

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
1158144	Оценка коррозионной устойчивости

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	Никитина Евгения Валерьевна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии электрохимических производств
2	Останина Татьяна Николаевна	доктор химических наук, профессор	Профессор	технологии электрохимических производств

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Оценка коррозионной устойчивости

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Оценка коррозионной устойчивости» направлен на формирование у студентов знаний по способам оценки коррозионной устойчивости защищаемых объектов, выборе материалов для проектирования конструкций, особенностям коррозии в расплавленных средах. В состав модуля входят две дисциплины: «Коррозия материалов в расплавленных средах» и «Методы исследования коррозионных и защитных процессов». Дисциплина «Коррозия материалов в расплавленных средах» направлена на изучение ионных расплавов и основ коррозионных процессов, протекающих в расплавленных электролитах. Излагаются современные сведения о применении в технике солевых расплавов различной природы. Приведены данные о механизме и кинетике коррозионного разрушения металлических материалов в расплавленных солях. Дисциплина «Методы исследования коррозионных и защитных процессов» направлена на изучение основных методов оценки коррозионной устойчивости металлов. Рассматриваются основные показатели скорости коррозии, методы ускоренных лабораторных испытаний. Основное внимание уделено электрохимическим методам исследования коррозионных процессов: метод поляризационных кривых, метод поляризационного сопротивления, метод электрохимического импеданса, методы исследования локальных видов коррозии.

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 исследования коррозионных и защитных процессов	3
2	Коррозия материалов в расплавленных средах	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Теория и технология защиты от коррозии 2. Коррозионно-стойкие материалы

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
Коррозия материалов в расплавленных средах	ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации</p>

		<p>технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	<p>ПК-5 - Способность применять знания современных теорий протекания коррозионных процессов, для выбора способа защиты металлоконструкций и проведения экспертизы по системам защитных покрыти</p>	<p>З-1 - Формулирует особенности коррозионных процессов в расплавленных и высокотемпературных средах</p> <p>У-1 - Правильно интерпретировать результаты исследований коррозионных и защитных процессов для выбора способа защиты конструкций</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный выбор метода исследований коррозионных процессов в высокотемпературных средах</p>
<p>Методы исследования коррозионных и защитных процессов</p>	<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p>
	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов,</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для</p>

	<p>интерпретацию полученных результатов</p>	<p>оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p>
	<p>ПК-5 - Способность применять знания современных теорий протекания коррозионных процессов, для выбора способа защиты металлоконструкций и проведения экспертизы по системам защитных покрыти</p>	<p>З-2 - Формулировать основные риски, связанные с коррозионным разрушением материалов оборудования, в условиях эксплуатации</p> <p>У-2 - Анализировать прецизионность, сходимость и воспроизводимость результатов измерений химического состава, физико-механических свойств образцов комплектующих изделий и материалов</p> <p>П-2 - Организовывать применение методов и методик при испытаниях, комплектующих/образцов изделий</p>

1.5. Форма обучения

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методы исследования коррозионных и
защитных процессов

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

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	Коррозионные процессы	Виды коррозионных разрушений металлов. Локальная коррозия. Методы исследования локальных видов коррозии. Фреттинг-коррозия. Кавитационная коррозия
2	Методы испытаний металлов	Основные методы испытаний металлов. Испытания на прочность против локальных видов коррозии. Питтинговая коррозия. Электрохимические методы испытаний.
3	Коррозионный мониторинг	Жизненный цикл конструкции. Рациональные способы конструирования объектов. Сравнительные испытания
4	Важность коррозионного контроля	Коррозия металлов в природных средах. Газовая коррозия. Атмосферная коррозия. Коррозия в почвах. Прогнозирование коррозионного состояния объекта.
5	Физико-химические модели сопротивления разрушению конструкций	Жизненный цикл конструкций. Проектный мониторинг. Эксплуатационный мониторинг. Регламент мониторинга
6	Методы непрерывного контроля	Визуальный осмотр. Осмотр с использованием телеметрических приборов. Определение продуктов растворения металлической конструкции. Определение окислительно-восстановительного потенциала окружающей среды. Определение потенциала металла. Образцы-свидетели. Приборные методы определения коррозионных явлений
7	Конструктивные факторы	Рациональное проектирование металлических объектов

