

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1153996	Коррозионная устойчивость материалов

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Электрохимический синтез материалов и защита от коррозии	Код ОП 1. 18.04.01/33.05
Направление подготовки 1. Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 1. 18.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Останина Татьяна Николаевна	доктор химических наук, профессор	Профессор	технологии электрохимических производств
2	Рудой Валентин Михайлович	доктор химических наук, профессор	Профессор	технологии электрохимических производств

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Коррозионная устойчивость материалов

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Коррозионная устойчивость материалов» направлен на изучение основ коррозионных процессов и методов оценки коррозионной устойчивости материалов. Последовательно рассмотрены физико-химические условия коррозии металлов, механизмы коррозионных процессов и методы прогнозирования коррозионного поведения материалов. Особое внимание уделено неметаллическим материалам. В состав модуля входят две дисциплины: «Защитные и композиционные покрытия», «Методы оценки коррозионной устойчивости материалов». Дисциплина «Методы оценки коррозионной устойчивости материалов» направлена на изучение механизма коррозионных процессов и методов исследования динамики коррозионного разрушения металлов. Последовательно рассмотрены основные типы коррозионных процессов, показатели скорости коррозии и деградации материалов, основные методы изучения коррозионных процессов и анализа полученных результатов. Особое внимание уделено ускоренным электрохимическим методам оценки коррозионной устойчивости металлов: метод поляризационного сопротивления, графо-аналитический метод, методы исследования локальных видов коррозии, метод импедансной спектроскопии. Дисциплина «Защитные и композиционные покрытия» направлена на изучение основ получения и свойств неметаллических (лакокрасочных и композиционных) покрытий различного типа. Последовательно рассмотрены основные технологические мероприятия: выбор покрытия, отвечающего определенным требованиям, определение технологической цепочки нанесения покрытия, включая подготовку поверхности, собственно нанесение покрытия и необходимость последующей обработки. Особое внимание уделено композиционным покрытиям.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Методы оценки коррозионной устойчивости материалов	3
2	Защитные и композиционные покрытия	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Современные подходы к решению научных и технологических задач2. Специальные разделы термодинамики и кинетики физико-химических систем3. Электрохимический синтез металлов и сплавов

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Защитные и композиционные покрытия	ПК-2 - Способность организовать мероприятия по защите от коррозии на основе теоретических и практических данных, выполнять расчеты скорости протекания коррозионно-защитных покрыти	<p>З-2 - Описывает свойства применяемых материалов и систем защитных покрытий и композиционных материалов, способен перечислить основные виды дефектов покрытий</p> <p>У-2 - Разрабатывает рекомендаций по применению систем защитных покрытий с учетом природы материалы и условий эксплуатации оборудования</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный выбор систем защитных покрытий и композиционных материалов для соответствующих условий эксплуатации оборудования</p>
Методы оценки коррозионной устойчивости материалов	ПК-2 - Способность организовать мероприятия по защите от коррозии на основе теоретических и практических данных, выполнять расчеты скорости протекания коррозионно-защитных покрыти	<p>З-1 - Характеризовать методы исследования коррозионных и защитных процессов и контроля скорости коррозии</p> <p>У-1 - Обобщать результаты исследования коррозионных процессов для выработки рекомендаций по необходимости проведения защитных мероприятий</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт выбора метода и проведения исследований коррозионной устойчивости материалов, в том числе оценки эффективности защитных мероприятий</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и очно-заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методы оценки коррозионной устойчивости
материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Останина Татьяна Николаевна	доктор химических наук, профессор	Профессор	технологии электрохимически х производств
2	Рудой Валентин Михайлович	доктор химических наук, профессор	Профессор	технологии электрохимически х производств

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Классификация коррозионных процессов	Физико-химические причины коррозии металлов. Ущерб от коррозии, прямые и косвенные потери. Защита от коррозии как технологический процесс. Различные подходы к классификации коррозионных процессов. Особенности электрохимической коррозии в водных средах. Методы исследования коррозионных процессов.
2	Технология противокоррозионной защиты	Рациональное проектирование оборудования. Выбор способа коррозионной защиты. Коррозионный мониторинг. Содержание этапов. Приемы рационального проектирования: минимизация площади контакта с агрессивной средой, обтекаемость элементов конструкции, технологичность конструкторских решений и др. Припуски на коррозию.
3	Конструкционные материалы	Коррозионная стойкость железа и его сплавов. Стали и чугуны. Группы и 10-бальная шкала коррозионной стойкости металлов. Атмосферостойкие и нержавеющие стали. Области применения отдельных видов сталей. Сплавы на основе цветных металлов. Особенности коррозионного поведения алюминия и его сплавов. Коррозионная устойчивость сплавов на основе меди: латуни, бронзы (литейные и деформируемые), их номенклатура.

