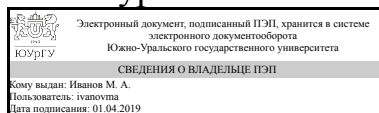


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Материаловедение и
металлургические технологии



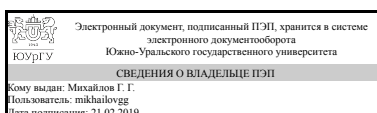
М. А. Иванов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2505**

**дисциплины ДВ.1.09.02 Химическое сопротивление металлов
для направления 22.03.02 Metallургия
уровень бакалавр тип программы Бакалавриат
профиль подготовки Пирометаллургические и литейные технологии
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов**

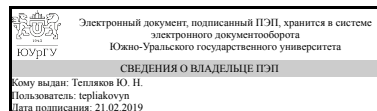
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



Г. Г. Михайлов

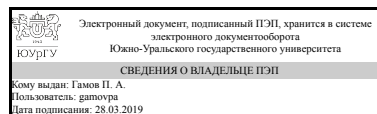
Разработчик программы,
к.техн.н., снс, доцент



Ю. Н. Тепляков

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Пирометаллургические процессы
к.техн.н.



П. А. Гамов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучение физико-химических основ коррозионных процессов; изучение принципов защиты металлов и сплавов от коррозии, формирование навыков использования полученных знаний в профессиональной деятельности. Задачи курса: - ознакомление с современными представлениями о природе процессов химической и электрохимической коррозий. - формирование материаловедческого мышления, необходимого для творческого применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины

1. Термодинамика химической коррозии. 2. Оксидные плёнки на металлах. 3. Кинетика химической коррозии, её показатели, внешние и внутренние факторы, влияющие на процесс химической коррозии. 4. Методы защиты от химической коррозии. 5. Электродные потенциалы. Термодинамическая вероятность электрохимической коррозии. 6. Катодные и анодные процессы. 7. Методы защиты металлов от электрохимической коррозии.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-3 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии	Знать:осознавать значимость своей будущей профессии
	Уметь:использовать полученные знания на практике.
	Владеть:способностью решать реальные инженерные задачи.
ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Знать:фундаментальные понятия и законы термодинамики, физики, химии, тепло-и массопереноса
	Уметь:использовать общеинженерные знания на практике.
	Владеть:навыками использования фундаментальных инженерных знаний
ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Знать:теоретические пути решения технических задач
	Уметь:сочетать теорию и практику в инженерных решениях
	Владеть:практическими навыками решения технических задач.
ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	Знать:основные понятия и законы термодинамики, химкинетики, тепло- и массопереноса
	Уметь:применить на практике знание основных понятий.
	Владеть:навыками использования знаний на практике.
ОПК-7 готовностью выбирать средства	Знать:принципы действия и характеристики

измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	измерительных средств
	Уметь: использовать средства измерения с конкретных условиях.
	Владеть: способностью анализировать условия эксплуатации оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.08.01 Неорганическая химия, Б.1.06 Физика	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.08.01 Неорганическая химия	Знание основных положений мат.анализа и методы решения дифференциальных уравнений; Знание основных положений физической термодинамики. Понятие об электрическом токе и потенциалах. Строение вещества. Знание основных законов протекания химических реакций.
Б.1.06 Физика	Знание основных законов физики, умение применять эти законы к процессам коррозии, иметь навыки проведения измерений и обработки результатов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	2	2
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	64	64
Подготовка к лабораторным работам	4	4
Подготовка к зачету	60	60
Вид итогового 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	Введение. Задачи и структура курса. Термодинамика химической коррозии. Оксидные пленки на металлах. Механизм электрохимической коррозии.	4	2	0	2
2	Внутренние факторы электрохимической коррозии. Внешние факторы электрохимической коррозии. Защита металлов от коррозии.	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие требования к дисциплине, её значимость при изучении дисциплин основной образовательной программы. Критерии самопроизвольности и равновесия процессов коррозии металлов. Термодинамика химической коррозии. Термодинамическая возможность химической коррозии металлов. Оксидные пленки на металлах. Адсорбция окислителей на металлах. Классификация оксидных пленок по толщине. Условие сплошности оксидных пленок. Принцип ориентационного и размерного соответствия.	2
2	2	Кинетика химической коррозии. Мгновенная скорость коррозии. Глубинный, массовый, объёмный и механический показатели. Изменение электросопротивления. Ток коррозии. Механизм электрохимической коррозии металлов. Анодный процесс электрохимической коррозии. Кинетика анодного процесса растворения металлов. Энергетический барьер. Стадии процесса. Уравнение анодной поляризационной зависимости.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Влияние внешних и внутренних факторов на кинетику электрохимической коррозии.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Кинетика окисления сплавов в атмосфере воздуха при высокой температуре.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к лабораторной работе N1	ПУМД.осн.. лит.1,стр.25-40	2
Подготовка к зачету	ПУМД Осн.лит. 1, стр. 10-465	60
Подготовка к практическому занятию №1	ПУМД Осн. лит. 1. стр. 62-71.	2

