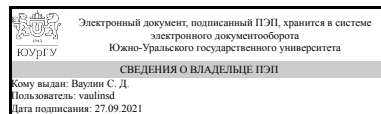


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



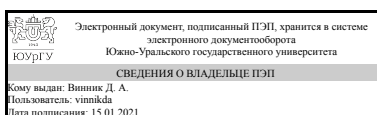
С. Д. Ваулин

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 Обработка металлов давлением
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

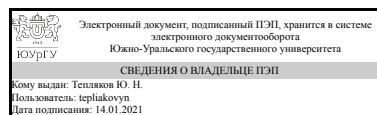
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

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



Д. А. Винник

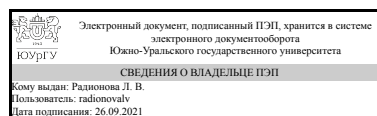
Разработчик программы,
к.техн.н., снс, доцент



Ю. Н. Тепляков

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Процессы и машины обработки
металлов давлением
к.техн.н., доц.



Л. В. Радионова

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-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-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.
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
ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	Знать:основные законы термодинамики,, хми.кинетики , тепло- и массопереноса.
	Уметь:применять на практике основные понятия термодинамики, хим. кинетики, тепло- и массопереноса.
	Владеть:Способностью применять понятия термодинамики, химической кинетики, тепл- и массопереноса на практике.
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.1.08.01 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 практическому занятию	4	4
Подготовка к лабораторной работе	4	4
Подготовка к зачету	56	56
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	Химическая коррозия металлов.	2	2	0	0
2	Электрохимическая коррозия. Методы защиты металлов от коррозии.	6	2	2	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Термодинамика химической коррозии. Законы роста оксидных пленок на металлах. Влияние внешних и внутренних факторов на химическую коррозию. Методы защиты металлов от химической коррозии.	2
2	2	Термодинамика электрохимической коррозии металлов. Поляризационные процессы. Водородная деполяризация. Кислородная деполяризация. Методы защиты металлов от электрохимической коррозии.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	2	Определение термодинамической вероятности химической и электрохимической коррозий. Показатели коррозии.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	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.доп. лит.1,стр.1	4
Подготовка к практическому занятию N1	ПУМД осн. лит.1, гл.1.стр.15	4
Подготовка к зачету	ПУМД Осн.лит. 1. стр.6 - 426	56

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 темы занятия 1. 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-7 готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Защита лабораторной работы, ответы на контрольные вопросы к лабораторным работам	Вопросы к лабораторным работам №№ 1-6
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	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общепрофессиональные знания	зачет	Вопросы 1 - 16. Например: 1. 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 коррозии.
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.

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится письменно. К зачету	Зачтено:

	допускаются только студенты выполнившие все лабораторные работы и защитившие отчеты по ним. 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 задание содержит 3 вопроса из списка вопросов к зачету. За правильный ответ - 2 балла, за частично правильный ответ -1 балл, за неправильный ответ - 0 баллов. Максимальное количество баллов за зачет составляет 6 баллов (100% рейтинга мероприятия)	рейтинг обучающегося за зачет больше или равно 4 балла (60% рейтинга мероприятия R_m) Максимальная оценка 6 баллов =100% рейтинга мероприятия или = 66% рейтинга дисциплины. Не зачтено: рейтинг обучающегося за зачет меньше 4 баллов (< 60% рейтинга мероприятия R_m) или 0% рейтинга дисциплины.
Защита лабораторной работы, ответы на контрольные вопросы к лабораторным работам	отчет зачтен: 6 и более баллов (60 % и более рейтинга мероприятия). (Оформление отчета по стандарту=2 балла, отчет оформлен с ошибками =1 балл,. Ответы на 4 контрольных вопроса : 2 балла за 1 правильный ответ, 1 балл за частично правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ). (Максимальная оценка за 1 лабораторную работу= 10 баллов)	Зачтено: 6 и более баллов (60 % и более рейтинга мероприятия). (Оформление отчета по стандарту=2 балла, отчет оформлен с ошибками =1 балл,. Ответы на 4 контрольных вопроса : 2 балла за 1 правильный ответ, 1 балл за частично правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ). (Максимальная оценка за 1 лабораторную работу= 10 баллов) Максимальная оценка 10 баллов за защиту отчета по одной лабораторной работы и ответов по ней. Мах оценка 60 баллов за 6 работ. = 100% рейтинга мероприятия. За защиту 6 лабораторных работ 30% рейтинга дисциплины , или мах 5% рейтинга дисциплины за защиту 1 лабораторной работы. Не зачтено: менее 6 баллов (менее 60 % рейтинга мероприятия)

