

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО "ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.ГАМЗАТОВА"**

Кафедра химии



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.03 МОДУЛЬ «ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ 3 (ДВ.3)»
Б1.В.ДВ.04.02. ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА**

Направление подготовки - 44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) – «Технологии химического образования»
Квалификация выпускника: Магистр
Форма и сроки обучения – очная (2 года), заочная (2 года 6 месяцев)
Год приема – 2025

Формы обучения	Семестр	Трудовое мощность	Лекции и (час)	Практические занятия (час)	СРС (час)	Контроль	Итоговая аттестация
Очная	3	108	14	16	69	9	экзамен
Заочная	3	108	6	6	87	9	экзамен

Махачкала, 2025

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины «Химические источники тока» является формирование знаний и основных понятий по химическим источникам тока, представлений о фундаментальных законах и основных электрических свойствах, необходимых в познании химических источников тока, а так же подготовка высококвалифицированных специалистов, способных освещать курсы химии на уровне современного состояния химической науки и промышленности.

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-3	ПК-3 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.). ПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности.
ПК-6	ПК-6 Способен разрабатывать и использовать методическое обеспечения образовательного процесса в предметной области «Химия», предназначенного для реализации учебных предметов, курсов, дисциплин	ПК 6.1 Знает: состав и особенности методического обеспечения образовательного процесса в предметной области «Химия», нормативные требования к нему на соответствующем уровне образования ПК 6.2 Умеет: разрабатывать и использовать учебно-программную (программа дисциплины, календарно-тематический план и т.п.) и учебно-методическую (конспекты, методические разработки, фонды оценочных средств и п.т.) документацию для обеспечения образовательного процесса в предметной области уровне образования. ПК. 6.3 Владеет: действиями разработки и использования учебно-программной и учебно-методической документации для обеспечения образовательного процесса в предметной области «Химия» на соответствующем уровне образования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02. «химические источники тока» входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) для подготовки магистрантов по направлению 44.04.01 – «Педагогическое образование», профиль подготовки –

«технологии химического образования» Б1.В.ДВ.04 дисциплины (модули) по выбору 4 (ДВ.4).

Компетенции, сформированные в процессе изучения дисциплины необходимы для освоения содержания дисциплин «Проектная деятельность по химии», «Управление системой непрерывного химического образования», «Современные проблемы материаловедения», «Перспективные неорганические материалы», выполнения заданий (учебной, производственной практик, научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы).

Дисциплина «базируется на знания базовых курсов бакалавриата по профилю «Химия», в частности «Общая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Прикладная химия», «Физическая химия».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника: ПК-3, ПК-6.

В результате изучения модуля обучающиеся должны:

Код компетенции	Знает	Умеет	Владеет
ПК-3 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	- преподаваемый предмет «Химия» в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в науке, нормативные и правовые документы, регламентирующие обучение химии, содержание примерных или типовых образовательных программ, учебников, учебных пособий, теорию и методику обучения химии	- отбирать содержание обучения химии; проектировать, отбирать и использовать формы и средства обучения химии, обеспечивающие достижение цели обучения	-приемами, методами и технологиями обучения химии, организации и сопровождения проектной и исследовательской дополнительных образовательных программ на разных уровнях образования
ПК-6 Способен Разрабатывать и использовать методическое обеспечения образовательного процесса в предметной области «Химия», предназначенного для реализации учебных предметов,	-состав и особенности методического обеспечения образовательного процесса в предметной области «Химия», нормативные требования к нему на соответствующем уровне образования	-разрабатывать и использовать учебно-программную (программа дисциплины, календарно-тематический план и т.п.) и учебно-методическую (конспекты, методические разработки, фонды	- действиями разработки и использования учебно-программной и учебно-методической документации для обеспечения образовательного процесса в предметной области «Химия»

курсов, дисциплин		оценочных средств и п.т.) документацию для обеспечения образовательного процесса в предметной области уровне образования.	на соответствующем уровне образования
----------------------	--	---	--

