

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физика углеродных наноструктур

03.03.02 Физика

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Институт
Кафедра
Курс
Семестр

*Институт Естествознания и стандартизации
Прикладной и теоретической физики
3
5*

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 03.03.02 Физика, утвержденного 07.08.2014 г. № 937

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной и теоретической физики

«18» сентября 2017 г., протокол № 1


Зав. кафедрой  А.Н.Бехтерев/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института Естествознания и стандартизации

25 сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель  / И.Ю.Мезин /

Рабочая программа составлена:

Зав. кафедрой прикладной теоретической физики.  А.Н.Бехтерев/

Рецензент:
Зав. кафедрой физики

 / Ю.И. Савченко /

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Физика углеродных наноструктур» является: изучение основных закономерностей формирования структуры углеродных материалов и углеродных наноструктур

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Физика углеродных наноструктур входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Колебательные спектры конденсированного углерода и наноуглерода
Общая физика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Колебательные спектры конденсированного углерода и наноуглерода
Общая физика

Исследование структуры и свойств углеродных наноструктур
Основы физики кристаллических структур

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Физика углеродных наноструктур» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	
Знать	основные приемы спектральных методов качественного и количественного анализа, физические и химические методы обнаружения ин-гредIENTов в сложных системах
Уметь	работать с веществами, выполнять аналитическое исследование сред, используя на практике знания о спектрометрических исследованиях
Владеть	- техникой спектральных исследований, приёмами работы с соответствующим оборудованием; - приёмами изложения материалов на семинарах, практических занятиях, в лабораторном исследовании и отчёте; - навыками выполнения самостоятельных заданий, например, при написании и защите рефератов
ПК-3 готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	
Знать	современные теории и методы спектральных исследований
Уметь	применять современные теории и методы спектральных исследований
Владеть	современными методами и приёмами спектрального анализа

ПК-4 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	
Знать	возможности применения для исследования существующих методов спектрофотометрических исследований
Уметь	применять современные теории и методы спектральных исследований и анализировать полученные результаты
Владеть	приемами анализа и применения для исследования сред существующих методов спектроскопии

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 35 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Углеродные наноструктуры								
1.1 Общая характеристика наноматериалов и нанотехнологий	5	2		2	4	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практических работ. Поиск дополнительной информации	Устный опрос.Выполнение практических работ.	ПК-2, ПК-3, ПК-4
1.2 Фундаментальные явления в наноструктурах		2		2	4	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практических работ. Поиск дополнительной информации	Устный опрос.Выполнение практических работ.	ПК-2, ПК-3, ПК-4
1.3 Атом углерода и его валентные состояния.		2		2	4	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практических работ. Поиск дополнительной информации	Устный опрос.Выполнение практических работ.	ПК-2, ПК-3, ПК-4
1.4 Характеристика углерод-углеродных связей. Диаграмма состояний углерода.		2		2	4	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практических работ. Поиск дополнительной информации	Устный опрос.Выполнение практических работ.	ПК-2, ПК-3, ПК-4

1.5 Структура углерода: алмаз, графит, карбин.	2		2/2И	4	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практических работ. Поиск дополнительной информации	Устный опрос.Выполнение практических работ.	ПК-2, ПК-3, ПК-4
1.6 Фуллерены. Нанотрубки.	2		2/2И	4	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практических работ. Поиск дополнительной информации	Устный опрос.Выполнение практических работ.	ПК-2, ПК-3, ПК-4
1.7 Структура переходных форм конденсированного углерода	2		2/2И	4	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практических работ. Поиск дополнительной информации	Устный опрос.Выполнение практических работ	ПК-2, ПК-3, ПК-4
1.8 Углеродные волокна	2		2	4	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практических работ. Поиск дополнительной информации	Устный опрос.Выполнение практических работ	ПК-2, ПК-3, ПК-4
1.9 Композитные материалы на основе углерода	2		2	3	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практических работ. Поиск дополнительной информации	Устный опрос.Выполнение практических работ.	ПК-2, ПК-3, ПК-4
Итого по разделу	18		18/6И	35			
Итого за семестр	18		18/6И	35		зачёт	
Итого по дисциплине	18		18/6И	35		зачет	ПК-2,ПК-3,ПК-4

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий: информационная лекция.

