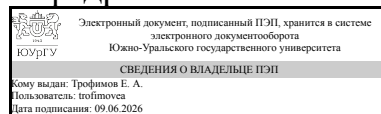


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



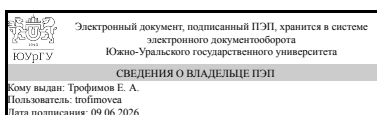
Е. А. Трофимов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.07 Основы электрохимии
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Производство цветных металлов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

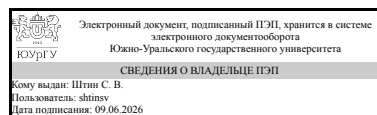
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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	Металлургия тяжелых цветных металлов, Металлургия легких цветных металлов, Коррозия и защита металлов, Металлургия редких 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
Подготовка к экзамену	20	20
Решение задач домашнего контрольного задания	49,5	49,5
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 электропроводности электролита.	2
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 току, толщине 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
Подготовка к экзамену	Основная литература [1] - [2], дополнительная литература [1] - [2]. Номера разделов, глав и страниц зависят от изучаемой темы.	6	20
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

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 получает 3 балла. 2. Задача решена с ошибкой или сдана позднее установленного срока, студент получает 2 балла. 3. Задача решена с ошибкой и сдана	экзамен

						позднее установленного срока, студент получает 1 балл. 4. Задача не сдана, студент получает 0 баллов.	
4	6	Текущий контроль	Задачи на тему "Гальваника"	1	6	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
5	6	Текущий контроль	Задачи на тему "Основы электрохимической кинетики"	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
6	6	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	8	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. 8 баллов: Студент полно и подробно дал ответы на 3 вопроса, правильно ответил на дополнительные вопросы преподавателя. 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.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	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.	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. Электрохимия: учебное пособие / С.В.Штин, Е.А. Яньши-на. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2025. – 53 с.
2. 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. Электрохимия: учебное пособие / С.В.Штин, Е.А. Яньши-на. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2025. – 53 с.
2. 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	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
-------------	--------	--

Практические занятия и семинары	314 (1)	компьютерная техника с установленным программным обеспечением
------------------------------------	------------	---