4.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Дисциплина изучается в 1 семестре.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№1	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108	
1. Контактная работа:			
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	14	14	
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	16	16	
лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)			
курсовое проектирование			
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
2. Объем самостоятельной работы обучающихся(СРС)	78	78	
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)			
Вид промежуточного контроля:		экзамен	

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№1	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108	
1. Контактная работа:			
лекции (общее кол-во часов, включая практическую	4	4	

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№1	
подготовку)			
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	2	2	
лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)			
курсовое проектирование			
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
2. Объем самостоятельной работы обучающихся(СРС)	102	102	
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)			
Вид промежуточного контроля:		экзамен	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

очная форма обучения

№ п / п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.под г.	Лаб / пр.под г.	Пр/ пр.подг.	СР
1	Теоретические основы электрохимического преобразования энергии	34	4		4	26
2	Гальванические элементы. Аккумуляторы	36	4		6/2	26
3	Электрохимические суперконденсаторы. Водородная энергетика. Топливные элементы	38	6/2		6/2	26
	<i>Курсовое проектирование</i>	<i>X</i>				-
	<i>Консультация к экзамену</i>	<i>X</i>	14/2		16/4	-
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>					X
	Итого:	108	14/4		16/8	78

заочная форма обучения

№	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)
---	---	--------------------	---

п / п		ть в акад. часах	Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
1	Теоретические основы электрохимического преобразования энергии	32	2			30
2	Гальванические элементы. Аккумуляторы	38			2	36
3	Электрохимические суперконденсаторы. Водородная энергетика. Топливные элементы	38	2			36
	<i>Курсовое проектирование</i>	X				-
	<i>Консультация к экзамену</i>	X				-
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>	X				X
	Итого:	108	4		2	102

5.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Теоретические основы электрохимического преобразования энергии

Электрохимические технологии для экологически чистого преобразования энергии. Принципы прямого преобразования энергии химических реакций в электрическую энергию в химических источниках тока. Основные типы химических источников тока (ХИТ): первичные (гальванические) элементы, аккумуляторы, топливные элементы. Термодинамика ХИТ. Электродный потенциал. Максимальное напряжение. Напряжение разомкнутой цепи. Рабочее напряжение. Поляризация в ХИТ (омическая, электрохимическая, концентрационная). Вольтамперная характеристика ХИТ.

Гальванические элементы. Аккумуляторы

Первичные солевые и щелочные источники тока. Электрохимические и другие физико-химические процессы. Марганцево-цинковый солевой элемент. Марганцево-цинковый элемент с щелочным электролитом. Гальванические элементы с цинковым анодом. Литиевые гальванические элементы с твердым и жидким катодом. Резервные ХИТ. Металл-воздушные электрохимические технологии. Электрохимические процессы. Цинквоздушные элементы с щелочным электролитом. Алюминий-воздушные элементы с соевым и щелочным электролитом. Магний-воздушный элементы с соевым электролитом. Литийвоздушная технология.

Свинцово-кислотный аккумулятор. Термодинамика электрохимических процессов. Побочные процессы. Поляризация. Компоненты аккумулятора. Особенности обслуживания. Переработка аккумуляторного лома. Никель-металлгидридные аккумуляторы. Электрохимические процессы. Перезаряд и глубокий разряд. Термодинамика гидроксида металла на аноде. Кривые заряда/разряда. Особенности твердофазных процессов на катоде. Электролит. Литий-ионные аккумуляторы. Электрохимические процессы. Интеркаляция. Активные материалы анода и катода. Вольтамперные характеристики. Особенности заряда и разряда. Аккумуляторы для крупномасштабного хранения энергии. Жидкометаллические аккумуляторы. Система натрий-сера. Электрохимические процессы. Проточные аккумуляторы. Ванадиевые редоксбатареи. Электрохимические процессы. Электроды. Ионообменные мембраны. Электролит.

Электрохимические суперконденсаторы. Водородная энергетика. Топливные элементы

Принцип действия электрического конденсатора. Емкость. Электрохимические конденсаторы (ионисторы). Идеальные ионисторы. Гибридные ионисторы. Псевдоконденсаторы. Двойнослойные суперконденсаторы и аккумуляторы: сравнение.