2. Технологии проблемного обучения. Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения: проблемная лекция.

3. Интерактивные технологии. Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий: лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-пресс-конференция.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии. Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий: лекция-визуализация, практическое занятие в форме презентации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Дзидзигури Э.Л. Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии [Электронный ресурс]/ Э. Л. Дзидзигури, Е. Н. Сидорова. – М.: МИСИС, 2012. – 71 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/47445/> -. Загл. с экрана. – ISBN 978-5-87623-605-0

2. Мавринский В.В. Физика углеродных материалов [Текст]: учебно-методическое пособие / В.В. Мавринский, Д.М. Долгушин, МГТУ. 2014. -74с.

б) Дополнительная литература:

1. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Электронный ресурс] / А. И. Гусев. – 2-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2009. – 416 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/2173/> -. Загл. с экрана. – ISBN 978-5-9221-0582-8

2. Рамбиди Н. Г. Физические и химические основы нанотехнологий [Электронный ресурс] / Н. Г. Рамбиди, А. В. Березкин . – М.: Физматлит, 2009. – 456 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/2291/> -. Загл. с экрана. – ISBN 978-5-9221-0988-8

3. Структура и свойства наноструктурированных углеродистых конструкционных статей : учебное пособие / [М. В. Чукин, Н. В. Копцева, Ю. Ю. Ефимова и др.] ; МГТУ, [каф. МиМТ]. - Магнитогорск, 2011. - 112 с. : ил, диагр., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=72.pdf&show=dcatalogues/1/10877/73/72.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

в) Методические указания:

Представлены в приложении 1

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
-----------------	------------	------------------------

MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018	28.01.2020
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука»	URL: http://education.polpred.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория.

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Научно-образовательный центр по изучению наноструктурных углеродных материалов МГТУ «НАНО-МГТУ».

1. ИК-Фурье спектрофотометр.

2. УФ-спектрофотометр.

3. Приставки для исследования объектов методами пропускания, зеркального и диффузного отражения(см. методическое описание приставок к ИК-Фурье спектрофотометру)

Компьютерный класс

Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет

Приложение 1 «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

В ходе выполнения самостоятельной работы по данному курсу, студенты должны научиться воспринимать сведения на слух, фиксировать информацию в виде записей в тетрадях, работать с письменными текстами, самостоятельно извлекая из них полезные сведения и оформляя их в виде тезисов, конспектов, систематизировать информацию в виде заполнения таблиц, составления схем. Важно научиться выделять главные мысли в лекции преподавателя либо в письменном тексте; анализировать явления; определять свою позицию к полученным на занятиях сведениям, четко формулировать ее; аргументировать свою точку зрения: высказывать оценочные суждения; осуществлять самоанализ. Необходимо учиться владеть устной и письменной речью; вести диалог; участвовать в дискуссии; раскрывать содержание изучаемой проблемы в монологической речи; выступать с сообщениями и докладами.

Конспект лекции. Смысл присутствия студента на лекции заключается во включении его в активный процесс слушания, понимания и осмысления материала, подготовленного преподавателем. Этому способствует конспективная запись полученной информации, с помощью которой в дальнейшем можно восстановить основное содержание прослушанной лекции.

Для успешного выполнения этой работы советуем:

- подготовить отдельные тетради для каждого предмета. Запись в них лучше вести на одной стороне листа, чтобы позднее на чистой странице записать дополнения, уточнения, замечания, а также собственные мысли. С помощью разноцветных ручек или фломастеров можно будет выделить заголовки, разделы, термины и т.д.

- не записывать подряд все, что говорит лектор. Старайтесь вначале выслушать и понять материал, а затем уже зафиксировать его, не упуская основных положений и выводов. Сохраняйте логику изложения. Обратите внимание на необходимость точной записи определений и понятий.

- оставить место на странице свободным, если не успели осмыслить и записать часть информации. По окончании занятия с помощью однокурсников, преподавателя или учебника вы сможете восстановить упущенное.

