

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра химии**

СОГЛАСОВАН

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

И.о. декана химико-биологического

\_\_\_\_\_ профессор Саламов А.М.

факультета \_\_\_\_\_ М.К.Дакиева

« 22 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2024 г.

« 23 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«НАНОТЕХНОЛОГИИ В ХИМИИ»**

**Направление подготовки/специальность:** 04.03.01

**Уровень образования:** бакалавриат

**Фонд оценочных средств**

разработала \_\_\_\_\_ Ялхороева М.А., ст.преп.

**Утвержден на заседании кафедры химии**

протокол заседания № 10 от « 21 » мая \_\_\_\_\_ 2024 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.М.Саламов

**Магас, 2024**

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
<i>Универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i>			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие и классификация систем;</li> <li>- структуру и закономерности функционирования систем;</li> <li>- особенности системного подхода в научном познании;</li> <li>- понятие о системе, её целях, задачах и общих принципах;</li> <li>- основные технологии поиска и сбора информации;</li> <li>- форматы представления информации в компьютере;</li> <li>- правила использования средств связи;</li> <li>- информационно-поисковые системы и базы данных;</li> <li>- технологию осуществления поиска информации;</li> <li>- технологию систематизации полученной информации;</li> <li>- способы статистической обработки данных, представленных в различных измерительных шкалах и анализ полученных результатов;</li> <li>- виды и формы работы с педагогической и научной литературой;</li> <li>- требования к оформлению библиографии (списка литературы).</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с информацией, представленной в различной форме;</li> <li>- обрабатывать данные средствами стандартного программного обеспечения;</li> <li>- синтезировать информацию, представленную в различных источниках;</li> <li>- выбирать источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению;</li> <li>- осуществлять поиск</li> </ul>
		<b>УК-1.2.</b> Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;	
		<b>УК-1.3.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;	
		<b>УК-1.4.</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;	
		<b>УК-1.5</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	

			<p>информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональным компьютером и поисковыми сервисами;</li> <li>- методиками аналитико-синтетической обработки информации из различных информационно-поисковых систем (предметизация, аннотирование, реферирование).</li> </ul>
<b>Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения</b>			
<b>ОПК-2</b>	<b>Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</b>	<b>ОПК-2.1.</b> Знает физические и химические свойства веществ, нормы техники безопасности при работе с ними	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;</li> <li>- назначение приборов и химической посуды;</li> <li>- основные правила и приёмы работы при проведении химических экспериментов лабораторного практикума;</li> <li>- правила работы на аппаратуре и оборудовании лабораторного практикума.</li> <li>- взаимосвязь состава, строения и свойств веществ;</li> <li>- принципы и области использования основных методов химического анализа;</li> <li>- особенности анализа различных объектов;</li> <li>- основные методы химического синтеза и исследования структуры биомолекул, технику безопасности при проведении препаративных синтетических работ;</li> <li>- механизмы химических реакций, теоретические основы методов получения и исследования химического веществ и реакций</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними и проводить оценку возможных рисков;</li> <li>- выполнять стандартные операции (приготовление растворов, их нагревание и выпаривание, очистка и разделение веществ);</li> <li>- выполнять химический эксперимент по инструкции;</li> <li>- надёжно определять коли-</li> </ul>
		<b>ОПК-2.2.</b> Осуществляет выбор физико-химических методов анализа, адекватных для решения исследовательской задачи с применением знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков.	
		<b>ОПК-2.3.</b> Владеет навыками проведения оценки возможных рисков при работе с химическими веществами	

			<p>чественные характеристики реакций, точно измерять, определять состав; использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, устанавливать взаимосвязь между строением соединения и его химическими свойствами, планировать и осуществлять химический эксперимент, анализировать его результаты; - использовать физические и физико-химические методы анализа органических соединений;</p> <p>- применять знание основ химии и свойств химических веществ с учетом их свойств в производстве и повседневной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- техникой и методикой выполнения различных операций химического эксперимента, навыками лабораторного синтеза, использованием физико-химических методов исследования;</p> <p>- техникой составления схемы синтеза вещества;</p> <p>- практическими навыками получения, выделения и очистки неорганических веществ;</p> <p>- навыками синтеза, выделения и очистки химических веществ в лабораторных условиях;</p> <p>- навыками безопасного обращения с химическими веществами, применяемыми в производстве и повседневной деятельности.</p>
<b>Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</b>			
<b>ПК-6</b>	<b>Способен использовать современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке</b>	<b>ПК-6.1.</b> Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки результатов научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	<p><b>Знать:</b></p> <p>- основные тенденции развития современных информационных технологий, современные способы применения компьютерных технологий в обучении и научных исследованиях;</p> <p>- основные возможности вычис-</p>

	результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.	<p><b>ПК-6.2.</b> Умеет получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;</p>	<p>лительных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средства телекоммуникационного доступа к источникам научной информации;</li> <li>- основы математического моделирования и планирования химического эксперимента, основы квантово-химического моделирования и техники их проведения;</li> <li>- возможности применения компьютерных методов обработки информации при решении научно-исследовательских задач</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные компьютерные технологии и средства доступа к источникам Научной информации, методы Математического моделирования (с использованием пакетов программ обработки данных).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональными знаниями современных информационных систем и технологий;</li> <li>- практическими навыками работы с вычислительными системами, с прикладными программными комплексами;</li> <li>- способами обработки и анализа полученных результатов с учетом имеющихся литературных данных и умением представлять полученные в исследованиях и самостоятельной работе результаты в информационном виде;</li> <li>- методами создания электронных пособий, мультимедийных презентаций;</li> <li>- технологиями составления образовательных программ с привлечением современных электронных и компьютерных ресурсов.</li> </ul>
		<p><b>ПК-6.3.</b> Владеет методами регистрации и программным обеспечением для обработки результатов научного эксперимента.</p>	

## 2. ОЦЕНИВАНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания; 4. Самостоятельность решения; 5. и т.д.	Студентом задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо (базовый уровень)		Студентом задание решено с подсказкой преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом задание не решено.

## 3. СООТВЕТСТВИЕ ИЗУЧАЕМЫХ РАЗДЕЛОВ, РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
-------	---	---	----------------------------------

1.	Введение в нанотехнологию.	УК-1, ОПК-2, ПК-6	собеседование
2.	Классификация наноматериалов.	УК-1, ОПК-2, ПК-6	собеседование, реферат
3.	Методы получения наноматериалов.	УК-1, ОПК-2, ПК-6	собеседование, реферат
4.	Термодинамика процессов получения наносистем.	УК-1, ОПК-2, ПК-6	собеседование
5.	Методы исследования наносистем.	УК-1, ОПК-2, ПК-6	Контрольная работа № 1
6.	Свойства наноматериалов.	УК-1, ОПК-2, ПК-6	собеседование
7.	Магнитные свойства наноматериалов.	УК-1, ОПК-2, ПК-6	собеседование
8.	Электронные и оптические свойства наноматериалов.	УК-1, ОПК-2, ПК-6	собеседование
9.	Механические свойства наноматериалов.	УК-1, ОПК-2, ПК-6	собеседование
10.	Нанотехнология в современном мире.	УК-1, ОПК-2, ПК-6	Контрольная работа № 2

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### *Примерные вопросы для собеседования*

1. Определение технологии и нанотехнологии.
2. Методы получения наноматериалов.
3. Механические методы получения нанопоршков.
4. Методы физического диспергирования.
5. Методы химического диспергирования.
6. Биологические методы получения наноматериалов.
7. Рентгеноструктурный анализ наноструктур.
8. Масс-спектрометрия.
9. Электронная спектроскопия.
10. Инфракрасная и рамановская спектроскопия.
11. Фотоэмиссионная и рентгеновская спектроскопия.
12. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР).

13. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР).
14. Применение наноматериалов и нанотехнологий.
15. Оптические волокна с фотонно-кристаллической структурой.
16. Наномашины и наноприборы.
17. Наноматериалы для информационных технологий.
18. Микроэлектромеханические системы.
19. Наноэлектромеханические системы.
20. Материалы и технологии будущего.

### ***Примеры заданий контрольных работ***

#### ***Контрольная работа 1***

##### ***Вариант 1***

1. Углеродные нанотрубки: методы получения и применение в медицине.
2. Применение фуллеренов для адресной доставки лекарств.
3. Разработка биосовместимых наноматериалов и покрытий, содержащих наночастицы.
4. Отходы нанотехнологий: образование и технологии утилизации.
5. Методы измерения дисперсности наноматериалов.
6. Применение наноматериалов для диагностики заболеваний.
7. Источники выделения наночастиц: применение наночастиц в строительстве.
8. Влияние состава на экотоксичность наночастиц металлов и оксидов металлов.
9. Дайте классификацию наноматериалов по их природе.
10. Какие характеристики наноматериалов вы знаете?

#### ***Контрольная работа 2***

##### ***Вариант 1***

1. Что может быть природным нанообъектом? Привести аргументированный ответ и примеры.
2. Где применяются нанотехнологии? Привести аргументированный ответ и примеры.
3. Источники выделения наночастиц: применение квантовых точек для терапии.
4. Влияние формы наночастиц на их токсичность *in vitro*.
5. Влияние размера наночастиц на экотоксичность (бактерии, гидробионты, растения).
6. Влияние примесей на экотоксичность углеродных нанотрубок.
7. Влияние способа введения наночастиц в организм на их токсичность.
8. Какие характеристики наноматериалов вы знаете?
9. В чем особенность углеродных нанотрубок?
10. Дайте классификацию наноматериалов по форме и размерности