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы исследования коррозионных и защитных процессов

Электронные ресурсы (издания)

1. Слепушкин, В. В.; Локальный электрохимический анализ : монография.; Физматлит, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68858> (Электронное издание)
2. Семенова, И. В.; Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68857> (Электронное издание)

Печатные издания

1. 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.)
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. Улиг, Герберт Г., Г. Г., Ревы, Р. Уинстон, Р. У., Сухотин, А. М.; Коррозия и борьба с ней : Введение в коррозионную науку и технику; Химия, Ленинград; 1989 (11 экз.)
4. Михайловский, Ю. Н., Колотыркин, Я. М.; Атмосферная коррозия металлов и методы их защиты; Металлургия, Москва; 1989 (3 экз.)
5. Попов; Теория взаимодействия металлов и сплавов с коррозионно-активной средой; Наука, Москва; 1995 (2 экз.)
6. Юинг, Г. В., Гален В., Дорохова, Е. Н., Прохорова, Г. В.; Инструментальные методы химического анализа; Мир, Москва; 1989 (47 экз.)
7. Неверов, А. С., Родченко, Д. А., Цырлин, М. И.; Коррозия и защита материалов : учеб. пособие для студентов техн. специальностей [вузов].; Вышэйшая школа, Минск; 2007 (44 экз.)
8. 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

Гальванотехника и обработка поверхности

Защита металлов

Цветные металлы

Известия вузов. Цветная металлургия

Электрохимия

Известия вузов. Химия и химическая технология

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 исследования коррозионных и защитных процессов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
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>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 Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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>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 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</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>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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 Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Коррозия материалов в расплавленных
средах

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Никитина Евгения Валерьевна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	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	Применение в технике солевых расплавов	Использование смеси галогенидов щелочных и щелочноземельных металлов для электро-металлургического получения легких металлов: натрия, калия, магния, лития, алюминия, редких и редкоземельных металлов. Применение ионных солевых расплавов в качестве теплоносителей и флюсов, при гальванопокрытии и рафинировании сплавов, очистке от окалина поверхности предварительно термически обработанных изделий; при создании новых типов генераторов тепловой и электрической энергии, при решении экологических проблем, связанных с утилизацией промышленных отходов, при осуществлении процессов термо- и химической обработки поверхности материалов: закалки, оксидирования, борирования, цианирования. Роль расплавов солей в атомной энергетике.
2	Особенности ионных расплавов	Особенности ионных расплавов. Энергия ионных кристаллов. Плавление ионных кристаллов. Эффект предплавления. Ближний и дальний порядок в расплаве. Теория диссоциации солей. Диссоциация и закон действующих масс. Структура ионных расплавов. Ионный потенциал и поляризуемость ионов. Ионная ассоциация. Плавление чистых солей и солевых смесей. Типы диаграмм плавкости. Криоскопия расплавов.
3	Физико-химические свойства расплавов	Физико-химические свойства расплавов. Плотность и мольный объем расплавов индивидуальных солей и смесей. Поверхностное натяжение солей и смачивание. Упругость