- уделять внимание грамотному оформлению записей. Научитесь графически ясно и удобно располагать текст: вычленять абзацы, подчеркивать главные мысли, ключевые слова, помещать выводы в рамки и т.д. Немаловажное значение имеет и четкая структура лекции, в которую входит план, логически выстроенная конструкция освещения каждого пункта плана с аргументами и доказательствами, разъяснениями и примерами, а также список литературы по теме.

- научиться писать разборчиво и быстро. Чтобы в дальнейшем не тратить время на расшифровку собственных записей, следите за аккуратностью почерка, не экономьте бумагу за счет уплотнения текста. Конспектируя, пользуйтесь общепринятыми сокращениями слов и условными знаками, если есть необходимость, то придумайте собственные сокращения.

- уметь быстро и четко переносить в тетрадь графические рисунки и таблицы. Для этих целей приготовьте прозрачную линейку, карандаш и резинку. Старайтесь как можно точнее скопировать изображение с доски. Если наглядный материал трудно воспроизводим в условиях лекции, то сделайте его словесное описание с обобщающими выводами.

- просмотреть свои записи после окончания лекции. Подчеркните и отметьте разными цветами фломастера важные моменты в записях. Исправьте неточности, внесите необходимые дополнения. Не тратьте время на переписывание конспекта, если он оказался не совсем удачным. Совершенствуйтесь, записывая последующие лекции.

Подготовка к семинарским занятиям. Семинар – один из основных видов практических занятий. Он предназначен для углубленного изучения отдельных тем и курсов. По форме проведения семинары обычно представляют собой решение задач, обсуждение докладов, беседу по плану или дискуссию по проблеме.

Подготовка к занятиям заключается, прежде всего, в освоении того теоретического материала, который выносится на обсуждение. Для этого необходимо в первую очередь перечитать конспект лекции или разделы учебника, в которых присутствует установочная информация. Изучение рекомендованной литературы необходимо сделать максимально творчески – не просто укладывая в память новые сведения, а осмысливая и анализируя материал. Закрепить свои знания можно с помощью записей, выписок или тезисного конспекта.

Если семинар представлен докладами, то основная ответственность за его проведение лежит на докладчиках. Однако роль остальных участников семинара не должна быть пассивной. Студенты, прослушав доклад, записывают кратко главное его содержание и задают выступающему уточняющие вопросы. Чем более основательной была домашняя подготовка по теме, тем активнее происходит обсуждение проблемных вопросов. На семинаре всячески поощряется творческая, самостоятельная мысль, дается возможность высказать критические замечания.

Беседа по плану представляет собой заранее подготовленное совместное обсуждение вопросов темы каждым из участников. Эта форма потребует от студентов не только хорошей самостоятельной проработки теоретического материала, но и умение участвовать в коллективной дискуссии: кратко, четко и ясно формулировать и излагать свою точку зрения перед сокурсниками, отстаивать позицию в научном споре, присоединяться к чужому мнению или оппонировать другим участникам.

Доклад представляет собой устную форму сообщения информации. Он используется в вузе на семинарских занятиях и на научных студенческих конференциях.

Подготовка доклада осуществляется в два этапа: написание письменного текста на заданную тему и подготовка устного выступления перед аудиторией слушателей с освещением этой темы. Письменный доклад оформляется как реферат.

При работе над докладом следует учесть некоторые специфические особенности:

- Объем доклада должен согласовываться со временем, отведенным для выступления.

- При выборе темы нужно учитывать не только собственные интересы, но и интересы потенциальных слушателей. Ваше сообщение необходимо согласовывать с уровнем знаний и потребностей публики.

- Подготовленный текст доклада должен хорошо восприниматься на слух. Даже если отобранный вами материал сложен и неоднозначен, говорить желательно просто и ясно, не перегружая речь наукообразными оборотами и специфическими терминами.

Следует отметить, что иногда преподаватель не требует от студентов письменного варианта доклада и оценивает их работу исключительно по устному выступлению. Но значительно чаще письменный доклад проверяется и его качество также оценивается в баллах. Вне зависимости от того, нужно или не нужно будет сдавать на проверку текст будущего выступления, советуем не отказываться от письменной записи доклада. Это поможет избежать многих ошибок, которые случаются во время устной импровизации: отклонение от темы, нарушения логической последовательности, небрежное обращение с цитатами, злоупотребление деталями и т.д. Если вы хорошо владеете навыками свободной речи и обладаете высокой культурой мышления, то замените письменный доклад составлением тезисного плана. С его помощью зафиксируйте основные мысли и идеи, выстройте логику повествования, отберите яркие и точные примеры, сформулируйте выводы.