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
интерактивное обучение	Практические занятия и семинары	обсуждение тем занятий : Рост тонких пленок, окарины. Определение возможности коррозионного процесса.	2

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-3 способностью осознать социальную значимость своей будущей профессии	зачет	1
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	зачет	3
Все разделы	ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	зачет	4
Все разделы	ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	зачет	5
Все разделы	ОПК-7 готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	зачет	6
Все разделы	ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	Устный опрос	1-7

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Собеседование в форме усного опроса в присутствии не более 8 студентов. Каждому дается по 1 вопросу из каждой темы. при неправильном ответе дается новый или уточняющий вопрос.	Зачтено: Ответы на 65и более %-в вопросов Не зачтено: ответы менее чем на 65% вопросов
Устный опрос	Фронтальный или индивидуальный устный опрос позволяет определить степень понимания учебного	Зачтено: Полный развернутый ответ по теме.

	материала, его усвоения, умение применять знания в решении практических задач.	Не зачтено: Вопрос не раскрыт. Ответ не подтверждается доказательствами.
--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет	Соответствуют темам разделов и лекций курса 1. Критерии самопроизвольности и равновесия процессов коррозии металлов. 2. Термодинамика хим. коррозии. 3. Оксидные пленки на металле. 4. Кинетика хим. коррозии. 5. Глубинный, массовый, объемный и механический показатели. 6. Изменение электросопротивления. 7. Ток коррозии. 8. Механизм электрохимической коррозии. 9. Анодный процесс электрохимической коррозии. 10. Энергетический барьер. 11. Уравнение анодной поляризационной зависимости. ХимСопрМет. Контрольные вопросы к зачету по курсу Химическое сопротивление металлов.docx
Устный опрос	Вопросы задаются по пройденному лекционному материалу или по базовым знаниям студентов, например: 1. Термодинамика химической коррозии. 2. Изменение электросопротивления. 3. Оксидные пленки на металле. 4. Анодный процесс электрохимической коррозии. Корр.стойк. легир. Вопр к устн. опросу.docx

8. 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.
2. Шлугер, М. А. Коррозия и защита металлов Учеб. пособие для металлург. спец. вузов. - М.: Металлургия, 1981. - 215 с. ил.
3. Улиг, Г. Г. Коррозия и борьба с ней: Введение в коррозионную науку и технику Пер. с англ. А. М. Сухотина, А. И. Хентова; Под ред. А. М. Сухотина. - Л.: Химия. Ленинградское отделение, 1989. - 456 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Коровин, Н. В. Общая химия Текст учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям Н. В. Коровин. - 11-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2009. - 556, [1] с. ил.
2. Коровин, Н. В. Общая химия Текст учебник для вузов по техн. направлениям и специальностям. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Высшая школа, 2000. - 557, [1] с. ил.
3. Коррозия металлов Учеб. пособие для студентов-заочников ЧПИ им. Ленинского комсомола; Каф. Общ. химия; В. А. Чувилова, Р. С. Ванин, З.

Я. Иткис; Под ред. Ю. П. Васина ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1981. - 30 с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические пособия к лабораторным работам по коррозии и защите металлов, Челябинск, ЧГТУ, 1991, -17с.

2. Тепляков, Ю Н. Методические указания к освоению дисциплины "Химическое сопротивление металлов", 2017 .(электрон.док.)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Методические пособия к лабораторным работам по коррозии и защите металлов, Челябинск, ЧГТУ, 1991, -17с.

4. Тепляков, Ю Н. Методические указания к освоению дисциплины "Химическое сопротивление металлов", 2017 .(электрон.док.)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Пустов, Ю.А. и др. Коррозия и защита металлов. Практикум	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Свободный
2	Дополнительная литература	Кайдринов, Р.А. и др. Коррозия и защита металлов.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Свободный
3	Основная литература	Рокач А.Г., Пустов, Ю.А. и др. Коррозия и защита металлов. Газовая коррозия металлов.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Свободный
4	Дополнительная литература	Пучков, Ю.А. Теория коррозии и защиты металлов.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Свободный
5	Дополнительная литература	Дутик, В.В. и др. Коррозионно-стойкие и жаростойкие материалы. Химическое газофазное осаждение защитных покрытий. Курс лекций.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Свободный
6	Дополнительная литература	Макаренко, В.Д. и др. Основы коррозионного разрушения трубопроводов	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Свободный
7	Дополнительная литература	Пустов, Ю.А. , Рокач, А.Г. Диагностика и экспертиза разрушений	Электронно-библиотечная	Локальная Сеть / Свободный

	металлов. Курс лекций	система издательства Лань	
--	-----------------------	------------------------------	--

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	408 (1)	Основное оборудование
Практические занятия и семинары	414 (1)	Основное оборудование, проектор, экран
Лабораторные занятия	414 (1)	Стенды для коррозионных исследований, шахтная печь, аналитические весы.