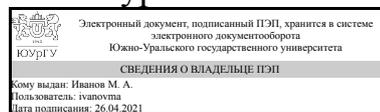


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Материаловедение и
металлургические технологии



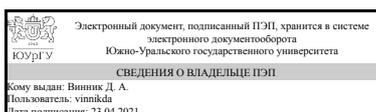
М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.11.01 Коррозия и защита металлов
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Металловедение и термическая обработка металлов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

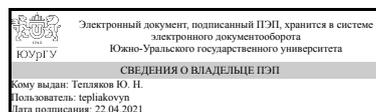
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

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



Ю. Н. Тепляков

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-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Знать: фундаментальные физические, математические и общеинженерные положения.
	Уметь: применять общеинженерные знания в профессиональной деятельности.
	Владеть: фундаментальными инженерными знаниями
ОПК-7 готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Знать: принципы работы и характеристика измерительных устройств
	Уметь: использовать средства измерения в конкретных условиях
	Владеть: способностью анализировать условия эксплуатации оборудования.
ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	Знать: основные законы термодинамики, хим. кинетики, тепло- и массопереноса.
	Уметь: применять на практике основные понятия термодинамики, хим. кинетики, тепло- и массопереноса.
	Владеть: Способностью применять понятия термодинамики, химической кинетики, тепло- и массопереноса на практике.
ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Знать: теоретические основы решения инженерных задач
	Уметь: сочетать теорию и практику в решении инженерных задач
	Владеть: практическими навыками решения инженерных задач
ОПК-3 способностью осознавать социальную	Знать: осознавать значимость своей будущей

значимость своей будущей профессии	профессии
	Уметь:использовать знания на практике.
	Владеть:способностью решать реальные технические задачи.

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.1.06 Физика	Знание основных законов физики, умение применять эти законы к процессам коррозии, иметь навыки проведения измерений и обработки результатов
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.

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 зачету	60	60
Подготовка к практическим занятиям	2	2
Подготовка к лабораторным работам	2	2
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	2	2	0	0
2	Кинетика химической реакции. Механизм электрохимической коррозии. Анодный процесс химической коррозии.	6	2	2	2

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	Показатели химической коррозии.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол- во часов
1	2	Влияние величины поверхности катода и анода на силу тока элемента, работающего с кислородной	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. доп. лит. 1, стр. 1	2
Подготовка к практическому занятию N1	ПУМД осн. лит. 1, гл. 1. стр. 15	2
Подготовка к зачету	Основная литература 1, 2; Доп лит. 1, 4	60

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 : 1. Показатели химической коррозии. 2. Определение возможности коррозионного процесса. Проведение письменного опроса.	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-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	зачет	Вопросы 1 - 16. Например: 1. Проведение расчетов коррозионных процессов.
Все разделы	ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	зачет	Вопросы 1-16 , например :.Выбор основных параметров устройств и систем с учетом возможности хим. воздействия окружающей среды
Все разделы	ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	зачет	Вопросы 1 -16, например: Проведение расчетов коррозионных процессов.
Все разделы	ОПК-3 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии	зачет	Вопросы 1-16, например: .Влияние коррозионных процессов на системы жизнеобеспечения населенных пунктов.
Все разделы	ОПК-7 готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	зачет	Вопросы 1-16, например: Способы измерения кинетических параметров химической и электрохимической коррозий.
Все разделы	ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Письменный опрос	3 вопроса из 1-7 "Вопросы к устн. опросу.docx