Презентация – современный способ устного или письменного представления информации с использованием мультимедийных технологий.

Существует несколько вариантов презентаций.

- Презентация с выступлением докладчика
- Презентация с комментариями докладчика
- Презентация для самостоятельного просмотра, которая может демонстрироваться перед аудиторией без участия докладчика.

Подготовка презентации включает в себя несколько этапов:

1. Планирование презентации

От ответов на эти вопросы будет зависеть всё построение презентации:

- каково предназначение и смысл презентации (демонстрация результатов научной работы, защита дипломного проекта и т.д.);
- какую роль будет выполнять презентация в ходе выступления (сопровождение доклада или его иллюстрация);
- какова цель презентации (информирование, убеждение или анализ);
- на какое время рассчитана презентация (короткое - 5-10 минут или продолжительное - 15-20 минут);
- каков размер и состав зрительской аудитории (10-15 человек или 80-100; преподаватели, студенты или смешенная аудитория).

2. Структурирование информации

• в презентации не должна быть менее 10 слайдов, а общее их количество превышать 20 - 25.

• основными принципами при составлении презентации должны быть ясность, наглядность, логичность и запоминаемость;

• презентация должна иметь сценарий и четкую структуру, в которой будут отражены все причинно-следственные связи,

• работа над презентацией начинается после тщательного обдумывания и написания текста доклада, который необходимо разбить на фрагменты и обозначить связанные с каждым из них задачи и действия;

• первый шаг – это определение главной идеи, вокруг которой будет строиться презентация;

• часть информации можно перевести в два типа наглядных пособий: текстовые, которые помогут слушателям следить за ходом развертывания аргументов и графические, которые иллюстрируют главные пункты выступления и создают эмоциональные образы.

• сюжеты презентации могут разъяснять или иллюстрировать основные положения доклада в самых разнообразных вариантах.

Очень важно найти правильный баланс между речью докладчика и сопровождающими её мультимедийными элементами.

Для этого целесообразно:

• определить, что будет представлено на каждом слайде, что будет в это время говориться, как будет сделан переход к следующему слайду;

• самые важные идеи и мысли отразить и на слайдах и произнести словами, тогда как второстепенные – либо словами, либо на слайдах;

• информацию на слайдах представить в виде тезисов – они сопровождают подробное изложение мыслей выступающего, а не наоборот;

• для разъяснения положений доклада использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами;

• любая презентация должна иметь собственную драматургию, в которой есть:

«завязка» - пробуждение интереса аудитории к теме сообщения (яркий наглядный пример);

«развитие» - демонстрация основной информации в логической последовательности (чередование текстовых и графических слайдов);

«кульминация» - представление самого главного, нового, неожиданного (эмоциональный речевой или иллюстративный образ);

«развязка» - формулирование выводов или практических рекомендаций (видеоряд).

3. Оформление презентации

Оформление презентации включает в себя следующую обязательную информацию:

Титульный лист

- представляет тему доклада и имя автора (или авторов);

- на защите курсовой или дипломной работы указывает фамилию и инициалы научного руководителя или организации;

- на конференциях обозначает дату и название конференции.

План выступления

- формулирует основное содержание доклада (3-4 пункта);

- фиксирует порядок изложения информации;

Содержание презентации

- включает текстовую и графическую информацию;

- иллюстрирует основные пункты сообщения;

- может представлять самостоятельный вариант доклада;

Завершение

- обобщает, подводит итоги, суммирует информацию;

- может включать список литературы к докладу;

- содержит слова благодарности аудитории.

4. Дизайн презентации

Текстовое оформление

- Не стоит заполнять слайд слишком большим объемом информации - лучше всего запоминаются не более 3-х фактов, выводов, определений.

- Оптимальное число строк на слайде – 6 -11.

