ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Иванов М. А.
Пользователь: ivanovma
Дата подписания: 01.06.2022

М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.27 Коррозия и защита металлов
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Винник Д. А.
Пользователь: vinnikda
Дата подписания: 31.05.2022

Д. А. Винник

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., профессор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кузнецов Ю. С.
Пользователь: kuznetcovys
Дата подписания: 31.05.2022

Ю. С. Кузнецов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Изучение физико-химических основ коррозионных процессов и изучение принципов защиты металлов и сплавов от коррозии

Краткое содержание дисциплины

Высокотемпературная газовая коррозия сталей и сплавов, способы защиты от коррозии - высокотемпературное легирование, нанесение покрытий и создание защитных атмосфер. Электрохимическая коррозия - коррозия с водородной и кислородной деполяризацией. Коррозия полиметаллических конструкций и их защита

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: системный подход и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях коррозионных процессов Умеет: применять системный подход при сборе, анализе и систематизации информации по теории и практике исследований коррозионных процессов Имеет практический опыт: исследования, анализа, диагностики коррозионных процессов
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает: Фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные законы и понятия. Основные положения и особенности химической и электрохимической коррозии Умеет: Использовать научные и профессиональные знания в профессиональной деятельности. Производить расчеты потерь при химической и электрохимической коррозии Имеет практический опыт: Практический опыт: использования фундаментальных и профессиональных знаний. Использования знаний о механизме протекания коррозионных процессов в профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.13.01 Начертательная геометрия, 1.О.09.03 Специальные главы математики, ФД.02 Термическая правка сварных конструкций, 1.О.09.01 Алгебра и геометрия, 1.О.25 Методы анализа и обработки экспериментальных данных,	1.Ф.01 Технология и оборудование сварки давлением

1.О.22 Термодинамика и теплопередача, 1.О.10 Физика, 1.О.11 Химия, 1.О.26 Термическая обработка металлов, 1.О.16 Теория механизмов и машин, 1.О.09.02 Математический анализ	

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.16 Теория механизмов и машин	Знает: методы анализа и синтеза машин и механизмов, способы их исследования, выбор оптимальных решений Умеет: проводить структурный, кинематический, динамический анализ и синтез рычажных и зубчатых механизмов Имеет практический опыт: методами структурного, кинематического, динамического анализа и синтеза рычажных и зубчатых механизмов
1.О.26 Термическая обработка металлов	Знает: фундаментальные основы строения современных материалов ; типы и свойства конструкционных материалов, применяемых в машиностроении, теоретические основы и способы получения заданных свойств металлических и неметаллических материалов. Физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов Умеет: решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания Имеет практический опыт: применять методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания для решения исследовательских и производственных задач профессиональной деятельности
1.О.13.01 Начертательная геометрия	Знает: Методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, принципы графического изображения деталей и узлов; Умеет: Анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; Моделировать предметы по их изображениям; Решать различные позиционные и метрические задачи на основе методов построения изображений геометрических фигур, относящиеся к этим фигурам; Имеет практический опыт: Решения метрических задач, построения пространственных объектов на чертежах; Проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций;

1.О.22 Термодинамика и теплопередача	Знает: основные законы и уравнения молекулярной физики Умеет: использовать физические параметры для решения прикладных зада Имеет практический опыт: решением задач прикладного характера
1.О.10 Физика	Знает: Основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; Физические явления, функциональные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы физических исследований; Умеет: Применять приемы и методы физики для решения конкретных задач из ее различных областей; Имеет практический опыт: Решения задач из различных областей физики, проведения физических экспериментов;
1.О.09.01 Алгебра и геометрия	Знает: Основные понятия теории матриц и определителей, линейных систем, линейных и евклидовых пространств, линейных преобразований, их собственных векторов и чисел, квадратичных форм; Основные понятия алгебры геометрических векторов, свойства линейных операций над ними, различные типы произведений таких векторов; Основные геометрические объекты: прямые, плоскости, кривые и поверхности второго порядка, их уравнения в различной форме; Умеет: Приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;Решать типовые задачи линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии;Использовать язык и символики алгебры и геометрии, уметь формулироватьи доказывать с его помощью основные и выводимые из основных утверждения валгебре и геометрии; Имеет практический опыт: Использования аппарата алгебры и геометрии при изучении других дисциплин и современной научно-технической литературы;Применения алгебро-геометрических методов при решении профессиональных задач;
ФД.02 Термическая правка сварных конструкций	Знает: основные виды термической обработки металлов и сплавов, Теоретические и инженерные основы современных методов термический правки сварных конструкций Умеет: научно обосновывать выбор термической обработки металлов, учитывая химический состав, исходное структурное состояние и конечный комплекс свойств, Научно обосновывать. выбирать и назначать параметры режимов технологии термической правки сварных конструкций Имеет практический опыт: навыками пользования диаграммами состояния, изотермическими и термокинетическими диаграммами, а такжесправочными данными для

