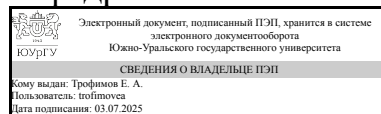


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



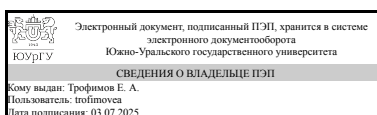
Е. А. Трофимов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.15.01 Проектирование и расчет химических источников тока
для направления 22.04.02 Metallurgy
уровень Магистратура
магистерская программа Проектирование и производство химических источников тока
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

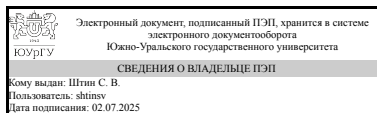
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

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



Е. А. Трофимов

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



С. В. Штин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие у студентов способности проводить поиск и критически анализировать информацию и применять системный подход при решении поставленных задач, и профессиональной компетенции — способности решать технологические задачи, поставленные специалистом более высокой квалификации, и выбирать технические средства и методы их испытаний. Освоение предлагаемой дисциплины должно способствовать расширению и целостной систематизации сведений об особенностях непосредственного преобразования энергии химических взаимодействий в электрическую работу, реализуемого в разнообразных химических источниках тока, сведений о современных направлениях разработок по этой тематике.

Краткое содержание дисциплины

Химические источники тока (ХИТ) – это устройства, которые преобразуют химическую энергию в электрическую. Они включают в себя гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. В основе работы ХИТ лежит химическая реакция, в результате которой электроны переходят от одного вещества к другому, создавая электрический ток. В дисциплине излагается описание и строение химических источников тока, классификация современных моделей ХИТ и наиболее типичные подходы при проектировании ХИТ.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен управлять современными технологическими процессами получения цветных металлов и анализировать и совершенствовать процессы производства цветных металлов	Знает: устройство, научные и технологические основы проектирования и расчета химических источников тока Умеет: планировать и организовывать последовательность работ при разработке и изготовлении химических источников тока Имеет практический опыт: проектирования и изготовления образцов химических источников тока в лабораторных условиях

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Технологическое оборудование производства цветных металлов, Моделирование электрохимических процессов, Теория и технология производства цветных металлов и сплавов	Цифровые двойники в производстве цветных металлов, Автоматизация производственных процессов, Цифровизация электрохимических производств, Организация научно-практических исследований, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Моделирование электрохимических процессов	Знает: основы математического и физического моделирования электрохимических процессов Умеет: обрабатывать и анализировать результаты математического и физического моделирования электрохимических процессов Имеет практический опыт: организации и реализации математического и физического моделирования электрохимических процессов
Теория и технология производства цветных металлов и сплавов	Знает: основные физические и химические процессы в производстве цветных металлов Умеет: рассчитывать материальный и тепловой балансы процессов в производстве цветных металлов Имеет практический опыт: выполнения необходимых типовых расчетов в производстве цветных металлов
Технологическое оборудование производства цветных металлов	Знает: назначение, устройство, принцип действия и особенности эксплуатации технологического оборудования пирометаллургических производств цветных металлов Умеет: рассчитывать и подбирать типовое оборудование по заданным параметрам технологического процесса Имеет практический опыт: выполнения необходимых типовых расчетов в производстве цветных металлов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 40,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	67,5	67,5
Подготовка к экзамену	30	30
Подготовка к семинарам	20	20
Выполнение домашних заданий	17,5	17,5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
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	Введение в химические источники тока	8	4	4	0
2	Основные характеристики работы ХИТ	8	4	4	0
3	Расчет и проектирование ХИТ	16	8	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация химических источников тока	2
2	1	Основные принципы работы ХИТ	2
3	2	Электрические и эксплуатационные характеристики ХИТ	2
4	2	Основные элементы конструкции химических источников тока	2
5	3	Проектирование элементов первичных и вторичных источников тока	2
6	3	Материалы для анодов и катодов: выбор и характеристики	2
7	3	Электролиты: виды, свойства и их влияние на производительность устройств	2
8	3	Перспективы развития и инновации в области химических источников тока	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Семинар на тему "История создания и классификация ХИТ"	2
2	1	Семинар на тему "Особенности практического использования ХИТ"	2
3	2	Семинар на тему "Характеристики первичных и вторичных ХИТ, их особенности, отличие"	2
4	2	Семинар на тему "Конструкции гальванических элементов и аккумуляторов"	2
5	3	Практическое занятие на тему "Термодинамика гальванических элементов"	2
6	3	Практическое занятие на тему "ЭДС гальванических элементов"	2
7	3	Практическое занятие на тему "Расчет характеристик вторичных ХИТ"	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.	2	30