		Выбор контактных пар: учет стационарных потенциалов, рациональное соотношение площадей разнородных металлов, электрическая изоляция.
4	Защитные покрытия	<p>Механизм защитного действия многослойных металлических покрытий. Нанесение покрытий из расплавов металлов, металлизация распылением (плазменное, дуговое), диффузионное насыщение. Газофазное и вакуумное осаждение.</p> <p>Особенности защитного действия и области применения лакокрасочных покрытий.</p> <p>Антикоррозионные покрытия из резины. Основные сорта каучуков, используемых для изготовления резин. Процесс вулканизации и физико-химические свойства резин. Технология гуммирования.</p>
5	Электрохимические методы защиты	<p>Теоретические основы катодной защиты. Парциальные поляризационные кривые, равновесный, стационарный и защитный потенциалы. Защитная плотность тока. Перезащита и критический потенциал. Распределение тока и потенциала по поверхности защищаемого сооружения. Защита трубопроводов: эквивалентная электрическая схема, погонное сопротивление трубопровода, погонная проводимость изоляции трубопровода. Расчет длины зоны защиты и защитного тока. Выбор типа анодных заземлителей и расчет сопротивления растеканию тока. Выбор материала и определение срока службы анодов. Расчет мощности станции катодной защиты. Электрохимический механизм протекторной защиты. Протекторные металлы и сплавы. Расчет протекторной защиты подземных сооружений. Протекторная защита резервуаров. Размещение и монтаж протекторов. Расчет срока службы протекторов.</p> <p>Электрохимический механизм анодной защиты. Явления пассивации, питтингообразования и перепассивации при анодной поляризации металла. Выбор материала и конструкции катода. Режимы анодной поляризации.</p>
6	Защита от коррозии, вызванной блуждающими токами	Источники блуждающих токов и их механизм коррозионного воздействия. Обнаружение блуждающих токов. Методы защиты от коррозии блуждающими токами. Четырех-электродный полевой метод измерения сопротивления грунтов. Методы определения коррозионной активности грунтов.
7	Ингибиторы коррозии	Классификация ингибиторов коррозии. Механизм защитного действия ингибиторов различного типа. Критерии оценки эффективности действия ингибиторов.
8	Защита от коррозии в теплоэнергетических системах	Состав и свойства природных вод. Влияние растворенных солей на скорость коррозии металла. Индекс насыщения Ланжелье. Водоподготовка. Химическая и вакуумная деаэрация. Закрытые системы водяного охлаждения. Подготовка воды для паровых котлов. Удаление кислорода и диоксида углерода. Механизм коррозии кот-лов и способы защиты (добавление щелочи, введение ингибиторов).

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оценки коррозионной устойчивости материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Семенова, И. В.; Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68857> (Электронное издание)
2. ; Катодная защита обсадных колонн нефтяных скважин : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612211> (Электронное издание)
3. ; Катодная защита обсадных колонн нефтяных скважин : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/100690.html> (Электронное издание)
4. Новгородцева, О. Н.; Коррозия металлов и методы защиты от коррозии : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575508> (Электронное издание)
5. Летовальцев, А. О.; Химическая технология: металлургия, коррозия металлов и способы защиты от нее, сырьевое и энергетическое обеспечение химических производств, химическое материаловедение : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577873> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ангал, Р., Калашников, А. Д.; Коррозия и защита от коррозии : [учебное пособие].; Интеллект, Долгопрудный; 2013 (7 экз.)
2. Семенова, И. В., Семенова, И. В.; Коррозия и защита от коррозии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Хим. технология неорг. веществ и материалов" и по специальности "Машины и аппараты хим. пр-в" направления "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в хим. технологии, нефтехимии и биотехнологии".; Физматлит, Москва; 2002 (30 экз.)
3. , Ярославцева, О. В., Останина, Т. Н., Останин, Н. И., Мурашова, И. Б., Даринцева, А. Б., Рудой, В. М.; Технология защиты металлов от коррозии : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (15 экз.)
4. ; Защита металлов от коррозии неметаллическими покрытиями : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2012 (15 экз.)
5. , Даринцева, А. Б.; Коррозия и защита металлов : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 240100 "Химическая технология" .; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2015 (10 экз.)

