

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР  
  
« 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В. МОДУЛЬ «Часть, формируемая участниками образовательных отношений»**

**Б1.В.03. СОВРЕМЕННЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ**  
Направление подготовки - 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) – Химическое образование  
Квалификация выпускника: Магистр

Форма и сроки обучения – очная (2 года), заочная (2 г. 6 м.)

Форма обучения	Семестр	Трудоемкость	Виды учебной работы					СРС	Форма аттестации
			Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия	Промежуточный контроль			
очная	2	108	14	16			78	Зачет	
заочная	2	108	4	4		3	97	Зачет	

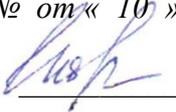
Махачкала  
2021

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

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

**Программа утверждена на:**

заседании кафедры химии (протокол № от « 10 » мая 2021г.)

Зав. кафедрой проф. Гаматаева Б.Ю.  10 мая

Учёного совета факультета БГиХ (протокол №10 от «21» мая 2021г.)

Председатель Алиев Ш.М., к.г.н.  21 мая

на заседании учебно-методического совета ДГПУ (протокол № 3 от «31» мая 2021 г.)

Председатель УМС: проф., И.А. Дибиров  31 мая 2021г.

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель дисциплины:** формирование базовых знаний и основных понятий химических систем и технологий, представлений о фундаментальных законах и основных методах нанотехнологии, необходимых в познании низкоуровневых химических процессов и явлений, а также подготовка высококвалифицированных химиков, способных освещать в курсе химии на уровне современного состояния химической науки и промышленности.

### **Задачи дисциплины:**

1. Тесно связывать курс химии с жизнью путем широкого использования новейших достижений химической промышленности на занятиях химии.

2. Обобщить и систематизировать знания, включающие нанохимию материального производства, нанохимические процессы и экологические проблемы.

3. Развить способности к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе, и выработать потребности к самостоятельному приобретению знаний.

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

Курс «Современные нанотехнологии» входит в цикл дисциплин по выбору вариативной части (**Б1.В.03**), направленных на подготовку к сдаче ГИА и выполнению ВКР. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание общей химии - умения применять стехиометрические законы при решении задач; - составлять окислительно-восстановительные реакции; - работать с химическим оборудованием и посудой; - владение техникой безопасности в лабораториях и оказания первой доврачебной помощи. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин общая и неорганическая химия, физико-химические методы анализа, физическая химия, органическая химия, топология сложных систем прикладная химия, перспективные неорганические материалы, неорганический синтез, органический синтез, химия природных богатств Дагестана и служит основой для выполнения НИР.

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

В результате освоения дисциплины магистр должен обладать следующими компетенциями:

### **Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общее-профессиональной компетенции выпускника программы	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств)
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8 Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований	ИОПК 8.1 Знает: особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности
		ИОПК 8.2 Умеет: использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности
		ИОПК 8.3 Владеет: методами, формами и средствами педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

Семестр	ОТ, час.	ЛК, час.		ЛПЗ, час.		СРС, час.		Форма промежуточного контроля
		о	з	о	з	о	з	
2	108	14	4	16	4	78	97	зачет
Итого	108	14	4	16	4	78	97	зачет

#### 5. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) (Очная и заочная формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
		ОТ		ЛК		ЛПЗ		СРС			
		о	з	о	з	о	з	о	з		
1	Основы нанотехнологий	30	30	4	2	4	2	22	26	Проработка учебного материала по учебной и научной литературе, работа с вопросами	И-ЛК ЛПЗ

										для самопроверки. Доклады, эссе, опрос. Учебный эксперимент.	
2	Методы и технологии нанохимии	30	36	4	1	6	1	26	34	Доклады, эссе, рефераты. Обсуждение проблемных вопросов с преподавателями в рамках индивидуальных консультаций. Учебный эксперимент.	И-ЛПЗ ЛПЗ
Модуль 2											
3	Производство наноматериалов на их основе МКС	42	39	6	1	6	1	30	37	Проработка учебного материала по учебной и научной литературе, работа с вопросами для самопроверки. Выполнение экспериментальных заданий, доклады. Контрольная работа.	ЛК, ЛПЗ И-СРС
	<b>Итого</b>	108	108	14	4	16	4	78	97	Зачет	

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

## 6. Образовательные технологии

В процессе обучения используются как традиционные (лекции, семинары) технологии, так и интерактивные технологии обучения.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- а) Учебная ситуация представляет собой краткое описание существующей ситуации в определенной научной области.
- б) Групповые дискуссии - по результатам самостоятельной работы.
- в) Мозговой штурм - участникам предлагают высказать как можно большее количество вариантов решения проблемных ситуаций. Затем из общего числа высказываний выбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике.

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

Оценка уровня учебных достижений студентов осуществляется в виде текущего тестового контроля, собеседования и итоговой аттестации в виде зачета в конце семестра.

Текущая аттестация проводится в следующих формах:

- собеседование;
- письменная тестовая работа; 2-ЛПЗ -И
- проверка и обсуждение результатов тестирования;
- устный ответ;
- защита проекта, реферата, доклада, эссе и т.п.

