

**Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дагестанский государственный педагогический университет»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.04 МОДУЛЬ «ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ 4 (ДВ.4)»
Б1.В.ДВ.04.01. ОСНОВЫ ОБРАТИМОГО АККУМУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛА**

Направление подготовки – 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) подготовки – Технологии химического образования

Квалификация – магистр

Форма обучения – Очно, заочно

Сроки обучения – очно – 2 года, заочно – 2,5.

Формы обучения	Се-местр	Трудо-емкость	Лекции (час)	Практиче-ские заня-тия (час)	Самостоятель-ная работа (час)	Итоговая аттестация
Очная	1	108	14	16	78	зачет
Заочная	1	108	4	2	97	зачет

Махачкала, 2022

Автор (ы): Гаматаева Б.Ю., проф. каф.хим. ДГПУ

Рецензент: Гасаналиев А.М., проф. каф. хим. ДГПУ

Программа утверждена на заседании:

кафедры химии (протокол № 3 от «05» октября 2022г.)

Зав. кафедрой проф. Гаматаева Б.Ю.  05.10.2022г

Учёного совета факультета БГиХ (протокол №2 от «07» октября 2022г.)

Председатель Алиев Ш.М., к.г.н.  07.10. 2022 г.

учебно-методического совета ДГПУ (протокол № 1 от «20» октября 2022 г.)

Председатель УМС: Дибиров И. А.  20 октября 2022 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы обратимого аккумуляирования тепла» является получение знаний о методах и способах аккумуляирования энергии, а также теплоаккумулирующих материалах, при которых основными рабочими материалами являются расплавы; усвоение студентами знаний о физико-химических закономерностях, лежащих в их основе и умением использовать их для понимания и исследования химико-технологических процессов энерго-сбережения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП по направлению 44.04.01 – Педагогическое образование, магистерская программа «Химическое образование»

Курс строится на базе знаний по общей и неорганической химии, объём которых определяется программами Вуза. Курс входит в цикл дисциплин по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ.04.01.), направленных на подготовку к сдаче ГИА и выполнению ВКР, является специальной дисциплиной, углубляющей знания студентов в области физической, органической, неорганической химии, дополняя классический курс информацией о современных методах исследования, новых результатах в изучении процессов и свойств материалов. Дисциплина «базируется на знания базовых курсов бакалавриата по профилю «Химия», в частности «Общая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Прикладная химия», «Физическая химия».

3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины. Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины магистр должен обладать следующими компетенциями:

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессии	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль) программы «Химическое образование»					
Тип задач профессиональной деятельности «Педагогический»					

<p>Проектирование и реализация образовательного процесса в предметной области «Химия» в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования.</p>			<p>ПК-3 Способен проектированию реализации образовательного процесса предметной области «Химия» образовательных организациях основного общего, среднего общего образования.</p>	<p>ИПК 3.1 Знает: преподаваемый предмет обучение образовательных теорию и методику обучения химии</p> <p>ИПК 3.2 Умеет: (в соответствии с уровнем</p> <p>ИПК 3.3 Владеет: приемами, методами и технологиями обучения химии, организации и сопровождения проектной и исследовательской деятельности учащихся по химии, методами диагностики учебных достижений обучающихся</p>	<p>01.001</p>
---	--	--	---	---	---------------

				основных и дополнительных образовательных программ на	
Тип задач профессиональной деятельности «Методический»					
Разработка и использование методического обеспечения образовательного процесса в предметной области «Химия», предназначенного для реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) образовательных			П К- б С по со бе н разрабатывать использовать методическое обеспечение образовательного процесса предметной области «Химия», предназначенного для реализации учебных предметов, курсов, дисциплин	ИПК 6.1 Знает: состав особенности ИПК 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 уровня образования. «Химия» на	01.001