	определения характера фазовых и структурных превращений, протекающих при термической обработке, Разработки технологий термической правки остаточных сварочных деформаций. Характерных для стальных строительных конструкций
1.О.09.03 Специальные главы математики	Знает: Основные источники литературы по дисциплине: библиотечные, электронно-информационные и др.; Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического и естественнонаучного цикла, необходимых для профессиональной деятельности; Умеет: Самостоятельно работать с литературой и информационными ресурсами; Обрабатывать, интерпретировать и структурировать данные, полученные в процессе профессиональной деятельности, с помощью методов статистики, теории вероятности и теории рядов; Имеет практический опыт: Самостоятельного изучения нового материала и его применения к конкретным задачам; Методами статистики, теории вероятности и теории рядов;
1.О.09.02 Математический анализ	Знает: Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа; Умеет: Самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; Применять интегралы к решению простых прикладных задач; Составлять модели реальных процессов и проводить их анализ; Имеет практический опыт: Работы с учебной и учебно-методической литературой; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; символьных преобразований математических выражений;
1.О.11 Химия	Знает: Химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций; Умеет: Применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; Имеет практический опыт: Безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов;
1.О.25 Методы анализа и обработки экспериментальных данных	Знает: Знает правила поиска и отбора технической информации , системный подход для решения поставленных задач, Знает методы математического моделирования и анализа данных Умеет: Умеет обрабатывать и хранить

	информацию, необходимую для проведения технического анализа, критически анализировать и синтезировать информацию, Умеет моделировать и проводить математический анализ с использованием естественнонаучных и общеинженерных знаний Имеет практический опыт: Владеет методами сбора и обработки собранной информации , методами поиска необходимой для анализа информации, Владеет методами математического моделирования и анализа данных на практике

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа (СРС)	31,75	31,75
домашние задания	6	6
оформление и защита лабораторных работ	19,75	19.75
подготовка к зачету	6	6
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Высокотемпературная газовая коррозия	18	6	8	4
2	Электрохимическая коррозия	18	6	4	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Термодинамика химической коррозии	2
2	1	Оксидные пленки на металлах. Кинетика химической коррозии	2
3	1	Методы защиты	2
4	2	Электрохимическая гетерогенность поверхности металлов и коррозионные	2

		гальванические элементы	
5	2	Электрохимическая коррозия с водородной деполяризацией и способы защиты	2
6	2	Электрохимическая коррозия с кислородной деполяризацией и способы защиты	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Расчет коррозии металлов на воздухе при температурах выше 100 С	2
2	1	Расчет коррозии металлов в продуктах горения углеродсодержащего топлива	2
3	1	Коррозия металлов в сложных газовых атмосферах	2
4	1	расчет параметров паротермического воронения стали	2
5	2	Расчет движущих сил электрохимической коррозии	2
6	2	Расчет параметров электрохимической коррозии с кислородной деполяризацией	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Кинтика окисления меди и медных сплавов в атмосфере воздуха при высокой температуре	2
2	1	Влияние температуры на скорость коррозии углеродистой стали в атмосфере воздуха	2
3	2	Влияние катодных структурных составляющих сплава на скорость электрохимической коррозии	2
4	2	Влияние величины поверхности анода и катода на силу тока элемента, работающего с кислородной деполяризацией	2
5	2	Протекторная защита	2
6	2	Ингибиторы кислотной коррозии стали	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
домашние задания	лекции, ПУМД, осн. лит. [1]	8	6
оформление и защита лабораторных работ	лекции, методическое пособие к лабораторным работам	8	19,75
подготовка к зачету	лекции, отчеты, ПУМД, осн. лит. [1]	8	6