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Зачет Зачет проводится письменно – в виде бланкового тестирования. На ответы отводится 45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Каждое тестовое задание содержит 25 вопросов. Вопросы с 1-го по 15-ый имеют один правильный ответ. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл, за неправильный ответ баллы не начисляются. Вопросы с 16-го по 25-ый имеют несколько правильных ответов. За полностью правильные ответы начисляется 1 балл; за ответы с одной ошибкой начисляется 0,5 балла; за ответы с двумя и более ошибками баллы не начисляются.	Зачтено: Зачтено: рейтинг обучающегося за зачет больше или равно 15 баллов (60% рейтинга мероприятия R_m). Максимальная оценка 25 баллов (=100% рейтинга мероприятия или 96%рейтинга дисциплины) Не зачтено: Не зачтено: рейтинг обучающегося за зачет меньше 15 баллов (< 60% рейтинга мероприятия R_m)
Письменный опрос	Вопросы задаются по пройденному лекционному материалу из списка вопросов к опросу . Опросы содержат 3 вопроса. В семестре проводится всего 2 опроса: 1 опрос на практическом занятии и один опрос при защите лабораторной работы. За один правильный ответ 4 балла, за неправильный ответ - 0 баллов.	Зачтено: Зачтено: 7 баллов и более за один опрос. (равно или более 60% рейтинга мероприятия). Максимальная оценка за письменный опрос 12 баллов (100% рейтинга мероприятия или 2 % рейтинга дисциплины) Не зачтено: Менее 7 баллов за опрос. (менее 60% рейтинга мероприятия)

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет	1.Критерии самопроизвольности и равновесия процесса коррозии. 2.Термодинамика химической коррозии. 3.оксидные пленки на металлах. 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
Письменный опрос	Примеры вопросов: 1. Ток коррозии. 2. Термодинамика химической коррозии. 3. Глубинный, массовый, объемный и механический показатели. 4. Энергетический барьер ХимСопрМет. Вопр к устн. опросу.docx

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.
2. Шлугер, М. А. Коррозия и защита металлов Учеб. пособие для металлург. спец. вузов. - М.: Металлургия, 1981. - 215 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 Учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям Н. В. Коровин. - 7-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2006. - 556, [1] с.
3. Коровин, Н. В. Общая химия Учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям Н. В. Коровин. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002. - 557, [1] с. ил.
4. Жуховицкий, А. А. Физическая химия Учеб. для металлург. специальностей вузов А. А. Жуховицкий, Л. А. Шварцман. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1987. - 686 с. ил.
5. Физическая химия Текст сб. упражнений и задач по направлению 150400 "Металлургия" В. И. Антоненко и др.; под ред. Г. Г. Михайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. физ. химии ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 444, [1] с. электрон. версия
6. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия Учеб. для вузов по спец. "Физика металлов" и "Металловедение, оборуд. и технология терм. обраб. металлов". - М.: Металлургия, 1982. - 631 с. ил.
7. Гуляев, А. П. Металловедение Учебник для вузов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1986. - 541, [1] с. ил.
8. Лахтин, Ю. М. Химико-термическая обработка металлов Учеб. пособие для вузов по спец. "Металловедение, оборуд. и технология терм. обраб. металлов Ю. М. Лахтин, Б. Н. Арзамасов. - М.: Металлургия, 1985. - 256 с. ил.
9. Лахтин, Ю. М. Металловедение и термическая обработка металлов Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1983

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Тепляков, Ю.Н. Методические указания к освоению дисциплины "Химическое сопротивление металлов", 2017, (электронн. док)
2. Тепляков, Ю.Н. Методические указания к освоению дисциплины "Химическое сопротивление металлов", 2017. (электронн. док)
3. Методические пособия к лабораторным работам по коррозии и защите металлов, Челябинск, ЧГТУ, 1991, -17с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

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

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

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	Основная литература	Кайдриков, 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. Коррозия и защита металлов. Газовая коррозия металлов. Курс лекций	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Свободный
4	Дополнительная литература	Пучков, Ю.А. и др. Теория коррозии и защиты металлов.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Свободный
5	Дополнительная литература	Дутик, В.В. Коррозионно-стойкие и жаростойкие металлы. Химическое газофазное осаждение защитных покрытий.	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 металлов.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Свободный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Creo Academic(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

10. 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)	Стенды для коррозионных исследований
Практические занятия и семинары	414 (1)	Основное оборудование, оборудование для видеопросмотров.
Лекции	408 (1)	Основное оборудование, компьютерное оборудование для проведения дистанционных занятий.