		о	з	о	з	о	з	о	з		
	Модуль 1										
1	Классификация способов, методов аккумулярования и теплоаккумулирующих систем и материалов.	2 3	2 3	1 1	1 1	4 1	1 1	24	3 2	Самопроверка Решение заданий Эссе, доклад, реферат Опрос	ЛК-И
2	Особенности создания ТАМ на основе МКС	2 5	2 6	1 1	1 1	6 1	1 1	26	3 5	Самопроверка Решение заданий Эссе, доклад, реферат Опрос	1- ЛПЗ-И
	Модуль 2						1				
3	Физико-химические свойства, химико-технологические характеристики, лабораторные и полупромышленные испытания ТАМ	2 4	2 3	2 2	2 2	6 1	1 1	28	4 0	Самопроверка Решение заданий Эссе, доклад, реферат Опрос	1-ЛК- И
	Итого	1 0 8	1 0 8	1 4	4 6	1 6	4 6	78	9 7	Зачет	

Обозначения: *ОТ* - общая трудоемкость, *ЛК*- лекции, *ЛПЗ* – лабораторно-практические занятия, *СРС*–самостоятельная работа студентов, *И*–интерактивная форма проведения занятий.

5. Образовательные технологии

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 дисциплины «Перспективные неорганические материалы» 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.

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).

6. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций

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 образования. ПК-6 СПОБЕН разрабатывать использовать	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Классификацию функциональных неорганических материалов. - основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов; – закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов; – структурные особенности твердых тел, связанные с наличием дефектных состояний; - важнейшие проблемы науки о материалах <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с уче- 	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 практической работе. Не отвечает на контрольные вопросы.	выставляется магистранту, если он имеет частичное, не полное представление о этапах практической работы. Выполняет их с существенными погрешностями. Отвечает не на все (около 20% от всего количества вопросов) контрольных вопросов.	выставляется магистранту, если он четко, последовательно, выполняет этапы практической работы, с некоторыми погрешностями и замечаниями. Отвечает на контрольные вопросы. Представляет отчет, по работе.	выставляется магистранту, если он четко, последовательно, творчески выполняет все этапы практической работы без погрешностей и замечаний. Обоснованно отвечает на все контрольные вопросы. Представляет отчет, по работе оформленный по образцу.
		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.			
выставляется магистранту, если он не имеет четко-	выставляется магистранту, если он имеет частичное, не	выставляется магистранту, если он	выставляется магистранту, если он		

<p>методическое обеспечение образовательного процесса предметной области «Химия», предназначенного для реализации учебных предметов, курсов, дисциплин</p>	<p>том требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий; – проводить химический анализ процессов и материалов; – использовать взаимосвязь свойств веществ и структуры для формирования эксплуатационных характеристик материалов; – работать с установками и приборами, использовать методы и аппаратуру для анализа физико-химических характеристик.</p>	<p>го представления об этапах проектирования. Не понимает сущности и назначение проекта. Не отвечает на заданные вопросы по проекту. Проект лишен новизны и оригинальности. Условия реализации проекта не ясны.</p>	<p>полное представление об этапах проектирования. Выполняет их с существенными погрешностями. Отвечает не на все (около 20% от всего количества вопросов) заданных вопросов. Не уверенно обосновывает наличие новизны проекта.</p>	<p>четко, последовательно, выполняет этапы проектирования, с некоторыми погрешностями и замечаниями. Отвечает на все заданные вопросы. Не уверенно обосновывает наличие идеи новизны проекта. Доказывает воспроизводимость, унифицированность проекта.</p>	<p>четко, последовательно, творчески выполняет все этапы проектирования без погрешностей и замечаний, логично, доступно излагает свою мысль на защите проекта. Обоснованно отвечает на все заданные вопросы, обосновывает наличие идеи новизны и оригинальности проекта. Доказывает воспроизводимость, унифицированность и научность проекта. Умеет формулировать собственное определение основных категорий и понятий проекта.</p>
		<p>Игра Шкала оценивания: 1 до 5 баллов: наличие идеи, воспроизводимость, унифицированность. Структура игры должна соответствовать требованиям к план-конспекту игры по химии</p>			
		<p>выставляется магистранту, если он не имеет четкого представления об этапах разработки игры. Не понимает сущности и</p>	<p>выставляется магистранту, если он имеет частичное, не полное представление об этапах разработки и реализации игры. Выполняет их</p>	<p>выставляется магистранту, если он проявляет инициативу в игре; логично, доступно излагает свою</p>	<p>выставляется магистранту, если он проявляет инициативу в игре; логично, доступно излагает свою</p>