Производство водорода. Риформинг. Паровая конверсия. Частичное окисление. Автотермический риформинг. Газификация. Анаэробное разложение. Электролиз воды. Термодинамика и кинетика. Щелочной электролиз мембранный электролиз. Сжатие, очистка и хранение водорода. Электролиз воды под давлением. Электрохимическое сжатие водорода. Электрохимическая экстракция водорода. Очистка водорода от окиси углерода. Хранение водорода в форме гидридов. Фотоэлектрохимический способ получения водорода. Преобразование солнечной энергии в электроэнергию. Фотохимическое и фотоэлектрохимическое преобразование солнечной энергии. Процессы в полупроводниковых фотоэлектрохимических элементах. Фотоэлектролиз. Энергоконверсия в биокаталитических системах. Термодинамика и кинетика топливных элементов (ТЭ). Принципы работы ТЭ. Преимущества и недостатки. напряжение топливного элемента. Активационное перенапряжение. Омические потери. Концентрационная поляризация. Вольтамперная характеристика. Твердополимерные топливные элементы. Электрохимические процессы. Электрокатализ. Электроды. Мембрана. Производительность. Топливные элементы прямого окисления жидкого топлива. Метанольный топливный элемент. Особенности электроокисления метанола. Мембранный электродный узел. Поляризационная кривая. Твердооксидные топливные элементы. Электрохимические реакции. Твердые электролиты. Механизмы электропроводности. Электроды. Производительность. Расплавные карбонатные топливные элементы. Электрохимические процессы. Материалы анода и катода. Электролит. Металлокерамическая матрица. Расплавы. Вольтамперная характеристика. Преимущества и недостатки. Классические и нестандартные топливные элементы. Фосфорно-кислотные топливные элементы. Щелочные топливные элементы. Биологические топливные элементы. Безмембранные топливные элементы. Однокамерные твердооксидные топливные элементы. Бескамерные твердооксидные топливные элементы. Твердооксидные топливные элементы с жидким оловянным анодом. Экологичность топливных элементов. Водород и глобальное потепление. Роль топливных элементов в изменении климата. Электрохимические технологии и загрязнение окружающей среды

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся
1	Теоретические основы электрохимического преобразования энергии	Подготовка и защита рефератов, докладов, презентации, подготовка к лекции, семинарскому занятию, составление кейс-заданий, составление блок-схем и т.д.
2	Гальванические элементы. Аккумуляторы	Подготовка и защита рефератов, докладов, презентации, подготовка к лекции, семинарскому занятию, составление кейс-заданий, составление блок-схем и т.д.
3	Электрохимические суперконденсаторы. Водородная энергетика. Топливные элементы	Подготовка и защита рефератов, докладов, презентации, подготовка к лекции, семинарскому занятию, составление кейс-

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Средства текущего контроля успеваемости	Перечень компетенций
1	Теоретические основы электрохимического преобразования энергии	Лабораторная работа, семинарское занятие, реферат, контрольные срезы, допуск и отчет по лабораторной работы	ПК-3, ПК-6.
2	Гальванические элементы. Аккумуляторы	Лабораторная работа, семинарское занятие, реферат, контрольные срезы, допуск и отчет по лабораторной работы	ПК-3, ПК-6.
3	Электрохимические суперконденсаторы. Водородная энергетика. Топливные элементы	Лабораторная работа, семинарское занятие, реферат, контрольные срезы, допуск и отчет по лабораторной работы	ПК-3, ПК-6.

Данные для учета успеваемости магистров в БРС

Программа оценивания учебной деятельности магистра. Лекции - от 0 до 14 баллов

Оценивается посещаемость, активность при прослушивании лекции в виде вопросов (от 0 до 1 баллов). Итого - (14 лекций x 1 баллу) =14 баллов.

Лабораторные/практические занятия.

