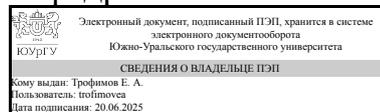


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



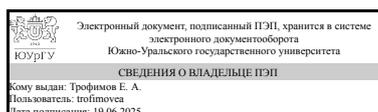
Е. А. Трофимов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.08 Основы электрохимии
для направления 22.03.02 Metallургия
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Производство цветных металлов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

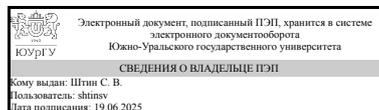
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



Е. А. Трофимов

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



С. В. Штин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – получение обучающимися базовых знаний об основах теории и практики электрохимических процессов: теории сильных и слабых электролитов, термодинамики и кинетики электрохимических процессов, основных экспериментальных закономерностях, лежащих в основе теорий электрохимии, общих законов электрохимии, ее связи с современными технологиями, а также формирование у студентов знаний и умений, позволяющих моделировать электрохимические явления и проводить численные расчеты соответствующих физико-химических величин.

Краткое содержание дисциплины

Изучение дисциплины позволит:- сформировать базовые знания и основные понятия электрохимии, представления о ее фундаментальных законах и основных методах. Обобщить и систематизировать знания, включающие термодинамику и кинетику электрохимических процессов.- раскрыть роль электрохимических явлений в природе, сформулировать основные задачи теоретической электрохимии, установить область ее применимости;- рассмотреть основные методы экспериментального и теоретического исследования электрохимических явлений, использование электрохимических явлений в современных технологиях; установить область применимости моделей, применяемых в электрохимии, рассмотреть способы вычисления физико-химических величин, характеризующих явления; обеспечить овладение методологией физико-химических исследований.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен использовать физико-математический аппарат, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, знания технологий металлургических переделов для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Знает: основы современных представлений о растворах электролитов и закономерностях электрохимических процессов Умеет: пользоваться основными электрохимическими уравнениями и проводить соответствующие вычисления Имеет практический опыт: расчета электрохимических реакций

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Коррозия и защита металлов, Металлургия редких цветных металлов, Электрохимические способы получения цветных металлов, Металлургия тяжелых цветных металлов, Металлургия легких цветных металлов

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5	
Решение задач домашнего контрольного задания	49,5	49,5	
Подготовка к экзамену	20	20	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид 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	Термодинамика растворов электролитов	10	4	6	0
2	Неравновесные явления в растворах электролитов	12	4	8	0
3	Основы термодинамики электрохимических систем	14	8	6	0
4	Модели строения двойного электрического слоя	4	4	0	0
5	Гальваника	10	4	6	0
6	Основы электрохимической кинетики	14	8	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Теория электролитической диссоциации	2
2	1	Теория Дебая-Хюккеля	2
3	2	Общая характеристика неравновесных явлений. Удельная и молярная	2

		электропроводности электролита.	
4	2	Числа переноса.	2
5	3	Равновесие на границе электрод-электролит.	2
6	3	Типы электродов.	2
7	3	Классификация электрохимических цепей	2
8	3	Применение метода ЭДС для расчета физико-химических величин.	2
9	4	Связь электрических и адсорбционных явлений на границе раздела фаз.	2
10	4	Электрокапиллярные и электрокинетические явления.	2
12	5	Гальванопластика и гальваностегия	2
13	5	Электролиз. Законы электролиза	2
14	6	Поляризация. Виды поляризации. Диффузионная поляризация	4
15	6	Теория замедленного разряда.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Теория электролитической диссоциации	4
2	1	Теория Дебая-Хюккеля	2
3	2	Удельная и молярная электропроводности электролита.	4
4	2	Числа переноса	4
5	3	Расчет ЭДС гальванических элементов	2
6	3	Термодинамика гальванического элемента	4
7	5	Законы Фарадея. Расчет выхода продуктов по тока, толщины покрытия, изменение концентрации электролита	6
8	6	Диффузионная поляризация	2
9	6	Концентрационная поляризация	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Решение задач домашнего контрольного задания	Основная литература [1] - [2], дополнительная литература [1] - [2]. Номера разделов, глав и страниц зависят от изучаемой темы.	6	49,5
Подготовка к экзамену	Основная литература [1] - [2], дополнительная литература [1] - [2]. Номера разделов, глав и страниц зависят от изучаемой темы.	6	20

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Задачи по теме "Термодинамика растворов электролитов"	1	9	Задание включает 3 задачи, максимальная оценка за одну задачу составляет 3 балла. Задачи сдаются отдельно, для каждой задачи устанавливается срок выполнения. Начисление баллов за каждую задачу: 1. Задача решена правильно, сдана в установленный срок, студент получает 3 балла. 2. Задача решена с ошибкой или сдана позднее установленного срока, студент получает 2 балла. 3. Задача решена с ошибкой и сдана позднее установленного срока, студент получает 1 балл. 4. Задача не сдана, студент получает 0 баллов.	экзамен
2	6	Текущий контроль	Задачи по теме "Неравновесные явления в растворах электролитов"	1	12	Задание включает 4 задачи, максимальная оценка за одну задачу составляет 3 балла. Задачи сдаются отдельно, для каждой задачи устанавливается срок выполнения. Начисление баллов за каждую задачу: 1. Задача решена правильно, сдана в установленный срок, студент получает 3 балла. 2. Задача решена с ошибкой или сдана позднее установленного срока, студент получает 2 балла. 3. Задача решена с ошибкой и сдана позднее установленного срока, студент получает 1 балл. 4. Задача не сдана, студент получает 0 баллов.	экзамен
3	6	Текущий контроль	Задачи по теме "Основы термодинамики электрохимических систем"	1	9	Задание включает 3 задачи, максимальная оценка за одну задачу составляет 3 балла. Задачи сдаются отдельно, для каждой задачи устанавливается срок выполнения. Начисление баллов за каждую задачу: 1. Задача решена правильно, сдана в установленный срок, студент	экзамен

