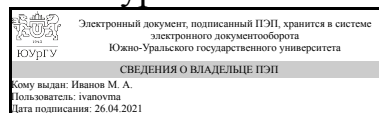


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Материаловедение и
металлургические технологии



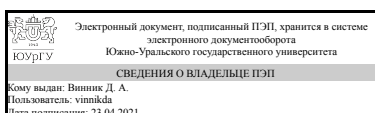
М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.06.02 Коррозионное легирование сплавов
для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

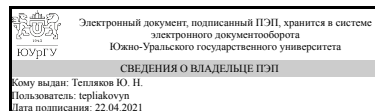
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.11.2015 № 1331

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-3 готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	Знать: основные законы и понятия фундаментальных и общеинженерных дисциплин.
	Уметь: применять фундаментальные знания в профессиональной деятельности
	Владеть: навыками применения знаний в решении инженерных задач.
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: теоретические основы решения инженерных задач
	Уметь: находить нужную литературу и извлекать из нее необходимую информацию.
	Владеть: способностью к самообразованию.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.06 Физика, Б.1.08.01 Неорганическая химия	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 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	72	72	
Лекции (Л)	48	48	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	72	72	
Подготовка к практическим занятиям	12	12	
Подготовка к экзамену	60	60	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

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	12	8	4	0
2	Кинетика химической реакции. Механизм электрохимической коррозии. Анодный процесс химической коррозии.	12	8	4	0
3	Механизм химической коррозии. Коррозинные процессы с кислородной деполяризацией.	12	8	4	0
4	Коррозия металлов с водородной деполяризацией	12	8	4	0
5	Расчет электрохимического коррозионного процесса	12	8	4	0
6	Внутренние факторы электрохимической коррозии. Внешние факторы электрохимической коррозии. Защита металлов от коррозии.	12	8	4	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.	6
2	1	Оксидные пленки на металлах. Адсорбция окислителей на металлах. Классификация оксидных пленок по толщине. Условие сплошности оксидных пленок. Принцип ориентационного и размерного соответствия.	2
3	2	Кинетика химической коррозии. Мгновенная скорость коррозии. Глубинный, массовый, объёмный и механический показатели. Изменение электросопротивления. Ток коррозии. Механизм электрохимической коррозии металлов.	6
4	2	Анодный процесс электрохимической коррозии. Кинетика анодного процесса растворения металла. Энергетический барьер. Стадии процесса. Уравнение анодной поляризационной зависимости.	2
5	3	Коррозионный процесс с кислородной деполяризацией.	6
6	3	Схема катодного процесса с кислородной деполяризации	2
7	4	Коррозия металлов с водородной деполяризацией.	6
8	4	Расчет электрохимического коррозионного процесса	2
9	5	Аналитический расчет коррозионных потерь металла.	6
10	5	Внутренние факторы электрохимической коррозии.	2
11	6	Внешние факторы электрохимической коррозии. Защита металлов от коррозии.	6
12	6	Внешние факторы электрохимической коррозии.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Определение термодинамической возможности химической коррозии.	4
2	2	Показатели химической коррозии.	4
3	3	Рост тонких плёнок. Рост окалин.	4
4	4	Определение возможности коррозионного процесса по знаку изменения изобарно-изотермического потенциала.	4
5	5	Определение вероятности процесса коррозии с кислородной деполяризацией.	4
6	6	Обработка агрессивной среды. Ингибиторы. Защитные покрытия.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к практическому занятию N3	ПУМД осн. лит.3, гл.3, стр. 75	2
Подготовка к практическому занятию N6	ПУМД осн. лит. 1. гл.16, стр. 220	2
Подготовка к практическому занятию N5	ПУМД осн. лит.2. гл.5.стр.50	2

Подготовка к практическому занятию N 4	ПУМД осн. лит.2. гл.7, стр. 93	2
Подготовка к практическому занятию N2	ПУМД осн.лит.1, гл.1, стр.43	2
Подготовка к экзамену	ПУМД Осн.лит. 1, стр15 -223; ПУМД Осн. лит.3. Стр. 10-379.	60
Подготовка к практическому занятию N1	ПУМД осн. лит.1, гл.1.стр.15	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 с использованием примеров из практической деятельности: 1. Термодинамика коррозионных процессов. 2. Выбор легирующих элементов для заданных коррозионных условий. Проведение письменных опросов.	8

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 готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	экзамен	1-16
Все разделы	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	экзамен	1-16
Все разделы	ОПК-3 готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	Письменный опрос	1 -7

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в форме тестирования. Тест содержит 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по мероприятию 85...100% (17 - 20 баллов)