Оценивается самостоятельность при выполнении работы, правильность выполнения заданий, уровень подготовки к занятиям и активность участия в дискуссии, дополнительные знания по смежным предметам (от 0 до 2 баллов за занятие).

Самостоятельная работа включает выполнение опережающих заданий, подготовку к аудиторным занятиям, составление и изложение конспектов по темам, предлагаемым для самостоятельной проработки. За каждый конспект магистр может получить от 0 до 2 баллов (5 конспектов x 2 балла =10 баллов).

Промежуточная аттестация

15 - 20 баллов - ответ на «отлично»;

9 - 14 баллов - ответ на «хорошо»;

5 - 8 баллов - ответ на «удовлетворительно»;

0 - 4 баллов - ответ на «неудовлетворительно».

Таблица пересчета полученной магистром суммы баллов по дисциплине в зачет:

51 балл и более	«зачтено»
-----------------	-----------

<i>Менее 51 балла</i>	<i>«не зачтено»</i>
-----------------------	---------------------

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности магистра за семестр по дисциплине составляет 100 баллов.

Пересчет полученной магистром суммы баллов по дисциплине в оценку (экзамен):

<i>85-100 баллов</i>	<i>«отлично»</i>
<i>70 - 84 балла</i>	<i>«хорошо»</i>
<i>51 – 69 баллов</i>	<i>«удовлетворительно»</i>
<i>0 - 50 баллов</i>	<i>«неудовлетворительно»</i>

Руководствуясь наиболее эффективной педагогической методикой «поэтапного усвоения знаний», преподаватель дисциплины последовательно выводит обучающихся студентов на этапы: 1. мотивационный, 2. ориентационный, 3. предметного действия и др. Именно 3-ий этап предметного действия предполагает процесс «опредмечивания» знаний, использования их как инструмента действия: а именно самостоятельного изучения части учебного материала, решения практических заданий, максимально способствующих усвоению знаний.

В процессе освоения данной дисциплины используются следующие образовательные технологии:

А) Стандартные методы обучения: лекции; лабораторно-практические занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, освещенные в лекциях и сформулированные в домашних заданиях; компьютерные занятия; письменные или устные домашние задания; обсуждение подготовленных студентами эссе; круглые столы; консультации преподавателей; самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к занятиям, выполнение указанных выше письменных работ; консультации преподавателей.

Б) Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий: круглые столы, дискуссии; анализ проблемных ситуаций.

При реализации различных видов учебной работы используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию актуальной информации. В процессе обучения используются как традиционные (лекции, семинары) технологии, так и интерактивные.

Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий: *круглые столы, дискуссии; анализ проблемных ситуаций, учебная ситуация* представляет собой краткое описание существующей ситуации в определенной научной области. События из реальной исследовательской практики вместе с различными данными по конкретной ситуации входят в основу *сценариев*, которые необходимо проанализировать, прокомментировать, определить проблемы, *групповой разбор результатов тестов, групповые дискуссии* - по результатам самостоятельной работы.

При проведении лекционных занятий должен преобладать метод проблемного изложения, как и применение рейтинговой системы при аттестации студентов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом в учебном процессе должны составлять не менее 20% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП). Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50% аудиторных занятий (определяется соответствующим ФГОС).

Варианты аттестации

1. Устный опрос.
2. Тестовые задания (при наличии).
3. Решение упражнений и задач.
4. Используя контрольные вопросы аттестации.
5. По итогам аттестаций по модулям дисциплины.
 6. - Защита проекта, реферата, доклада, эссе и т.п.
7. Проведение игры.

Варианты заданий на экзамен (зачет):

1. Владеть теорией и практикой на основании программы и вопросов к КИМ (обязательно для всех).
2. Разработать проект или игру (в течение семестра), выбрав тематику из рабочей программы дисциплины или по заданию ведущего преподавателя (по выбору магистранта).
3. Подготовить доклад (реферат или эссе) с презентациями, выбрав тематику из рабочей программы дисциплины или по заданию ведущего преподавателя (по выбору магистранта).
4. Иметь защиты по всем практическим работам (обязательно для всех).