Отдельно оцениваются личностные качества студентов, аккуратность, исполнительность, инициативность, полнота выполнения поставленных задач.

Самостоятельная работа студентов ставит целью расширение и закрепление знаний и умений, получаемых на лекциях и семинарах. В этом случае наиболее эффективными будут следующие формы проведения СРС:

- систематическое чтение и конспектирование литературы по вопросам изучаемой дисциплины;
- подготовка практическим занятиям, составление конспектов и планов для выступлений;
- самостоятельное углубленное изучение узловых вопросов учебной программы, недостаточно освещенных в учебных пособиях.

Основной формой упражнений на практических занятиях являются задачи и примеры. Они стимулируют мышление, сближают учебную деятельность с научным поиском и, безусловно, готовят студентов к их будущей практической деятельности.

Для подготовки к практическим занятиям, на которых рассматриваются теоретические вопросы по применению материала лекционного курса для решения практических задач, требуется разное количество времени. Задачи для самостоятельного решения выдаются преподавателем на практических

занятиях, а на последующих занятиях проверяется правильность их решения. Преподаватель оказывает информационную и методическую помощь студентам в организации их самостоятельной работы, осуществляет руководство и контроль над ней, знакомит студентов со списком литературы по программному материалу, с методикой работы над литературой, порядком и технологией составления конспектов лекций и выступлений.

**Перечень тем для самостоятельной работы  
и подготовки проектов, рефератов, докладов, эссе, интеллектуальных  
игр (ОПК-8)**

- Методика и практика нанотехнологии. Прикладные вопросы.
- Классификация наноматериалов.
- Современные проблемы получения наноматериалов.
- Применение наноматериалов в медицине.
- Типы наноматериалов и их синтез.
- История развития нанохимической технологии.
- Принципы рационального использования наноматериалов.
- Безотходная нанотехнология.
- Катализ в нанохимической технологии.
- Нанопроизводство в металлургии.
- Нанобиотехнологии.

**ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

1. Тематика практических работ дана в разделе 5.

*Вариант заданий для практических работ:*

-проанализировать лекционный материал по теме и дополнить ее согласно дополнительным вопросам и заданиям, полученным от ведущего преподавателя;

-подготовить одно из творческих или НИР, в том числе проект, реферат, доклад, эссе, игру (по выбору и желанию студента).

### **Перечень вопросов к зачету (ОПК-8)**

1. Типы наносистем.
2. Классификация наносистем.
3. Методика и практика нанотехнологии.
4. Классификация наноматериалов.
5. Наноматериалы на основе двухкомпонентных систем с неограниченными твердыми растворами
6. Методика и практика синтеза наноматериалов.
7. Методы получения наноструктурированных бронз.
8. Проблемы синтеза наноматериалов.
9. Принципы и ХТС в нанотехнологии.
10. Понятие о химической и механической технологии. Содержание науки.
11. Виды и классификации сырья. Флотация твердого сырья.
12. Виды и источники энергии, применяемой в химических производствах.
13. Нанокатализ в химической промышленности. Типы каталитических процессов. Свойства твердых катализаторов.
14. Технологические и техноэкономические показатели нанохимического производства.
15. Классификация и сравнительная оценка методов.

### **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
ОПК-8 Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных знаний и исследований	<p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p><b>Знать:</b>            знать основные химические вещества, входящие в состав живых организмов, фауны, флоры и человека;            – основные биохимические процессы в живых организмах.</p> <p><b>Уметь:</b>            – уметь применять знания об основных характеристиках веществ в описании химизма жизнедеятельности;            – устанавливать связь между знаниями основ биохимии и областями применения химических знаний относительно живой природы;            – применять знания о научных принципах биохими-</p>	<b>Экзамен или зачет (устный опрос по КИМ или тестирование)</b>			
		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.
		<b>Практическая работа</b>			
		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	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	выставляется магистранту, если он четко, последовательно, творчески выполняет все этапы практической работы без погрешностей и замечаний. Обоснованно отвечает на все кон-

	<p>ческих процессов при описании регуляции и энергетики жизнедеятельности, а также обменных процессов.</p> <p>– применять ранее полученные знания при изучении химии катаболизма.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– методами определения химического состава, строения и свойств веществ, входящих в состав живых организмов;</p> <p>– принципами химической биорегуляции.</p>	контрольные вопросы.		вопросы. Представляет отчет, по работе.	контрольные вопросы. Представляет отчет, по работе оформленный по образцу.
		<p><b>Проект</b></p> <p><b>Критерии оценивания проекта</b>, каждый из которых от 1 до 5 баллов: наличие идеи, воспроизводимость, унифицированность.</p> <p><b>Структура проекта должна включать в себя:</b> введение, результаты оценки актуальности проблемы, результаты проведенного исследования, методы, заключение, выводы, литература.</p>			
		<p>выставляется магистранту, если он не имеет четкого 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>выставляется магистранту, если он имеет частичное, не 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>выставляется магистранту, если он 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>выставляется магистранту, если он 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 авторское определе-</p>