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет	18. Кинетика химической коррозии и её показатели. 5.Термодинамическая вероятность электрохимической коррозии. 8. Показатели электрохимической коррозии. 9. Катодные поляризационные зависимости коррозии металлов. 4.Электродные потенциалы.

	25. Легирующие химические элементы в сталях. 11. Рост окалина при диффузионном контроле. 6. Методы защиты металлов от электрохимической коррозии. 17. Методы защиты металлов от химической коррозии. 15. Анодная и катодная поляризационные зависимости. 7. Показатели химической коррозии. 22. Анодные процессы. 24. Методы защиты металлов от химической коррозии. 16. Основные методы защиты металлов от электрохимической коррозии. коррозии. 19. Влияние внешних факторов на процесс химической коррозии. 23. Кинетические законы окисления металлов и сплавов. 14. Показатели коррозии металлов. 12. Рост окалина при смешанном контроле. 1. Термодинамика химической коррозии. 2. Оксидные плёнки на металлах.. 13. Ингибиторы 3. Методы защиты от химической коррозии. 21. Катодные процессы. 10. Рост окалина при кинетическом контроле. 20. Влияние внешних факторов на процесс электрохимической коррозии.
Защита лабораторной работы, ответы на контрольные вопросы к лабораторным работам	

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Шлугер, М. А. Коррозия и защита металлов Учеб. пособие для металлург. спец. вузов. - М.: Металлургия, 1981. - 215 с. ил.
2. 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. 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 втузов. - 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. 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. (электронн.док)
3. Тепляков, Ю.Н.Методические указания к освоению дисциплины "Химическое сопротивление металлов", 2017, (электронн.док)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

4. Методические пособия к лабораторным работам по коррозии и защите металлов, Челябинск, ЧГТУ, 1991, -17с.
5. Тепляков, Ю.Н Методические указания к освоению дисциплины "Химическое сопротивление металлов", 2017. (электронн.док)
6. Тепляков, Ю.Н.Методические указания к освоению дисциплины "Химическое сопротивление металлов", 2017, (электронн.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	Макаренко, В.Д. и др. Основы коррозионного разрушения трубопроводов.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Авторизованный

2	Дополнительная литература	Пучков, Ю.А. и др. Теория коррозии и защиты металлов.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Пустов, Ю.А. и др. Коррозия и защита металлов. Практикум	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Авторизованный
4	Основная литература	Рокач, А.Г. Пустов, Ю.А. Коррозия и защита металлов. Газовая коррозия металлов. Курс лекций	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Авторизованный
5	Основная литература	Кайдриков, Р.А. и др. Коррозия и защита металлов.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Авторизованный
6	Дополнительная литература	Дутик, В.В. Коррозионностойкие и жаростойкие металлы. Химическое газофазное осаждение защитных покрытий.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Авторизованный
7	Дополнительная литература	Пустов, Ю.А., Рокач, А.Г. Диагностика и экспертиза разрушений металлов.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Авторизованный

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
Лекции	408 (1)	Основное оборудование, компьютерное оборудование для дистанционного проведения занятий.
Лабораторные занятия	414 (1)	Стенды для коррозионных исследований
Практические занятия и семинары	414 (1)	Основное оборудование, компьютерное и кинооборудование для просмотра видеоматериалов