6. Жук, Н. П.; Курс теории коррозии и защиты металлов : для металлург. специальностей вузов.; Металлургия, Москва; 1976 (22 экз.)
7. Гамбург, Ю. Д.; Гальванические покрытия. Справочник по применению; Техносфера, Москва; 2006 (10 экз.)
8. Розенфельд, И. Л.; Антикоррозионные грунтовки и ингибированные лакокрасочные покрытия; Химия, Москва; 1980 (2 экз.)
9. Фомин, Г. С., Воронин, Г. П., Воронин, Г. П.; Лакокрасочные материалы и покрытия : Энцикл. междунар. стандартов.; Издательство стандартов, Москва; 1998 (1 экз.)
10. Кочкин, В. Ф.; Лакокрасочные материалы и покрытия в производстве радиоаппаратуры; Химия, Ленинград; 1991 (2 экз.)
11. , Кудрявцев, В. Н., Варыпаев, В. Н.; Практикум по прикладной электрохимии : [учебное пособие для вузов по специальности "Технология электрохимических производств".]; Химия, Ленинградское отделение, Ленинград; 1990 (10 экз.)
12. Улиг, Герберт Г., Г. Г., Ревин, Р. Уинстон, Р. У., Сухотин, А. М.; Коррозия и борьба с ней : Введение в коррозионную науку и технику; Химия, Ленинград; 1989 (11 экз.)
13. Маттссон, Маттссон Э., Колотыркин, Я. М.; Электрохимическая коррозия : Пер. со швед.; Металлургия, Москва; 1991 (13 экз.)
14. Кузуб, В. С., Колотыркин, Я. М., Колотыркин, Я. М.; Анодная защита технологического оборудования; Металлургия, Москва; 1989 (11 экз.)
15. Розенфельд, И. Л.; Защита металлов от коррозии лакокрасочными покрытиями; Химия, Москва; 1987 (4 экз.)
16. , Стрижевский, И. В.; Защита подземных металлических сооружений от коррозии : справочник.; Стройиздат, Москва; 1990 (4 экз.)
17. Шлугер, М. А.; Коррозия и защита металлов : [учеб. пособие для металлург. специальностей вузов].; Металлургия, Москва; 1981 (30 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://search.ebscohost.com> - мультидисциплинарная база данных Academic Search Ultimate

<http://pubs.acs.org/> - 18 полнотекстовых электронных журналов Американского химического общества (American Chemical Society (ACS)) на английском языке

<https://www.cambridge.org/core/> - журналы Cambridge University Press

<http://elibrary.ru> - универсальная БД

<http://pubs.rsc.org/> - полнотекстовая БД профессионального научного сообщества британских химиков

<http://www.sciencedirect.com/> - универсальная БД

<http://apps.webofknowledge.com/> - универсальная, реферативная БД

<http://www.biblioclub.ru/> - библиотека издательства Директ-медиа

Периодические издания

Электрохимия

Известия вузов. Химия и химическая технология

Гальванотехника и обработка поверхности

Коррозия: материалы, защита

Защита металлов

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет;
- <http://www.chemport.ru/data>, <http://www.xumuk.ru> - электронные справочники по химии;
- <http://rushim.ru/books/electrochemistry/electrochemistry.htm> - электронная библиотека
- <http://www.galvanicus.ru> сайт Российского общества гальванотехников и специалистов в области обработки поверхности
- <http://www.ise-online.org> International Society of Electrochemistry
- Википедия, свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>
- Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ www.study.urfu.ru
- Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>
- Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
- Поисковая система публикаций научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оценки коррозионной устойчивости материалов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>мультимедийная аудитория</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p> <p>Лабораторные работы должны выполняться в специализированных аудиториях, оснащенных:</p> <ul style="list-style-type: none"> • специализированной электрохимической лабораторией, в состав которой входят потенциостаты, мост переменного тока, источники питания, измерительные приборы, электрохимические ячейки, установки для очистки 	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>