					ние основных категорий и понятий проекта.	
<b>Игра</b> <b>Шкала оценивания:</b> 1 до 5 баллов: наличие идеи, воспроизводимость, унифицированность. <b>Структура игры должна соответствовать требованиям к план-конспекту игры по химии</b>						
	<p>выставляется магистранту, если он не имеет четкого представления об этапах разработки игры. Не понимает сущности и назначение игры. Не отвечает на заданные вопросы по план-конспекту. Игра лишена новизны и оригинальности. Условия реализации содержания и структуры не ясны. Учебно-методические материалы не соответствуют целям и задачам.</p>	<p>выставляется магистранту, если он имеет частичное, не полное представление об этапах разработки и реализации игры. Выполняет их 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. план-конспекте.</p>	<p>выставляется магистранту, если он проявляет инициативу в игре; логично, доступно излагает свою мысль; корректно и по существу задает вопросы в игре, имеет представление об основных категориях и понятиях курса и темы игровой технологии.</p>	<p>выставляется магистранту, 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 формулировать собственное авторское определение основных категорий и понятий курса и темы игры.</p>		
<b>Эссе, доклад, реферат</b> <b>Структура</b> эссе, доклада, реферата: актуальность темы, основная часть (изложение проблемы, исследования), заключение (выводы), использованная литература. Объем: более 5-6 страниц. <b>Критерии к эссе, докладу, реферату</b> оцениваются, каждый из которых от 1 до 5 баллов: научность; логичность; доступность; оригинальность; обоснованность; личность обучающегося.						

		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.	Не выдержаны элементы структуры и не имеет завершённого материала по содержанию проблемы. Не качественно подготовлена презентация. Слабо владеет вопросами и выступает не самостоятельно.	Частично выдержаны элементы структуры и не имеет завершённый материал по содержанию проблемы. Подготовлена презентация. Частично владеет вопросами и выступает не уверенно.	Чётко выдержаны все элементы структуры и имеет завершённый материал по содержанию проблемы. Качественно подготовлена презентация. Отлично владеет всеми вопросами и выступает качественно и самостоятельно.
--	--	---	---	---	---

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература:

1. К.В.Алтухов. Основы химической технологии. М., 2005 г.
2. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования. Под. Ред. Х.Э. Харлампиди. ХТС СПб.: Лань, 2013, 400 с.
3. Общая химическая технология. Методология проектирования химических процессов. Под. Ред. Х.Э. Харлампиди. СПб.: Лань, 2013, 512 с.

### Дополнительная литература:

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.
3. С.П.Мухленов. Практикум по химической технологии. М., 2002 г.
4. П.А.Решетников. Сборник задач по химической технологии. М., 2003 г.
5. Н.Г.Ключников. Практические занятия по химической технологии. М., 1978 г.
6. А.В.Белоцветов. Химическая технология. М., 2005 г.
7. К.В.Алтухов. Основы химической технологии. М., 2005 г.
8. С.П.Вольфович. Общая химическая технология. М., 2008 г.
9. С.П.Мухленов. Практикум по химической технологии. М., 2002 г.
10. П.А.Решетников. Сборник задач по химической технологии. М., 2003 г.
11. Н.Г.Ключников. Практические занятия по химической технологии. М., 2008 г.

12. Аносов В.Я., М.И. Озерцова, Ю.Я.Фиалков. Основы физико-химического анализа. М. «Наука»,2006,С.-504.
13. Курнаков Н.С.Введение в физико-химический анализ.- М.-Л.: Изд-во АН СССР, 2010.-143с.
14. И.Г.Хомченко. Сборник задач и упражнений по химии. М., 2002 г.
15. А.С. Гудков, К.М.Ефремова, Н.Н.Магдесиева, Н.В.Мельчакова. 500 задач по химии. М., 1977 г.
16. Радищев В.П. Многокомпонентные системы.- М.: Изд-во АН СССР, 1964.-502с.

#### **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.
7. dgpu. ru

### **9. МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

1. Учебный план.
2. Рабочая программа.
3. Учебная лаборатория.
4. Оборудование и реактивы.
5. Учебные и методические пособия.
8. Учебные таблицы и стенды
9. Установки для различных производств и синтеза
- 10.Интерактивная доска
- 11.Компьютер

Лекции по данной дисциплине проводятся в конференц-зале НИИ ОНХ и аудитории 40, а лабораторно-практические занятия проходят в специализированной лаборатории №34 на кафедре химии, которые оснащены современными стендами и оборудованием. В учебном процессе и исследовательской деятельности применяется ИКТ и оргтехни-

ка для проведения аудио-визуальных интерактивных курсов по лекциям, практикуму и наглядным пособиям. Кафедра располагает всем необходимым для выполнения программы по дисциплине.

### **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

Кафедра обеспечена все необходимым для качественного выполнения данной программы:

1. Учебный план.
2. Рабочая программа.
3. Учебная лаборатория.
4. Оборудование и реактивы.
5. Учебные и методические пособия.
- 12.Учебные таблицы и стенды
- 13.Установки для различных производств и синтеза
- 14.Интерактивная доска
- 15.Компьютер