Подготовка к семинарам	Основная литература [1] - [2], дополнительная литература [1] - [2]. Номера разделов, глав и страниц зависят от изучаемой темы.	2	20
Выполнение домашних заданий	Основная литература [1] - [2], дополнительная литература [1] - [2]. Номера разделов, глав и страниц зависят от изучаемой темы.	2	17,5

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	2	Текущий контроль	Семинар на тему "История создания и классификация ХИТ"	1	5	На семинаре обсуждается заранее озвученная преподавателем тема занятия и выдаются 5 вопросов по теме. Студенты во время занятия должны ответить на эти вопросы. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.	экзамен
2	2	Текущий контроль	Семинар на тему "Характеристики первичных и вторичных ХИТ, их особенности, отличие"	1	5	На семинаре обсуждается заранее озвученная преподавателем тема занятия и выдаются 5 вопросов по теме. Студенты во время занятия должны ответить на эти вопросы. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.	экзамен
3	2	Текущий контроль	Семинар на тему "Особенности практического использования ХИТ"	1	5	На семинаре обсуждается заранее озвученная преподавателем тема занятия и выдаются 5 вопросов по теме. Студенты во время занятия должны ответить на эти вопросы. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.	экзамен
4	2	Текущий контроль	Семинар на тему "Конструкции гальванических элементов и аккумуляторов"	1	5	На семинаре обсуждается заранее озвученная преподавателем тема занятия и выдаются 5 вопросов по теме. Студенты во время занятия должны ответить на эти вопросы. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.	экзамен
5	2	Текущий контроль	Практическое занятие на тему "Термодинамика гальванических"	1	3	Задание для работы размещается в электронном ЮУрГУ. Максимальная оценка за задачу составляет 3 балла. Для задачи устанавливается срок	экзамен

			элементов"			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.	
6	2	Текущий контроль	Практическое занятие на тему "Расчет характеристик вторичных ХИТ"	1	3	Задание для работы размещается в электронном ЮУрГУ. Максимальная оценка за задачу составляет 3 балла. Для 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
7	2	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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	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.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-2	Знает: устройство, научные и технологические основы проектирования и расчета химических источников тока	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: планировать и организовывать последовательность работ при разработке и изготовлении химических источников тока	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: проектирования и изготовления образцов химических источников тока в лабораторных условиях	+						+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Антропов Л. И. Теоретическая электрохимия : [Учебник для хим. и хим.-технол. спец. вузов]. - 4-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 1984. - 519 с. : ил.
2. Дамаскин Б. Б. Электрохимия : Учеб. пособие для вузов по спец."Химия". - М. : Высшая школа, 1987. - 295 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Электрохимия : сб. упражнений и задач для самостоят. работы студентов / Н. В. Германюк и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2005. - 90, [1] с. : ил.
2. Электрохимия / Ф. Миомандр и др.; пер. с фр. В. Н. Грасевича под ред. Ю. Д. Гамбурга, В. А. Сафонова. - М. : Техносфера, 2008. - 359 с. : ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Зорина, Г.И. Электрохимия. Гальванические элементы: учебное пособие по физической химии / Г. И. Зорина, Г. М. Курунина, Г. М. Бутов, А. В. Синьков; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград, 2011. – 116 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Зорина, Г.И. Электрохимия. Гальванические элементы: учебное пособие по физической химии / Г. И. Зорина, Г. М. Курунина, Г. М. Бутов, А. В. Синьков; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград, 2011. – 116 с.

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