		<p>воды, средства приготовления растворов и т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> • компьютерный класс для обработки экспериментальных данных. 	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		yandex	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Kaspersky Anti-Virus 2014
--	--	--------	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Защитные и композиционные покрытия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Новиков Алексей Евгеньевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии электрохимических производств
2	Останин Николай Иванович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии электрохимических производств

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Классификация защитных покрытий	Классификация покрытий: в зависимости от состава, эксплуатационных характеристик, способа защитного действия. Многослойные и композиционные покрытия.
2	Неэлектрохимические методы нанесения металлических покрытий	Основы методов диффузионного насыщения поверхности (метод погружения в расплав и термодиффузионный). Технологические особенности подготовки поверхности. Номенклатура получаемых этими методами покрытий, их структура и фазовый состав. Методы напыления (газотермические и вакуумно-конденсационные). Оборудование применяемое для реализации этих методов. Структура и свойства получаемых покрытий.
3	Электрохимические методы нанесения металлических покрытий	Технологические операции подготовки поверхности. Технология нанесения электролитических и химических покрытий (цинкование, никелирование, меднение и хромирование). Влияние параметров технологического процесса на качество и свойства гальванических покрытий. Металлизация пластмасс.
4	Композиционные электрохимические покрытия (КЭП)	Область применения КЭП. Преимущества КЭП по сравнению с традиционными гальваническими покрытиями. Особенности электроосаждения из электролитов-суспензий. Механизм

		образования КЭП. Влияние состава электролита и режима осаждения на состав композиций.
5	Лакокрасочные материалы и покрытия	Виды лакокрасочных материалов (ЛКМ). Требования к ЛКП. Классификация ЛКП. Основные составляющие и обозначение ЛКМ. Свойства ЛКМ. Механизм защитного действия ЛКМ различной природы. Экранирующий, пассивирующий, протекторный и ингибирующий механизмы защиты от коррозии. Выбор типа лакокрасочного материала по условиям эксплуатации. Допустимые грунтовки для различных металлов. Способы нанесения ЛКМ.
6	Металлонаполненные полимерные материалы	Состав металлонаполненных полимерных материалов. Их классификация по типу полимерного связующего и по типу металлического пигмента. Области применения и преимущества металлонаполненных покрытий. Свойства металлонаполненных покрытий (денсиметрические, электропроводные, электрохимические). Механизм защитного действия протекторных лакокрасочных покрытий. Методы оценки защитных свойств протекторных лакокрасочных покрытий.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Защитные и композиционные покрытия

Электронные ресурсы (издания)