Показатели и шкала оценивания компетенций

Компетенция	Показатели	Оценочная шкала			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-3 Способен проектированию реализации образовательного процесса предметной области «Химия» образовательных организациях основного среднего	<p style="text-align: center;">В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p style="text-align: center;">Знать: – знать основные характеристики химических источников тока; – виды, методы получения и утилизации отходов на производствах ХИТ.</p> <p style="text-align: center;">Уметь: – уметь применять знания основных правил техники безопасности при работе с ХИТ;</p>	Экзамен или зачет (устный опрос по КИМ или тестирование)			
		Не владеет теорией и практикой на основании программы и вопросов в КИМ.	Слабо владеет теорией и практикой на основании программы и вопросов в КИМ.	Частично владеет теорией и практикой на основании программы и вопросов в КИМ.	Полностью владеет теорией и практикой на основании программы и вопросов в КИМ.
		Практическая работа			
		выставляется магистранту, если он не имеет представление о теме и этапах практической работы. Не понимает сущность и назначение практической работы. Не представляет отчет о	выставляется магистранту, если он имеет частичное, не полное представление о этапах практической работы. Выполняет их с существенными и погрешностями. Отвечает не на все (около	выставляется магистранту, если он четко, последовательно, выполняет этапы практической работы, с некоторыми погрешностями и замечаниями. Отвечает	выставляется магистранту, если он четко, последовательно, творчески выполняет все этапы практической работы без погрешностей и замечаний.

<p>образован ия. П К - б С п о с о б е н разработ ывать использ овать методич еское обеспеч ения образов ательно го процесс а предмет ной области «Химия », предназ наченно го для реализа ции учебных предмето в, курсов, ди циплин</p>	<p>– устанавливать связь между знаниями основ химии и областями применения ХИТ; – применять знания о научных принципах химической технологии при описании технологических процессов по ХИТ. Владеть: – методами работы на установках по получению расплавов - электролитов; – навыками работы по изучению ХИТ.</p>	<p>практической работе. Не отвечает на контрольные вопросы.</p>	<p>20% от всего количества вопросов) контрольных вопросов.</p>	<p>на контрольны е вопросы. Представля ет отчет, по работе.</p>	<p>Обоснованн о отвечает на все контрольны е вопросы. Представля ет отчет, по работе оформленн ый по образцу.</p>
		<p>Проект Критерии оценивания проекта, каждый из которых от 1 до 5 баллов: наличие идеи, воспроизводимость, унифицированность. Структура проекта должна включать в себя: введение, результаты оценки актуальности проблемы, результаты проведенного исследования, методы, заключение, выводы, литература.</p>			
		<p>выставляе тся магистран ту, если он не имеет четкого представл ения об этапах проектиро вания. Не понимает сущности и назначени е проекта. Не отвечает на заданные вопросы по проекту. Проект лишен новизны и оригиналь ности. Условия реализаци и проекта не ясны.</p>	<p>выставляется магистранту, если он имеет частичное, не полное представление об этапах проектировани я. Выполняет их с существенным и погрешностями . Отвечает не на все (около 20% от всего количества вопросов) заданных вопросов. Не уверенно обосновывает наличие новизны проекта.</p>	<p>выставляется магистрант у, если он четко, последовате льно, выполняет этапы проектиров ания, с некоторыми погрешност ями и замечаниям и. Отвечает на все заданные вопросы. Не уверенно обосновыва ет наличие идеи новизны проекта. Доказывает воспроизво димость, унифициров анность проекта.</p>	<p>выставляется магистрант у, если он четко, последовате льно, творчески выполняет все этапы проектиров ания без погрешност ей и замечаний, логично, доступно излагает свою мысль на защите проекта. Обоснованн о отвечает на все заданные вопросы, обосновыва ет наличие идеи новизны и оригинальн ости проекта. Доказывает воспроизво димость, унифициро ванность и научность проекта. Умеет формулиров</p>

