

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Нанотехнологии материалов»

Направление подготовки:	18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль) подготовки:	Химические технологии продуктов нефтегазохимии
Уровень программы:	Магистратура
Форма обучения	очная

Москва, 2025

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:
00D05D015A41D43C257354CF2FDDDD93F88
Владелец: РОСБИОТЕХ
Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций ПК-2.

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК.2.1. Проводит эксперименты с использованием современных технических средств.	Знать: Ключевые особенности нанотехнологии основные способы получения наночастиц металлов и их стабилизация основные свойства нанокomпозиционных полимерных материалов Уметь: выбирать химические технологии с учетом требований к продукции применять на практике способы получения наночастиц металлов Владеть: выбора химических технологий с учетом требований к упаковыванию продукции	Устный опрос, тест
	ОПК.2.2. Разрабатывает методики проведения испытаний и осуществляет анализ и обработку полученных данных		Устный опрос, тест

2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

2.1. Вопросы для устного опроса

1. Методы получения наноматериалов, композитных структур, структур пониженной размерности, приборов и интегральных устройств на их основе.
2. Структурные, морфологические и механические свойства наноматериалов и композитных структур на их основе.
3. Атомно-молекулярное конструирование, самоорганизация, топологически ориентированные, биомиметические, биофункционализированные, энергособирающие и адаптивные (самоприспосабливающиеся) наноструктуры и наноматериалы.
4. Атомные кластеры и наноструктуры на поверхности. Границы раздела в наноматериалах и композитных структурах.

5. Электронный транспорт в наноматериалах и композитных структурах.
6. Оптические и фотоэлектрические явления в наноматериалах и композитных структурах.
7. Магнитные свойства наноматериалов и композитных структур.
8. Сверхпроводящие свойства наноматериалов и композитных наноструктур.
9. Моделирование свойств, физических явлений и технологических процессов в наноматериалах и композитных структурах.
10. Разработка и исследование физических принципов работы, создание новых и совершенствование традиционных приборов и устройств твердотельной электроники, изделий микро- и наноэлектроники, приборов и устройств на квантовых эффектах, на базе наноматериалов и наноструктур.
11. Диагностика наноматериалов и наноструктур.
12. Методы исследования наноматериалов и композитных структур.
13. Атомные и молекулярные наноструктуры с управляемым переносом заряда

2.2. Тестовые задания

1. К нанодисперсным материалам относятся
Частицы с размерами от 1 до 100 нм
0-D структуры с размерами от 1 до 100 нм
Нанообъекты, диспергированные в матрице
Протяженные нанообъекты
2. Отличие свойств нанообъектов от объемных объектов того же состава связано с
Дискретностью наносред
Большой поверхностной энергией
Электромагнитным взаимодействием между нанообъектами
Изменением соотношения поверхностных и объемных атомов
3. К поверхностным методам анализа относятся
Энерго-дисперсионный анализ
Масс-спектрометрия
Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия Атомно-силовая микроскопия
4. В фуллеренах содержится 60 атомов углерода
70 атомов углерода

От 60 до 540 атомов углерода

Менее 60 атомов углерода

5. Фуллероиды – это

Кристаллы, состоящие из фуллеренов

Фуллерены с частично замещенными атомами углерода

Полимерная форма соединения фуллеренов

Химические соединения фуллеренов с другими элементами или комплексами

6. Хиральность углеродных нанотрубок определяет

Диаметр

нанотрубок

Вторичную

структуру

Дефектность

нанотрубок

Электропроводность нанотрубок

7. Блок-сополимеры формируют наноструктуры в результате Макрофазного разделения

Микрофазного разделения

Полимеризации

Поликонденсации

2.3. Темы рефератов

1. Солнечные батареи: используемые при производстве наноматериалы, технологии изготовления, включая печатные, основные проблемы производства и эксплуатации.
2. Транзисторы: используемые при производстве наноматериалы, технологии изготовления, включая печатные, основные проблемы производства и эксплуатации.
3. Фотонные кристаллы: получение, свойства, технологии нанесения, области и примеры применения в полиграфическом и упаковочном производстве.
4. Неорганические наночастицы: получение, свойства, области и примеры применения в полиграфическом и упаковочном производстве (в том числе при производстве печатных красок).
5. Функциональные упаковочные материалы с использованием наноматериалов и нанотехнологий: свойства, технологии изготовления и/или нанесения, включая печатные.
6. OLED: используемые для производства материалы и технологии изготовления, включая печатные.
7. Опалоподобные структуры: свойства, технологии получения, области применения в полиграфическом и упаковочном производстве.

