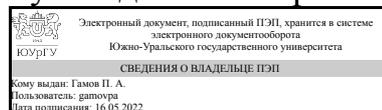


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



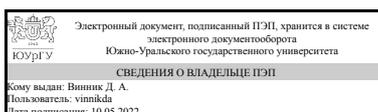
П. А. Гамов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.28 Коррозия и защита металлов  
для направления 22.03.02 Metallurgy  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

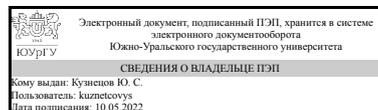
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



Д. А. Винник

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



Ю. С. Кузнецов

## 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
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Знает: Основы высокотемпературной газовой и электрохимической коррозии сталей и сплавов Умеет: оценить и выбрать способы защиты от коррозии Имеет практический опыт: навыками оценки направленности, скорости протекания и материальных коррозионных потерь
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Знает: законы термодинамики, химической кинетики и законы переноса Умеет: производить соответствующие расчеты по выше перечисленным законам Имеет практический опыт: по поиску необходимых для расчета параметров

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.18 Материаловедение, 1.О.10.01 Неорганическая химия, 1.О.09 Физика, 1.О.25 Введение в направление подготовки, 1.О.11 Физическая химия	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.25 Введение в направление подготовки	Знает: историю науки, историю развития металлургии, роль производства металлов в развитии экономики страны, структуру и процесс образования в университете, правила внутреннего распорядка и поведения, основы

	<p>системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач, Основные положения техники безопасности в лабораториях университета Умеет: работать с литературой, правильно организовывать учебный процесс, анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности, решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности Имеет практический опыт: владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений, знакомства с кафедрами и их оборудованием, владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений, применения современных информационных технологий</p>
1.О.09 Физика	<p>Знает: главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости, физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов Умеет: производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц, выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов Имеет практический опыт: применения физических законов и формул для решения практических задач, владения физической и естественно-научной терминологией</p>
1.О.18 Материаловедение	<p>Знает: свойства материалов и сплавов, макроструктура материалов, материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований Умеет: применять фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности, Анализировать качество материалов, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии Имеет практический опыт: использования соответствующих диаграмм и справочных материалов, Работы с материаловедческим оборудованием, выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований</p>
1.О.11 Физическая химия	<p>Знает: основные закономерности физико-химических процессов, базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов Умеет: решать частные</p>

	задачи, моделирующие реальные процессы и делать выводы, проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов Имеет практический опыт: владения основными понятиями, методами расчета и оформления решения полученных заданий, работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий
1.О.10.01 Неорганическая химия	Знает: основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, элементарные и сложные вещества. химические реакции Умеет: использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, принимать обоснованные решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии Имеет практический опыт: использования теории и практики для решения инженерных задач, расчетов по уравнениям химических реакций

#### 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	
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36	
Лекции (Л)	12	12	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12	
Лабораторные работы (ЛР)	12	12	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	31,75	31,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
подготовка к зачету	6	6	
оформление и защита лабораторных работ	19,75	19.75	
домашние задания	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 гальванические элементы	2
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
подготовка к зачету	лекции, отчеты, ПУМД, осн. лит. [1]	8	6
оформление и защита лабораторных работ	лекции, методическое пособие к лабораторным работам	8	19,75
домашние задания	лекции, 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-мestr	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	зачет

						графики; выводы обоснованы и логичны, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Отсутствие одного из перечисленных показателей - 0 баллов.	
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 требованиям – 1 балл. Отсутствие одного из перечисленных показателей - 0 баллов.	зачет
4	8	Промежуточная 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
ОПК-1	Знает: Основы высокотемпературной газовой и электрохимической коррозии сталей и сплавов	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: оценить и выбрать способы защиты от коррозии	+	+	+	+

ОПК-1	Имеет практический опыт: навыками оценки направленности, скорости протекания и материальных коррозионных потерь	+	+	+	+
ОПК-6	Знает: законы термодинамики, химической кинетики и законы переноса	+	+	+	+
ОПК-6	Умеет: производить соответствующие расчеты по выше перечисленным законам	+	+	+	+
ОПК-6	Имеет практический опыт: по поиску необходимых для расчета параметров	+	+	+	+

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 лабораторным 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/156010">https://e.lanbook.com/book/156010</a>
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: <a href="https://e.lanbook.com/book/146041">https://e.lanbook.com/book/146041</a>

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