					ать собственное авторское определени е основных категорий и понятий проекта.
Игра					
Шкала оценивания: 1 до 5 баллов: наличие идеи, воспроизводимость, унифицированность.					
Структура игры должна соответствовать требованиям к план-конспекту игры по химии					
выставляе тся магистран ту, если он не имеет четкого представл ения об этапах разработк и игры. Не понимает сущности и назначени е игры. Не отвечает на заданные вопросы по план- конспекту . Игра лишена новизны и оригиналь ности. Условия реализаци и содержан ия и структуры не ясны. Учебно- методичес кие материал ы не соответств уют целям и задачам.	выставляется магистранту, если он имеет частичное, не полное представление об этапах разработки и реализации игры. Выполняет их с существенным и погрешностями . Отвечает не на все (около 20% от всего количества заданных вопросов). Не уверенно обосновывает наличие новизны учебно- методической разработке, т.е. план- конспекте.	выставляется магистрант у, если он проявляет инициативу в игре; логично, доступно излагает свою мысль; корректно и по существу задает вопросы в игре, имеет представлен ие об основных категориях и понятиях курса и темы игровой технологии.	выставляется магистрант у, если он проявляет инициативу в игре; логично, доступно излагает свою мысль; корректно и по существу задает вопросы в игре, адекватно критикует позицию оппонента в игре; умеет формулиров ать собственное авторское определени е основных категорий и понятий курса и темы игры.		
Эссе, доклад, реферат					
Структура эссе, доклада, реферата: актуальность темы, основная часть (изложение проблемы, исследования),					

		<p>заключение (выводы), использованная литература. Объем: более 5-6 страниц.</p> <p>Критерии к эссе, докладу, реферату оцениваются, каждый из которых от 1 до 5 баллов: научность; логичность; доступность; оригинальность; обоснованность; личность обучающегося.</p>			
		<p>Не выдержаны все элементы структуры и не имеет завершённый материал по содержанию проблемы. Не подготовлена презентация. Не владеет вопросами и выступает не качественно и не самостоятельно.</p>	<p>Не выдержаны элементы структуры и не имеет завершённого материала по содержанию проблемы. Не качественно подготовлена презентация. Слабо владеет вопросами и выступает не самостоятельно.</p>	<p>Частично выдержаны элементы структуры и не имеет завершённый материал по содержанию проблемы. Подготовлена презентация. Частично владеет вопросами и выступает не уверенно.</p>	<p>Четко выдержаны все элементы структуры и имеет завершённый материал по содержанию проблемы. Качественно подготовлена презентация. Отлично владеет всеми вопросами и выступает качественно и самостоятельно.</p>

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ И ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. История развития прикладной химии.
2. Принципы рационального использования сырья.
3. Безотходная технология.
4. ХИТ в прикладной химии.
5. Основные тенденции в развитии ХИТ.
6. Основы ХИТ.
7. Производство ХИТ.
8. Переработка твердого топлива.
9. Виды ХИТ.
10. Расплавы - ХИТ.
12. Нанохимия и ХИТ.
13. Прикладное значение ХИТ.
14. Термодинамика ХИТ.
22. МКС как ХИТ

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

1. Основные принципы синтеза ХИТ.
2. Производство ХИТ.
3. ХИТ и экологические проблемы.
4. Принцип работы устройств с ХИТ.
5. Типы ХИТ.

6. Современные ХИТ.
7. Химическая переработка топлива.
8. Промышленный синтез наноматериалов - ХИТ.

Перечень вопросов к зачету (ПК-3,6)

1. Понятие о химической и механической технологии. Содержание науки.
2. Виды и классификации ХИТ. Флотация твердого сырья.
3. Виды и источники энергии применяемой в химических производствах.
4. ХИТ и ее использование в химической промышленности.
5. Методы получения ХИТ. Требования, предъявляемые к их качеству.
6. Катализ в химической промышленности. Типы каталитических процессов. Свойства твердых катализаторов.
7. Технологические и техникоэкономические показатели ХИТ,
8. Области применения ХИТ.
10. Классификация ХИТ.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Перечень основной учебной литературы

1. А.В.Белоцветов. Химическая технология. М., 2005 г.
2. К.В.Алтухов. Основы химической технологии. М., 2005 г.
3. С.П.Вольфович. Общая химическая технология. М., 2008 г.
4. С.П.Мухленов. Практикум по химической технологии. М., 2002 г.
5. П.А.Решетников. Сборник задач по химической технологии. М., 2003 г.
6. Н.Г.Ключников. Практические занятия по химической технологии. М., 2008 г.