		<p>назначение игры. Не отвечает на заданные вопросы по плану-конспекту. Игра лишена новизны и оригинальности. Условия реализации содержания и структуры не ясны. Учебно-методические материалы не соответствуют целям и задачам.</p>	<p>с существенными погрешностями. Отвечает не на все (около 20% от всего количества вопросов) заданных вопросов. Не уверенно обосновывает наличие новизны учебно-методической разработке, т.е. плану-конспекте.</p>	<p>мысль; корректно и по существу задает вопросы в игре, имеет представление об основных категориях и понятиях курса и темы игровой технологии.</p>	<p>мысль; корректно и по существу задает вопросы в игре, адекватно критикует позицию оппонента в игре; умеет формулировать собственное авторское определение основных категорий и понятий курса и темы игры.</p>
<p>Эссе, доклад, реферат</p> <p>Структура эссе, доклада, реферата: актуальность темы, основная часть (изложение проблемы, исследования), 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>

7. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Темы докладов, эссе, рефератов

(ПК-3,6)

1. Чистые вещества и композиты в качестве ТАМ
2. Жидкие и аморфные материалы накопители
3. Конструкционные материалы и покрытия
4. Кристаллогидраты
5. Расплавы низкотемпературные материалы
6. Высокотемпературные материалы
7. Области применения высокотемпературных теплонакопителей
8. Материалы с ионной и электронной проводимостью
9. Полупроводниковые материалы
10. Биоматериалы

Вопросы для итогового контроля знаний (зачет) - ПК-3,6

- 1) Систематика и дизайн теплоаккумулирующих материалов.
- 2) Классификация ТАМ по составу, структуре, свойствам и областям применения.
- 3) Структурная иерархия ТАМ. Физико-химические принципы конструирования новых теплоаккумулирующих материалов.
- 4) Способы аккумуляирования ТАМ.
- 5) Наноструктуры, нанокompозиты и нанореакторы.
- 6) Термодинамические модели ТА систем.
- 7) Техничко-эксплуатационные и физико-химические свойства ТАМ.
- 8) ТАМ с необычными функциями. Новые технологии получения ТАМ.
- 9) Использование МКС для разработки ТАМ.
- 10) Химические ТАМ.
- 11) Высокотемпературные ТАМ.
- 12) Низкотемпературные материалы.
- 13) Термодинамика процессов аккумуляирования.
- 14) Конструкционные материалы ТА.

15) Коррозионные исследования по ТАМ.

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
(модуля)**

а) основная литература:

1. А.Вест. Химия твердого тела. М.: Мир, 2008, т.1,2.
2. Ю.Д.Третьяков, Х.Лепис. Химия и технология твердофазных материалов. М.: МГУ, 2005.
3. В.И.Фистуль. Физика и химия твердого тела, т.1,2. М.: Металлургия, 2005.
4. С.С.Горелик, М.Я. Дашевский. Материаловедение полупроводников и диэлектриков. М.: Металлургия, 2008.
5. В.И.Фистуль. Новые материалы. Состояние, проблемы, перспективы. М.: МИСИС, 2005.
6. Ч.Н.Р.Рао, Дж.Гополакришнан. Новые направления в химии твердого тела. Новосибирск: Наука, 2008.
7. Л. ван Флек. Теоретическое и прикладное материаловедение. М.: Атомиздат, 2005.
8. О.Уайэтт, Д.Дью-Хьюз, Металлы. Керамики. Полимеры., М.: Атомиздат, 2009
9. У.Д.Кингери. Введение в керамику. М., 2007, 494 с.

б) дополнительная литература:

1. Васина Н.А., Грызлова Е.С., Шапошникова С.Г. Теплофизические свойства многокомпонентных систем. М.: Химия, 1984. 112 с.
2. Резницкий Л.А., Филиппова С.Е. //Успехи химии. 1993. Т. 62, № 5. С. 474-477.
3. Чернеева Л.И., Родионова Е.К., Мартынова Н.М. и др. Обзор по теплофизическим свойствам веществ. Энтальпия плавления солевых эвтектик. М.: ИВТАН, 1980. № 3 (23), 55 с.