- Семенова, И. В.; Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68857> (Электронное издание)
- Новгородцева, О. Н.; Коррозия металлов и методы защиты от коррозии : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575508> (Электронное издание)
- , Володин, В. Е., Дерешкевич, Ю. В.; Антикоррозийные покрытия строительных конструкций и аппаратуры : справочник.; Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, Москва; 1959; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564937> (Электронное издание)
- ; Защита нефтегазопроводов от коррозии: защитные покрытия : учебник.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617865> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ангал, Р., Калашников, А. Д.; Коррозия и защита от коррозии : [учебное пособие].; Интеллект, Долгопрудный; 2013 (7 экз.)
2. , Ярославцева, О. В., Останина, Т. Н., Останин, Н. И., Мурашова, И. Б., Даринцева, А. Б., Рудой, В. М.; Технология защиты металлов от коррозии : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (15 экз.)
3. ; Защита металлов от коррозии неметаллическими покрытиями : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2012 (15 экз.)
4. Медведев, А.; Печатные платы. Конструкции и материалы; Техносфера, Москва; 2005 (5 экз.)
5. Окулов, В. В., Кудрявцев, В. Н.; Цинкование. Техника и технология; Глобус, Москва; 2008 (15 экз.)
6. ; Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Технические требования, правила приемки и методы контроля : ГОСТ 9.301-78, ГОСТ 9.302-79: Изд. офиц.; Изд-во стандартов, Москва; 1983 (3 экз.)
7. ; Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию : ГОСТ 9.402-2004. - Взамен ГОСТ 9.402-80 ; введ. 2006-01-01.; Стандартиформ, Москва; 2005 (1 экз.)
8. Фомин, Г. С., Воронин, Г. П., Воронин, Г. П.; Лакокрасочные материалы и покрытия : Энцикл. междунар. стандартов.; Издательство стандартов, Москва; 1998 (1 экз.)
9. Кочкин, В. Ф.; Лакокрасочные материалы и покрытия в производстве радиоаппаратуры; Химия, Ленинград; 1991 (2 экз.)
10. Розенфельд, И. Л.; Антикоррозионные грунтовки и ингибированные лакокрасочные покрытия; Химия, Москва; 1980 (2 экз.)
11. Верещагин, В. А., Журавлев, В. В.; Композиционные алмазосодержащие материалы и покрытия; Наука і тэхніка, Минск; 1991 (1 экз.)
12. , Кудрявцев, В. Н., Варыпаев, В. Н.; Практикум по прикладной электрохимии : [учебное пособие для вузов по специальности "Технология электрохимических производств".]; Химия, Ленинградское отделение, Ленинград; 1990 (10 экз.)
13. Солнцев, С. С.; Защитные технологические покрытия и тугоплавкие эмали; Машиностроение, Москва; 1984 (1 экз.)
14. Маттссон, Маттссон Э., Колотыркин, Я. М.; Электрохимическая коррозия : Пер. со швед.; Металлургия, Москва; 1991 (13 экз.)
15. Улиг, Герберт Г., Г. Г., Ревин, Р. Уинстон, Р. У., Сухотин, А. М.; Коррозия и борьба с ней : Введение в коррозионную науку и технику; Химия, Ленинград; 1989 (11 экз.)
16. Шлугер, М. А.; Коррозия и защита металлов : [учеб. пособие для металлург. специальностей вузов].; Металлургия, Москва; 1981 (30 экз.)
17. Грилихес, С. Я., Тихонов, К. И.; Электролитические и химические покрытия : Теория и практика.; Химия, Ленинград; 1990 (12 экз.)
18. , Митин, Б. С.; Порошковая металлургия и напыленные покрытия : Учеб. для вузов.; Металлургия, Москва; 1987 (6 экз.)
19. Анциферов, В. Н.; Газотермические покрытия; Наука, Екатеринбург; 1994 (6 экз.)
20. Кудрявцев, Н. Т.; Электролитические покрытия металлами; Химия, Москва; 1979 (23 экз.)
21. Картер, В. И.; Металлические противокоррозионные покрытия : Пер. с англ.; Судостроение, Ленинград; 1980 (1 экз.)
22. Солнцев, С. С.; Защитные технологические покрытия и тугоплавкие эмали; Машиностроение,

Москва; 1984 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://search.ebscohost.com> - мультидисциплинарная база данных Academic Search Ultimate

<http://pubs.acs.org/> - 18 полнотекстовых электронных журналов Американского химического общества (American Chemical Society (ACS)) на английском языке

<https://www.cambridge.org/core/> - журналы Cambridge University Press

<http://elibrary.ru> - универсальная БД

<http://pubs.rsc.org/> - полнотекстовая БД профессионального научного сообщества британских химиков

<http://www.sciencedirect.com/> - универсальная БД

<http://apps.webofknowledge.com/> - универсальная, реферативная БД

<http://www.biblioclub.ru/> - библиотека издательства Директ-медиа

Периодические издания

Известия вузов. Химия и химическая технология

Защита металлов

Гальванотехника и обработка поверхности

Электрохимия

Коррозия: материалы, защита

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет;
- <http://www.chemport.ru/data>, <http://www.xumuk.ru> - электронные справочники по химии;
- <http://rushim.ru/books/electrochemistry/electrochemistry.htm> - электронная библиотека
- <http://www.galvanicrus.ru> сайт Российского общества гальванотехников и специалистов в области обработки поверхности
- <http://www.ise-online.org> International Society of Electrochemistry
- Википедия, свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>
- Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ www.study.urfu.ru
- Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>
- Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>

• Поисковая система публикаций научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Защитные и композиционные покрытия

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>мультимедийная аудитория</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		<p>санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Лабораторные работы должны выполняться в специализированных аудиториях, оснащенных:</p> <ul style="list-style-type: none"> • специализированной электрохимической лабораторией, в состав которой входят потенциостаты, мост переменного тока, источники питания, измерительные приборы, электрохимические ячейки, установки для очистки воды, средства приготовления растворов и т.п.; • компьютерный класс для обработки экспериментальных данных. <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	Kaspersky Anti-Virus 2014
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>