8.2. Перечень дополнительной учебной литературы

1. И.Г.Хомченко. Сборник задач и упражнений по химии. М., 2002 г.
2. А.С. Гудков, К.М.Ефремова, Н.Н.Магдесиева, Н.В.Мельчакова. 500 задач по химии. М., 1977 г.

8.3. Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://www.studentlibrary.ru/> ЭБС «Консультант студента»
2. <https://lib.rucont.ru/search> ЭБС «Рукопт»
3. <https://urait.ru/> ИКПП (индивидуальная полка преподавателя) «Юрайт»
4. <https://urait.ru/> «легендарные книги» в ЭБС Юрайт
5. <https://e.lanbook.com/> «сетевая электронная библиотека педагогического университета» на платформе ЭБС «Лань»
6. <https://e.lanbook.com/books/> ЭБС издательства «Лань» классические труды
7. <https://www.iprbookshop.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеется следующая материально-техническая база:

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов;
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- компьютеры с доступом в интернет.

2. Практические занятия:

- компьютерный класс;
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Самостоятельная работа магистров:

- подготовка презентаций по заданным Лекциям;
- подготовка реферата;
- доклады.

4. Прочее: наличие доступного для магистра выхода в Интернет.

Для выполнения исследований в лабораториях собраны и функционируют **экспериментальные установки**: 4- дифференциально-термического анализа (ДТА), 4-визуально-политермического метода (ВПА), 1-комплексная - дифференциально-сканирующего калориметрирования (ДСК) и термогравиметрического анализа (ТГА) (фирмы Нейч, Германия), изучения плотности, вязкости, электропроводности, РФА, стендовые установки для проведения лабораторных и полупромышленных испытаний образцов.

Все исследования обеспечены и **расходными материалами**, в том числе химреактивы, посуда, оборудование и т.п.

9.2.2. Интернет-ресурсы и ИКТ.

Многие установки автоматизированы и в институте имеется **5 компьютеров** с остальной оргтехникой, доступ к интернет-ресурсам для которых обеспечивается через индивидуальные модемы.

9.2.3. Учебно-методическое обеспечение.

В институте функционирует **научная библиотека** книжный фонд, которой по тематике научных направлений богат, а также периодические издания:

– журналы (неорганической, физической и прикладной химий, химия и химическая технология, расплавы, цветная металлургия, доклады АН, неорганические материалы и т.д.);

-материалы научных конференций;

-более 70 экземпляров диссертаций (кандидатских и докторских);

-более 160 экз. авторефератов диссертаций и множество других материалов.

9.2.4. Аудитории и лабораторные фонды.

В структуре института имеются следующие **помещения и лаборатории**:

- 1 конференц-зал;

-3 кабинета: №1- директора совмещенный с библиотекой, №4- заместителя директора совмещенный с лабораторией термического анализа, №6- аспирантская;

-3 лаборатории: №2 - физико-химического анализа, №3 -лаборатория рентгенофазового анализа, №5- термодинамики расплавов;

- 2 помещения: №7- кладовая, №8- склад химреактивов.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках данного курса предусмотрены следующие формы работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа магистров. Во время лекций магистр получает систематизированные научные знания о предмете «Химические источники тока». Изучая и прорабатывая материал лекций, магистр должен повторить законспектированный материал и дополнить его по теме литературными данными, используя список предложенных в РПД источников. Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях, через формирование практических навыков работы с лабораторным оборудованием, предметами и материалами, с живыми объектами и фиксированными препаратами. Выполнение практических заданий является обязательным условием успешного освоения курса.