	<p>ответы отводится 1 час. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется бально-рейтинговая система оценивания результатов деятельности обучающегося утверждена приказом ректора от 24.05.2019 №179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.. Максимальное количество баллов 20.</p>	<p>Максимальная оценка = 20 баллам (100% рейтинга мероприятия или 94 % рейтинга дисциплины) Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по мероприятию 75 ... 84% (15 - 16 баллов) Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по мероприятию 60 ... 74% (12 - 14 баллов) Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по мероприятию 0 ... 59% (0 - 11 баллов)</p>
Письменный опрос	<p>Письменный опрос позволяет определить степень понимания учебного материала, его усвоения, умение студентов применять знания в решении практических задач. В семестре проводится 4 письменных опроса на Практических занятиях. Каждый опрос содержит 3 вопроса (Вопрос раскрыт - 4 балла, не раскрыт - 0 баллов). Кроме того, проводятся 2 письменных опроса на Лекциях. (Каждый опрос содержит 3 вопроса (Вопрос раскрыт-4 балла, не раскрыт -0 баллов)</p>	<p>Зачтено: Зачтено - 7 баллов и более (60% и более рейтинга мероприятия) за один опрос. Мах 12 баллов за 1 опрос (100% рейтинга мероприятия) или 1% рейтинга дисциплины. (За предусмотренные в семестре 6 опросов в сумме мах 72 баллов = 6% рейтинга дисциплины) Не зачтено: Менее 7 баллов из 12 за один опрос- не зачтено, (менее 60 % рейтинга мероприятия.)</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	<p>Соответствуют темам разделов и лекций курса, например: 1.Оксидные пленки на металлах 2. Ток коррозии. 3. Анодный процесс электрохимической коррозии. 4Термодинамика химической коррозии. Корр. стойк. легир. .Контр. вопр. к экз. ...docx</p>
Письменный опрос	<p>Вопросы задаются по пройденному лекционному материалу или по базовым знаниям студентов, например: 1.Энергетический барьер. 2.Механизм электрохимической коррозии. 3. Кинетика химической коррозии. Критерии самопроизвольности и равновесия процессов коррозии металлов. Корр.стойк. легир. Вопр к устн. опросу.docx</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ульянин, Е. А. Коррозионностойкие стали и сплавы Справочник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1991. - 255 с. ил.
2. Гольдштейн, М. И. Специальные стали Учеб. для вузов по специальности "Металловедение и терм. обраб. металлов" М. И. Гольдштейн,

С. В. Грачев, Ю. Г. Векслер. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МИСИС, 1999. - 407,[1] с.

3. Ляхович, Л. С. Специальные стали Учеб. пособие для вузов спец. 0407 Л. С. Ляхович. - Минск: Высшэйшая школа, 1985. - 208 с. ил.

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Сенин, А. В. Коррозия и защита металлов [Текст] учеб. пособие А. В. Сенин, Ю. Н. Тепляков, Д. А. Винник ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 27, [1] с. ил. электрон. версия

2. Тепляков Ю. Н. "Коррозионное легирование сплавов", электронн. док. 2017.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Сенин, А. В. Коррозия и защита металлов [Текст] учеб. пособие А. В. Сенин, Ю. Н. Тепляков, Д. А. Винник ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 27, [1] с. ил. электрон. версия

4. Тепляков Ю. Н. "Коррозионное легирование сплавов", электронн. док. 2017.

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. 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	Пучков, Ю.А. и др. Теория коррозии и	Электронно-	Локальная Сеть /

	литература	защиты металлов.	библиотечная система издательства Лань	Свободный
5	Дополнительная литература	Дутик, В.В. Коррозионностойкие и жаростойкие металлы. Химическое газофазное осаждение защитных покрытий.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Свободный
6	Дополнительная литература	Макаренко, В.Д. и др. Основы коррозионного разрушения трубопроводов.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Свободный
7	Дополнительная литература	Пустов,ю.А., Рогач, А.Г. Диагностика и экспертиза разрушений металлов.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	ЛокальнаяСеть / Свободный
8	Основная литература	Тепляков, Ю. Н. Высокотемпературное окисление металлов [Текст] учеб. пособие по направлению "Металлургия" Ю. Н. Тепляков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физико-химия материалов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 215 с.	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
9	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Сенин, А. В. Коррозия и защита металлов [Текст] учеб. пособие А. В. Сенин, Ю. Н. Тепляков, Д. А. Винник ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 27, [1] с. ил. электрон. версия	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / 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
-------------	--------	--

Практические занятия и семинары	414 (1)	Основное оборудование, проектор, экран, компьютерная техника.
Лекции	408 (1)	Основное оборудование, компьютерное оборудование для проведения дистанционных занятий