### ***Критерии оценки ответа студента при выполнении контрольной работы***

Оценка	Требования к знаниям
--------	----------------------



отлично	приведены полные правильные решения, ответы грамотно аргументированы
хорошо	допущены незначительные погрешности при ответах на вопросы, аргументация была не полной
удовлетворительно	в ответах на некоторые вопросы допущены грубые ошибки, часть выводов не аргументирована или аргументирована неправильно
неудовлетворительно	ответы на 50 и более % вопросов ошибочны, большинство выводов не аргументированы или аргументированы неправильно

### ***Примерная тематика рефератов***

1. Методы получения различных нанокластеров и наноструктур.
2. Углеродные нанокластеры, наноструктуры и наноматериалы.
3. Объемные наноструктурированные материалы.
4. Электрические и магнитные свойства наносистем и наноматериалов.
5. Самосборка и катализ. Поверхностные эффекты.
6. Биологические наноструктуры.
7. Нанотехнологии.
8. Методы измерения, исследования и формирования наноструктур.
9. Зондовые технологии.
10. Методы исследований и измерений наноструктур.
11. Применение наноматериалов и нанотехнологий.
12. Оптические волокна с фотонно-кристаллической структурой.
13. Периодические доменные структуры (ПДС) в сегнетоэлектрических кристаллах.
14. Наномашины и наноприборы.
15. Наноматериалы для информационных технологий.
- 16.

### **Критерии оценивания реферата**

<b>Оценка</b>	<b>Требования к знаниям</b>
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в

	оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### ***Примерный перечень вопросов к зачету***

1. Основные классы наноматериалов и нанотехнологий. Классификация и методы получения нанокластеров (квантовые точки) и наноструктур (квантовые проволоки).
2. Физические, химические и технологические особенности различных типов наноструктурированных материалов.
3. Углеродные нанокластеры, наноструктуры, наноматериалы.
4. Форма и структура нанотрубок, методы получения.
5. Свойства нанотрубок.
6. Применение нанотрубок.
7. Графен. Свойства. Применение.
8. Объемные наноструктурированные материалы.
9. Электрические и магнитные свойства наносистем и наноматериалов.
10. Электропроводимость трехмерных, двухмерных и одномерных наноструктур.
11. Немагнитность нанокластеров и наноструктур. Эффект гигантского магнетосопротивления.
12. Самосборка и катализ. Процессы самосборки. Монослои. Площадь поверхности наночастиц.
13. Поверхностные эффекты. Адсорбция.
14. Макромолекулярные и супрамолекулярные наноструктуры.
15. Белки, мицеллы и везикулы. Биополимеры. Нуклеиновые кислоты.
16. ДНК как сдублированная нанопроволока. Эмульсии.
17. Особенности строения и область применения наноматериалов в медицине.
18. Определение технологии и нанотехнологии. Классификация нанотехнологий.
19. Основные представления о современных технологиях синтеза наноматериалов.
20. Основные методы диагностики наноматериалов.
21. Методы измерения, исследования и формирования наноструктур.
22. Зондовые технологии.
23. Применение наноматериалов и нанотехнологий.
24. Оптические волокна с фотонно-кристаллической структурой.
25. Наномашины и наноприборы.

***Критерии оценки ответа на зачете***

<b>Оценка</b>	<b>Критерии ответа</b>
<b>Зачтено</b>	Глубокое и хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; обстоятельный, логический и грамотный ответ во время сдачи зачета; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – не более 50%.
<b>Незачтено</b>	Слабое знание основной терминологии, теоретических закономерностей, фактических данных, ошибочный ответ на зачете; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – более 50%.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретический материал дисциплины изучается в течение одного семестра в соответствии с учебным планом. Самостоятельная внеаудиторная работа студентов обеспечена электронными учебно-методическими ресурсами (система Moodle), возможностью общения студента с преподавателем посредством электронной почты, доступом в Internet.

Основу теоретической подготовки по дисциплине составляют лекции, которые представляются систематически в сочетании с семинарскими. Основные учения и владения отрабатываются и закрепляются на семинарских занятиях.

Аудиторные занятия (лекции, семинары) объединены с самостоятельной работой студентов, а также заданиями, которые выдаёт преподаватель, через систему Moodle. В рамках текущей аттестации студентов оценивается по следующим критериям:

- полнота ответов на теоретические вопросы дисциплины;
- правильность ответов на вопросы и задания практической направленности;
- активное участие на практических занятиях.

Методические указания к семинарским (практическим) занятиям. Готовясь к семинару, студенты должны:

- познакомиться с рекомендованной литературой по заданной теме;
- познакомиться со способами решения расчетных задач по теме семинара;
- предусмотреть спорные моменты.

При подготовке, студент должен правильно оценить вопрос, который он взял для выступления к семинарскому занятию. Но для того что бы правильно и четко ответить на поставленный вопрос необходимо правильно уметь пользоваться учебной, и дополнительной литературой.

Перечень требований к любому выступлению студента примерно таков:

- раскрытие сущности проблемы или решения задачи.
  - методологическое значение для профессиональной и практической деятельности.
- Выступление студента должно соответствовать требованиям логики, четкое и аргументированное, с использованием понятий, законов и методов.