При подготовке к практическому занятию магистру необходимо повторить лекционный материал по заданной теме; изучить теоретический материал, рекомендованный преподавателем, проработать соответствующие разделы практикума; продумать ответы на контрольные вопросы. Важным элементом обучения магистра является самостоятельная работа. Задачами самостоятельной работы является приобретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования; выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу. Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к текущему контролю знаний или промежуточной аттестации. Она включает проработку лекционного материала, а также изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

При самостоятельном изучении теоретической темы магистр, используя рекомендованные в РПД литературные источники и электронные ресурсы, должен ответить на контрольные вопросы или выполнить задания, предложенные преподавателем. В течение семестра проводится текущий контроль знаний и промежуточная аттестация магистров. Текущий контроль знаний магистров по дисциплине осуществляется на практических занятиях в форме письменных контрольных работ, тестов, практических заданий. Самостоятельная работа контролируется либо на лабораторных занятиях, либо в часы индивидуальных консультаций преподавателя.

Промежуточная аттестация осуществляется по завершению изучения дисциплины в форме экзамена. Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения, учебным планом предусмотрены лекционные и лабораторные занятия, учебно-ознакомительная практика, самостоятельная работа, подготовка и защита рефератов, электронных презентаций, по выполнению которых и даются рекомендации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение двух семестров, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у магистров стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Специфика обучения в вузе, в отличие от обучения в школе состоит в том, что в вузе решающее значение приобретает самостоятельная работа как одна из форм организации учебно-воспитательного процесса. Внутренняя установка магистра на самостоятельную работу делает его учебную и научную деятельность целеустремленным, активным и творческим процессом, насыщенным личностным смыслом обязательных достижений. Магистр, пользуясь программой, основной и дополнительной литературой,

сам организует процесс познания. В этой ситуации преподаватель лишь опосредованно управляет его деятельностью.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания;

Основными формами самостоятельной работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;

- проработка материалов прослушанной лекции;

- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;

- формулирование тезисов;

- составление аннотаций и написание рецензий;

- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;

- изучение научной литературы;

- подготовка к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам;

- подготовка и защита реферата, электронных презентаций.

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.

Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям

Лекционные занятия

Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.

Практические занятия

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

Организация внеаудиторной деятельности обучающихся

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий

самостоятельной работы (инвариантной и вариативной частей) и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

Подготовка к зачету (экзамену)

В процессе подготовки к зачету, обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету - это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.

11. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких магистров, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию института.

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие магистрам с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Автор рабочей программы дисциплины (модуля):

канд. хим. наук, доцент кафедры химии Расулов Абутдин Исамутдинович

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

«ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА»

(наименование дисциплины (модуля))

1. **Цель освоения дисциплины (модуля):** «Химические источники тока» является формирование знаний и основных понятий по химическим источникам тока, представлений о фундаментальных законах и основных электрических свойствах, необходимых в познании химических источников тока, а так же подготовка высококвалифицированных специалистов, способных освещать курс химии на уровне современного состояния химической науки и промышленности.

2. **Место дисциплины в структуре образовательной программы**
дисциплина Б1.В.ДВ.04.02. «химические источники тока» входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) для подготовки магистрантов по направлению 44.04.01 – «Педагогическое образование», профиль подготовки – «технологии химического образования» Б1.В.ДВ.04 дисциплины (модули) по выбору 4 (ДВ.4).

3. **Требования к результатам освоения дисциплины(модуля):**

Перечисляются код и наименование компетенций, индикаторы достижения компетенций

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:
ПК-3, ПК-6

4. **Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы (108 часов).**

5. **Семестр: 1**

6. **Основные разделы дисциплины (модуля):**

Теоретические основы электрохимического преобразования энергии

Гальванические элементы. Аккумуляторы

Электрохимические суперконденсаторы. Водородная энергетика. Топливные элементы

7. **Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:**
зачет

8. **Автор:** канд. хим. наук, доцент кафедры химии Расулов Абутдин Исамутдинович