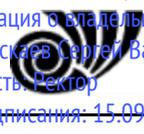


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2025 10:40:53



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Уникальный идентификатор средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) "Избранные главы нанохимии" по направлению подготовки (специальности) "Химия" направленности (профилю) Физико – химические процессы в современных технологиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»
04:19ed887b781388eb7a4809ab78888521529

стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

по дисциплине (модулю)

Избранные главы нанохимии

Направление подготовки (специальность)

04.04.01 Химия

Направленность (профиль)

Физико – химические процессы в современных технологиях

Присваиваемая квалификация (степень)

Магистр

Форма обучения

очная

Год набора 2025

Челябинск 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 04.04.01 «Химия»

Направленность (профиль): Физико-химические процессы в современных технологиях

Дисциплина: Избранные главы нанохимии

Семестр изучения: 2

Форма промежуточной аттестации: зачет

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Избранные главы нанохимии» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1-1. Знает существующие методики синтеза и анализа веществ и материалов	Знать: фундаментальное отличие свойств вещества в наноразмерном состоянии от свойств массивного вещества, основные способы получения наночастиц металлов и полупроводников, основные принципы объединения их в ансамбли и наноструктуры, обладающие заданными свойствами и выполняющими определенные функции Уметь: применять знания из различных областей химии, физики, информатики, биологии, материаловедения для объяснения и предсказания свойств нанообъектов и наноструктур Владеть: выбора метода и постановки задачи исследования, обработки полученной информации и описания и представления результатов исследования

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Виды оценочных средств*



№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	ОПК-1 Знать: свойства наночастиц углерода (фуллеренов, нанотрубок, графена), металлов, полупроводников и направления их возможного практического применения; Уметь: творчески применять знания из различных областей химии, физики, информатики, биологии, материаловедения для объяснения и предсказания свойств нанобъектов и наноструктур; Владеть: владения терминологией проблемного поля нанохимии	Общие представления о наноразмерном состоянии вещества.	Решение задач, реферат	Экзамен
2	ОПК-1 Знать: металлов и полупроводников, основные принципы объединения их в ансамбли и наноструктуры, обладающие заданными свойствами и выполняющими определенные функции; Уметь: ставить задачу исследования; Владеть: выбора метода и постановки задачи исследования, обработки полученной информации и описания и представления результатов исследования.	Методы исследования наноструктур.	Решение задач, реферат	Экзамен
3	ОПК-1 Знать: основные методы изучения наноструктур; методы интерпретации и	Методы синтеза наноструктур.	Решение задач, реферат	Экзамен



	<p>описания полученных при исследовании результатов; Уметь: анализировать и систематизировать литературные данные, обрабатывать полученную теоретическую и экспериментальную информацию, описывать результаты проведенного исследования Владеть: анализа и систематизации литературных и экспериментальных данных по свойствам наночастиц и наноструктур;</p>			
4	<p>ОПК-1 Знать: эффекты, возникающие при уменьшении размера частиц вещества до наноразмеров, в оптических, электрических, магнитных и химических свойствах металлов и полупроводников; Уметь: анализировать и систематизировать литературные данные, обрабатывать полученную теоретическую и экспериментальную информацию, описывать результаты проведенного исследования; Владеть: навыками выбора метода и постановки задачи исследования, обработки полученной информации и описания и представления результатов исследования.</p>	<p>Применение наноструктурных материалов.</p>	<p>Решение задач, реферат</p>	<p>Экзамен</p>

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных



материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

Порядок проведения промежуточной аттестации и содержание оценочных средств

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в один этап. Студент выполняет контрольные задания, включающие три варианта. В каждом варианте предлагается письменно ответить на два вопроса по различным разделам темы. Время выполнения – 60 минут.

Оценочные средства для промежуточной аттестации представлены базой контрольных вопросов.

Примерные темы рефератов

1. Углеродные кластеры: фуллерены, фуллериты, нанотрубки.
2. Твердотельные нанокластеры и наноструктуры. Практическое использование подобных структур.
3. Пористые наноструктуры: цеолиты, активированные угли, пористый силикагель, нанесенные катализаторы.
4. Способы получения нанопленочных покрытий: литография, молекулярно-лучевая эпитаксия.
5. Наноэнергетика и наноионика. Водородная энергетика.
6. Получение и использование квантовых точек.
7. Нанороботы и наномедицина.
8. Биоматериалы и импланты на основе наноматериалов.
9. Атомно-силовая микроскопия.
10. Социальные аспекты нанотехнологий.
11. Наноматериалы информационных технологий.
12. Наноматериалы и экология.