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Отчеты по лабораторным работам	6	30	В течение семестра выполняется 6 лабораторных работ. Студент должен выполнить все лабораторные работы. Максимальный балл за каждую лабораторную работу – 5 баллов. Оформленный отчет сдается студентом после ее проведения в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность написания уравнений реакций, расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки – 1 балл; приведены уравнения реакций – 1 балл; приведены все расчеты, построены графики – 1 балл; выводы обоснованы и логичны –1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Пропуск лабораторной работы или отсутствие отчета - 0 баллов.	зачет
2	8	Текущий контроль	Домашнее задание №1	1	1	Каждый студент получает свой вариант индивидуальной комплексной задачи. Решенную задачу студент сдает в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки, приведены все расчеты, построены графики; выводы обоснованы и логичны, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Отсутствие одного из перечисленных показателей - 0 баллов.	зачет
3	8	Текущий контроль	Домашнее задание № 2	1	1	Каждый студент получает свой вариант индивидуальной комплексной задачи. Решенную задачу студент сдает в установленные сроки. Оценивается качество оформления, правильность расчетов, графиков и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: работа сдана в установленные сроки, приведены все расчеты, построены графики; выводы обоснованы и логичны, оформление работы соответствует	зачет

						требованиям – 1 балл. Отсутствие одного из перечисленных показателей - 0 баллов.	
4	8	Проме-жуточная аттестация	зачет	-	3	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Если итоговый рейтинг меньше 60%, студент может улучшить его. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса и является не обязательным. Студенту задаются 3 вопроса из разных тем курса. Студенту дается 45 минут на подготовку ответов. Затем студент озвучивает свои ответы. Правильный ответ на каждый вопрос - 1 балл. Суммарный балл от 2 до 3 баллов - зачет, если суммарный балл 1 и меньше - незачет.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса и является не обязательным. Студенту задаются 3 вопроса из разных тем курса. Студенту дается 45 минут на подготовку ответов. Затем студент озвучивает свои ответы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
УК-1	Знает: системный подход и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях коррозионных процессов	+		+	+
УК-1	Умеет: применять системный подход при сборе, анализе и систематизации информации по теории и практике исследований коррозионных процессов	+		+	+
УК-1	Имеет практический опыт: исследования, анализа, диагностики коррозионных процессов	+		+	+
ОПК-1	Знает: Фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные законы и понятия. Основные положения и особенности химической и электрохимической коррозии		+		+
ОПК-1	Умеет: Использовать научные и профессиональные знания в профессиональной деятельности. Производить расчеты потерь при химической и электрохимической коррозии		+		+
ОПК-1	Имеет практический опыт: Практический опыт: использования фундаментальных и профессиональных знаний. Использования знаний о механизме протекания коррозионных процессов в профессиональной деятельности		+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Жук, Н. П. Курс теории коррозии и защиты металлов Для металлург. специальностей вузов Н. П. Жук. - М.: Металлургия, 1976. - 472 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Кузнецов, Ю. С. Физическая химия. Электрохимия Учеб. пособие ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Физ.-хим. исслед. металлург. процессов; Ю. С. Кузнецов, А. А. Лыкасов, А. В. Сенин, В. И. Шишков; ЮУрГУ. - Челябинск, 1990. - 59 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. "Коррозия и защита металлов"

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Рябухин А.Г. Методические указания к лаботаторным работам по коррозии и защите металлов/ А.Г. Рябухин, А.В. Пузырев, О.М. Баева. - Челябинск:ЧГТУ, 1991. - 24 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пустов, Ю. А. Коррозия и защита металлов : учебное пособие / Ю. А. Пустов. — Москва : МИСИС, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-907226-88-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156010
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сенин, А. В. Коррозия и защита металлов : учебное пособие / А. В. Сенин, Ю. Н. Тепляков. — Челябинск : ЮУрГУ, 2013. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/146041

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	414 (1)	экспериментальные установки для проведения лабораторных работ по высокотемпературной и электрохимической коррозии, химические и электрохимические таблицы общего пользования
Лекции	408 (1)	Таблица Менделеева