8. Наноматериалы и технологии для изготовления защищенных от фальсификации полиграфических материалов.
9. Использование нанотехнологий для изготовления скрытой маркировки полиграфической и упаковочной продукции.
10. Сенсоры: используемые при производстве наноматериалы, технологии изготовления, включая печатные, основные проблемы производства и эксплуатации.
11. Наноматериалы и технологии для изготовления бактерицидных упаковочных материалов
12. Композитные наноматериалы в полиграфическом и упаковочном производстве
13. Супрамолекулярные ансамбли, разновидности, возможность использования в полиграфическом и упаковочном производстве
14. Наноструктурированные полимерные материалы, способы получения и области использования в полиграфическом и упаковочном производстве
15. Биоразлагаемые и барьерные упаковочные материалы, получаемые с использованием нанотехнологий.
16. Армированные упаковочные материалы, получаемые с использованием нанотехнологий

3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

3.1 Вопросы к зачету

1. Наноматериалы: общие понятия, классификация, методы получения.
2. Графен: структура, свойства, синтез, применение, в том числе в полиграфическом и упаковочном производстве.
3. Просвечивающая электронная микроскопия.
4. Общие свойства нанообъектов, причины отличия свойств нанообъектов от объемных тел.
5. Нанотрубки: структура, свойства, синтез, применение, в том числе в полиграфическом и упаковочном производстве.
6. Сканирующая электронная микроскопия.
7. Углеродные наноматериалы: классификация, методы получения.
8. Квантовые точки: структура, свойства, синтез, применение, в том числе в полиграфическом и упаковочном производстве.
9. Атомно-силовая микроскопия.
10. Полимерные наноматериалы, формирование наноструктур в процессе фазового разделения, свойства.
11. Фуллерены: структура, свойства, синтез, соединения, применение в том числе в полиграфическом и упаковочном производстве.
12. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия.

13. Полимерные композитные материалы с углеродными наноматериалами: разновидности, методы получения, свойства.
14. Наноглина: структура, разновидности, свойства монтмориллонита, синтез,
15. применение, в том числе в полиграфическом и упаковочном производстве.
16. Конфокальная микроскопия.
17. Неорганические наноматериалы: классификация, методы получения, свойства.
18. Наноалмазы: структура, свойства, синтез, применение, в том числе в полиграфическом и упаковочном производстве.
19. Энерго-дисперсионный микроанализ.
20. Полимерные композитные материалы с неорганическими наноматериалами: разновидности, методы получения, свойства.
21. Наночастицы золота: структура, свойства, синтез, применение, в том числе в полиграфическом и упаковочном производстве.
22. Объемные и поверхностные методы анализа поверхности твердых тел.
23. Фотонные кристаллы: структура, свойства, методы получения.
24. Наночастицы серебра: структура, свойства, синтез, применение, в том числе в полиграфическом и упаковочном производстве.
25. Масс-спектрометрия.

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если полнота знаний теоретического контролируемого материала студентом свыше 60%; что предполагает:

- хорошее знание основных терминов и понятий курса;
- хорошее знание и владение методами и средствами решения задач;
- последовательное изложение материала курса;
- умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов;
- достаточно полные ответы на вопросы зачета;
- умение использовать фундаментальные понятия.

оценка «незачтено» выставляется, если полнота знаний теоретического контролируемого материала студентом ниже 60%:

- неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; неумение решать задачи;
- отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса;

- неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов;
- неумение использовать фундаментальные понятия

4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Егорова Е. В., Поленов Ю. В.	Физико-химические основы нанотехнологий: руководство к практическим занятиям	Иваново: ИГХТУ, 2009	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4510
Бунаков А. А.	Материалы и методы нанотехнологий: учебное пособие	Уфа: БГПУ имени М. Акмуллы, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70165
Кирчанов В. С.	Нanomатериалы и нанотехнологии:	Пермь: ПНИПУ, 2016	https://e.lanbook.com/book/160880
Кулезнев В. Н., Шершнев В. А.	Химия и физика полимеров	Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/211685

Электронные библиотечные системы (ЭБС) и электронные образовательные ресурсы:

Электронная информационно-образовательная среда РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <https://i.cloud.mgupp.ru/>

Система e-learning РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <http://e-learning.mgupp.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.ru/>

Электронная библиотечная система "Znanium". Режим доступа: <https://znanium.ru/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru/>
ЭБС "Консультант студента"