3.2.2 Перечень вопросов для зачета

Формулировка вопросов для зачета	План ответа
1. Понятие и особенности наноразмерных объектов.	Общие представления о наноразмерном состоянии вещества. Методы определения геометрических



	характеристик наносистем, их молекулярно-кинетических и оптических свойств.
2. Классификация объектов нанохимии	Особенности наноразмерных частиц. Классификация и свойства наноматериалов. Особенности свойств наноматериалов.
3. Основные типы нанообъектов и их применение	Основные направления применения наноматериалов: электроника и вычислительная техника, энергетика, оптика, медицина, композиционные материалы
4. Фуллерены и нанотрубки.	Понятия, отличия, синтез, свойства, применение
5. Нанокластеры	Синтез нанокатализаторов. Энтальпия образования углеродных нанотрубок. Нанотрубки для водородной энергетики.
6. Вискеры.	Особенности образования.
7. Понятие супрамолекулярных систем.	Понятия, синтез, свойства, применение.
8. Методы газофазного синтеза наночастиц	Газофазный синтез, особенности, аппаратура.
9. Темплатный синтез	Основные понятия, особенности, аппаратура, применение.
10. Золь-гель процесс	Основные понятия: золь, гель, старение золя, особенности, аппаратура, применение.
11. Плазмохимический синтез	Основные понятия, особенности, аппаратура, применение.
13. Просвечивающая электронная микроскопия для исследования наноструктур	Основные понятия, особенности, аппаратура, применение.
14. Сканирующая электронная микроскопия	Основные понятия, особенности, аппаратура, применение.
15. Атомно-силовая микроскопия	Основные понятия, особенности, аппаратура, применение.
16. Тоннельная микроскопия.	Основные понятия, особенности, аппаратура, применение.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в один этап.

Студент письменно отвечает на два предложенных вопроса в билете, которые не предполагают вариантов ответа, правильный ответ требуется написать самостоятельно.

Время выполнения – 60 минут.

Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.



Критерии оценивания теоретического вопроса

Максимальная оценка за ответ на теоретический вопрос — 5 баллов.

Промежуточная аттестация завершается экзаменом, на котором у студента проверяется степень сформированности компетенций, усвоение теоретических знаний и умение их применять в практической деятельности.

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя. Она учитывает регулярность посещения обязательных практических и лекционных занятий, выступление с сообщением на коллоквиуме.

Промежуточная аттестация завершается экзаменом, на котором предлагается написание ответов, в которых оцениваются:

- а) характер содержания ответа: точность, полнота, глубина, межпредметность;
- б) компетентность в концептуальных и исследовательских материалах и способы их привлечения в ответе;
- в) владение культурой письменного ответа: логичность, краткость, обобщённость, оперативность, связь теории с практикой, наличие собственной позиции;
- г) самостоятельность ответа и отражение в нём собственной профессионально – личностной позиции.

В соответствии с этими критериями ответ студента оценивается следующим образом:

«Отлично» - студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет меж предметные связи, предложения, выводы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер или допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов преподавателя.

«Хорошо» - студент владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; умеет обосновывать свои суждения по излагаемому вопросу.

«Удовлетворительно» - студент знает содержание учебного материала, умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; умеет обосновывать свои суждения по излагаемому вопросу.

«Неудовлетворительно» - студент имеет разрозненные, бессистемные



знания; не умеет выделять главное и второстепенное. Допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающих их смысл; не ориентируется в программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретическое положение с практикой.

Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты ответа по двум вопросам. Общая оценка выставляется, как среднее арифметическое. Особенности в проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины.

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке

отлично:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки составления информационных обзоров по синтезу и свойствам наноматериалов, навыки систематизации данных, необходимых для решения химических задач;
- студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать ситуационные задачи, критически оценивать информацию о состоянии и проблемах развития исследований в области функциональных материалов, формулировать собственные выводы.

2. Средний уровень соответствует оценке **хорошо:**

- предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание особенностей применения и понимания химических законов, умение сбора, анализа и обработки данных, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности для решения ситуаций в процессе аудиторских проверок;
- студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».



3. Базовый уровень соответствует оценке **удовлетворительно**:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных свойств функциональных материалов и их применение;
- студент способен отвечать на дополнительные вопросы по основным разделам курса.

4. Низкий уровень соответствует оценке **неудовлетворительно**.