		<p>паров. Закон Рауля. Активность компонентов ионных расплавов.</p> <p>Миграция ионов и электропроводность расплавов солей. Температурная и концентрационная зависимости электропроводности. Электрофоре-тический и релаксационный эффекты в ионных расплавах. Эффект Вина. Предельная электро-проводность. Числа переноса и подвижность ионов. Эффект Шемла.</p> <p>Диффузия в ионных расплавах. Уравнение Нернста-Эйнштейна. Диффузионный потенциал.</p>
4	Электродное равновесие	<p>Электродные равновесия и типы электродов в солевых расплавах. Равновесный и стационарный потенциалы. Электроды сравнения в расплавленных солях. Стандартные и условные стандартные потенциалы электродов. Ряд напряжений в расплавах солей.</p>
5	Механизм и кинетика коррозионных процессов в расплавленных солях	<p>Термодинамика процесса коррозии в расплавленных солях.</p> <p>Механизм коррозионных процессов. Особенности процесса деполяризации в расплавленных солях. Возможные окислители в коррозионном процессе: растворенный хлороводород, следы воды, молекулярные хлор или кислород, катионы различных поливалентных металлов, анионы оксокислот. Катионы и анионы деполяризаторы. Влияние процесса комплексообразования на деполяризующую активность катионов щелочных металлов.</p> <p>Потенциал коррозии, его зависимость от концентрации катионов металла у поверхности электрода, температуры, природы и концентрации деполяризаторов и природы комплексообразующих лигандов, природы корродирующего металла, его механических свойств и наличия пассивных пленок и др.</p> <p>Корреляция потенциала коррозии с радиусом атома металла.</p> <p>Кинетика высокотемпературного коррозионного разрушения металлов, сплавов и сталей в расплавленных агрессивных средах.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Коррозия материалов в расплавленных средах

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. Федотьев, Н. П., Федотьев, Н. П.; Прикладная электрохимия; Государственное научно-техническое издательство химической литературы, Ленинград; 1962; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222574> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Степанов, В. П.; Физическая химия поверхности твердых электродов в солевых расплавах; УрО РАН, Екатеринбург; 2005 (1 экз.)
2. Ватолин, Ватонин, Н. А., Моисеев, Г. К., Трусов, Б. Г.; Термодинамическое моделирование в высокотемпературных неорганических системах; Металлургия, Москва; 1994 (5 экз.)
3. ; Межчастичное взаимодействие в жидких металлах; Наука, Москва; 1979 (4 экз.)
4. , Ватолин, Н. А., Денисов, В. М., Качин, С. В., Лисин, В. Л., Пастухов, Э. А.; Дифракционные исследования строения высокотемпературных расплавов; УрО РАН, Екатеринбург; 2003 (3 экз.)
5. Ватолин, А. Н., Сотников, А. И., Ватолина, Н. Д.; Окислительно-восстановительные процессы с участием ионов железа и кислорода на границе металла с оксидным расплавом : [монография].; УрО РАН, Екатеринбург; 2008 (2 экз.)
6. Лебедев, В. А.; Электрохимия расплавов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150100 - Металлургия, специальность 150102 - Металлургия цветных металлов.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (10 экз.)
7. Кочергин, В. П.; Защита металлов от коррозии в ионных расплавах и растворах электролитов : Учеб. пособие.; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 1991 (3 экз.)
8. Неверов, А. С., Родченко, Д. А., Цырлин, М. И.; Коррозия и защита материалов : учеб. пособие для студентов техн. специальностей [вузов].; Высшэйшая школа, Минск; 2007 (44 экз.)
9. Шлугер, М. А.; Коррозия и защита металлов : [учеб. пособие для металлург. специальностей вузов].; Металлургия, Москва; 1981 (30 экз.)
10. Бялобжеский, А. В.; Высокотемпературная коррозия и защита сверхтугоплавких металлов; Атомиздат, Москва; 1977 (1 экз.)
11. 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.)
12. Улиг, Герберт Г., Г. Г., Ревы, 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.)

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

Гальванотехника и обработка поверхности

Защита металлов

Цветные металлы

Известия вузов. Цветная металлургия

Электрохимия

Известия вузов. Химия и химическая технология

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

Коррозия материалов в расплавленных средах

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
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>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 Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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>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 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
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>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>Подключение к сети Интернет</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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 Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>