						<p>получает 3 балла.</p> <p>2. Задача решена с ошибкой или сдана позднее установленного срока, студент получает 2 балла.</p> <p>3. Задача решена с ошибкой и сдана позднее установленного срока, студент получает 1 балл.</p> <p>4. Задача не сдана, студент получает 0 баллов.</p>	
4	6	Текущий контроль	Задачи на тему "Гальваника"	1	6	<p>Задание включает 3 задачи, максимальная оценка за одну задачу составляет 3 балла. Задачи сдаются отдельно, для каждой задачи устанавливается срок выполнения. Начисление баллов за каждую задачу:</p> <p>1. Задача решена правильно, сдана в установленный срок, студент получает 3 балла.</p> <p>2. Задача решена с ошибкой или сдана позднее установленного срока, студент получает 2 балла.</p> <p>3. Задача решена с ошибкой и сдана позднее установленного срока, студент получает 1 балл.</p> <p>4. Задача не сдана, студент получает 0 баллов.</p>	экзамен
5	6	Текущий контроль	Задачи на тему "Основы электрохимической кинетики"	1	9	<p>Задание включает 3 задачи, максимальная оценка за одну задачу составляет 3 балла. Задачи сдаются отдельно, для каждой задачи устанавливается срок выполнения. Начисление баллов за каждую задачу:</p> <p>1. Задача решена правильно, сдана в установленный срок, студент получает 3 балла.</p> <p>2. Задача решена с ошибкой или сдана позднее установленного срока, студент получает 2 балла.</p> <p>3. Задача решена с ошибкой и сдана позднее установленного срока, студент получает 1 балл.</p> <p>4. Задача не сдана, студент получает 0 баллов.</p>	экзамен
6	6	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	8	<p>Билет содержит 3 вопроса: 2 теоретических и 1 практический (задача). За каждый вопрос студент может получить максимум по 2 балла. Всего 6 баллов. Кроме того, 2 балла начисляются за ответы на дополнительные вопросы.</p> <p>8 баллов: Студент полно и подробно дал ответы на 3 вопроса, правильно ответил на дополнительные вопросы преподавателя.</p>	экзамен

					Если отсутствует ответ на вопрос, баллы за него не начисляются, если ответ неполный, начисляется 1 балл. 0 баллов: Студент не ответил ни на один вопрос.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине. Оценка за дисциплину формируется на основе величины текущего рейтинга обучающегося по дисциплине: "Отлично" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; "Хорошо" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %; "Удовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; "Неудовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Экзамен проводится устно. Студент получает билет, содержащий 2 вопроса и 1 задачу. Время для подготовки - 45 минут. За это время студент записывает тезисы для ответов на вопросы и решает задачу. При ответе студент подробно излагает материал по 2 устным вопросам, пользуясь тезисами, и показывает решенную задачу. Преподаватель задает дополнительные вопросы по курсу, после чего выставляет оценку по шкале от 0 до 8 баллов.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: основы современных представлений о растворах электролитов и закономерностях электрохимических процессов	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: пользоваться основными электрохимическими уравнениями и проводить соответствующие вычисления	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: расчета электрохимических реакций	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Салем Р. Р. Физическая химия: Начала теоретической электрохимии / Р. Р. Салем. - М. : КомКнига, 2005. - 316 с. : ил.

2. Агаркова Г. А. Физическая химия. Электрохимия : учеб. пособие / Г. А. Агаркова, Ю. С. Кузнецов ; под ред. Г. Г. Михайлова ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Физ.-хим. исслед. металлург. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЧПИ, 1985. - 57 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Кузнецов Ю. С. Физическая химия : учеб. пособие . Ч. 2 / Ю. С. Кузнецов и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2007. - 86, [1] с. : ил.

2. Агаркова Г. А. Физическая химия. Электрохимия : учеб. пособие / Г. А. Агаркова, Ю. С. Кузнецов ; под ред. Г. Г. Михайлова ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Физ.-хим. исслед. металлург. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЧПИ, 1985. - 57 с. : ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Вапиров В.В., Ханина Е.Я., Волкова Т.Я. Основы электрохимии: Учебное пособие для студентов инженерно-технических специальностей университетов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Вапиров В.В., Ханина Е.Я., Волкова Т.Я. Основы электрохимии: Учебное пособие для студентов инженерно-технических специальностей университетов

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
4. PTC-MathCAD(бессрочно)
5. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-------------	---	--

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	314 (1)	компьютерная техника с установленным программным обеспечением