4. Ощерин Б.Н., Федотова Е.Н. О направленном поиске новых неорганических материалов. М., 1979, 21 с. Деп. ВИНТИ № 2891-79.
5. Данилин В.Н. Расчет термодинамических свойств и диаграмм состояния двойных и тройных металлических систем по параметрам чистых компонентов. /Мат. IV Всесоюз. совещ. По термодинамике металлических сплавов. Алма-Ата.: Наука, 1979, Ч. 1, С. 33-37
6. Резницкий Л.А. Теплоаккумулирующие вещества и процессы. //ЖНХ, 1998, Т. 43, № 8, С. 1288-1298.
7. Гасаналиев А.М., Гаматаева Б.Ю. Методологические основы теплового аккумулирования с использованием расплавов. СПб, 48 с. Деп. ВИНТИ 21.06.99. № 1969-В99.
8. Гасаналиев А.М., Гаматаева Б.Ю. Теплоаккумулирующие свойства расплавов. //Успехи химии. 2000. Т. 69, № 2. С. 192-200.
9. Гасаналиев А.М., Гаматаева Б.Ю. Теплоаккумулирующие свойства расплавов. //Махачкала.: ИРТЭ, 2000, 270с.
10. Стырикович М.А., Шпильрайн Э.Э. Энергетика. Проблемы и перспективы. М.: Энергия, 1981. С. 124-146.
11. Ершевич В.В., Пейсахович В.Я., Кирьянова Н.А. К расчету экономической эффективности аккумулирования энергии в энергосистемах //Энергетические станции. 1985. № 4. С. 37-40.
12. Кириллин В.А. Энергетика. Главные проблемы (в вопросах и ответах). М.: Знание, 1990. С. 88-95.
13. Магомедов А.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Махачкала.: Юпитер, 1996. 245 с.
14. Гасаналиев А.М. Гаркушин И.К., Дибиров М.А., Трунин А.С. Применение расплавов в современной науке и технике. Махачкала, 1991. 160 с. Деп. ВИНТИ. Черкассы 04.10.92, № 454-92.
15. Гаматаева Б.Ю. Теплоаккумулирующие материалы на основе пятерной взаимной системы Li, Na, K, Sr//Cl, NO₃. Кан. дисс. Москва, ИОНХ, 1995. 108 с.

16. Мартынова Н.М., Родионова Е.К., Тишура Е.К., Чернеева Л.И. Выбор и исследование термодинамических свойств ТАМ для аккумуляторов фазового перехода. Мат. Всес. н/т совещ. М.: ЭНИН, 1986, Ч. 2. С. 167-173.

17. Данилин В.Н. Физическая химия тепловых аккумуляторов. Краснодар.: КПИ, 1981. 91 с.

18. Данилин В.Н., Боровская Л.В., Долесов А.Г., Горохов Г.И., Сагаян С.С. Тепло- и хладоаккумулирующие материалы. Краснодар.: КПИ, 1991. 80 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. химик. ru,
2. students.chemport.ru,
3. chemistry-chemists.com,
4. anchem.ru,
5. <http://chemport.ru>,
6. forum.xumuk.ru.

Сайты:

Перст – Перспективные Технологии

<http://perst.issph.kiae.ru/>

EFFORT

<http://www.rebco-effort.net/>

Materials Today!

<http://www.materialstoday.com/home.htm>

Электронная библиотека РФФИ и ФНМ

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>, <http://lib.hsms.msu.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Дисциплина «Перспективные неорганические материалы» обеспечена базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой, заданиями для самостоятельной работы, вопросами к зачету, видео- аудиовизуальными средствами обучения (интерактивные доски, видеопроекторы), имеет электронную библиотеку, а также кафедра имеет доступ к интернет-ресурсам.

Лекции по предмету проводятся в конферен-зале НИИ ОНХ и аудитории 40, а лабораторно-практические занятия проходят в специализированных лабораториях НИИ ОНХ, которые оснащены современным оборудованием. В учебном процессе и исследовательской деятельности применяется ИКТ и оргтехника для проведения аудио-визуальных интерактивных курсов по лекциям, практикуму и наглядным пособиям.

Список оборудования по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности

- 1.Огнетушитель (2шт)
- 2.Ящик с песком
- 3.Аптечка
4. Несгораемая ткань
5. Уголок по ТБ и ПБ с инструкциями