- Короткие фразы запоминаются визуально лучше. Пункты перечней не должны превышать двух строк на фразу.

- Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде

- Если текст состоит из нескольких абзацев, то необходимо установить красную строку и интервал между абзацами.

- Ключевые слова в информационном блоке выделяются цветом, шрифтом или композиционно.

- Информацию предпочтительнее располагать горизонтально, наиболее важную - в центре экрана.

- Не следует злоупотреблять большим количеством предлогов, наречий, прилагательных, вводных слов.

- Цифровые материалы лучше представить в виде графиков и диаграмм – таблицы с цифровыми данными на слайде воспринимаются плохо.

- Необходимо обратить внимание на грамотность написания текста. Ошибки во весь экран производят неприятное впечатление

Шрифтовое оформление

- Шрифты без засечек (Arial, Tahoma, Verdana) читаются легче, чем гротески. Нельзя смешивать различные типы шрифтов в одной презентации.

- Шрифтовой контраст можно создать посредством размера шрифта, его толщины, начертания, формы, направления и цвета;

- Для заголовка годится размер шрифта 24-54 пункта, а для текста - 18-36 пунктов.

- Курсив, подчеркивание, жирный шрифт используются ограниченно, только для смыслового выделения фрагментов текста.

- Для основного текста не рекомендуются прописные буквы.

Цветовое оформление

- На одном слайде не используется более трех цветов: фон, заголовок, текст.
- Цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать – текст должен хорошо читаться, но не резать глаза.
- Для фона предпочтительнее холодные тона.
- Существуют не сочетаемые комбинации цветов. Об этом можно узнать в специальной литературе.
- Черный цвет имеет негативный (мрачный) подтекст. Белый на черном читается плохо.
- Если презентация большая, то есть смысл разделить её на части с помощью цвета – разный цвет способен создавать разный эмоциональный настрой.
- Нельзя выбирать фон, который содержит активный рисунок.

Композиционное оформление

- Следует соблюдать единый стиль оформления. Он может включать определенный шрифт (гарнитура и цвет), фон цвета или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и т.д.
- Не приемлемы стили, которые будут отвлекать от презентации.
- Крупные объекты в композиции смотрятся неважно.
- Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должна преобладать над основной (текстом и иллюстрацией).
- Для серьезной презентации отбираются шаблоны, выполненные в деловом стиле.

Анимационное оформление

- Основная роль анимации – дозирования информации. Аудитория, как правило, лучше воспринимает информацию порциями, небольшими зрительными фрагментами.
- Анимация используется для привлечения внимания или демонстрации развития какого-либо процесса
- Не стоит злоупотреблять анимационными эффектами, которые отвлекают от содержания или утомляют глаза читающего.
- Особенно нежелательно частое использование таких анимационных эффектов как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста.

Звуковое оформление

- Музыкальное сопровождение призвано отразить суть или подчеркнуть особенности темы слайда или всей презентации, создать определенный эмоциональный настрой.
- Музыку целесообразно включать тогда, когда презентация идет без словесного сопровождения.
- Звуковое сопровождение используется только по необходимости, поскольку даже фоновая тихая музыка создает излишний шум и мешает восприятию содержания.
- Необходимо выбрать оптимальную громкость, чтобы звук был слышан всем слушателем, но не был оглушительным.

Графическое оформление

- Рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать её в более наглядном виде.
- Нельзя представлять рисунки и фото плохого качества или с искаженными пропорциями.
- Желательно, чтобы изображение было не столько фоном, сколько иллюстрацией, равной по смыслу самому тексту, чтобы помочь по-новому понять и раскрыть его.
- Следует избегать некорректных иллюстраций, которые неправильно или двусмысленно отражают смысл информации.

- Необходимо позаботиться о равномерном и рациональном использовании пространства на слайде: если текст первичен, то текстовый фрагмент размещается в левом верхнем углу, а графический рисунок внизу справа и наоборот.

- Иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом. Подписи к картинкам лучше выполнять сбоку или снизу, если это только не название самого слайда.

- Если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

Таблицы и схемы

- Не стоит вставлять в презентацию большие таблицы – они трудны для восприятия. Лучше заменить их графиками, построенными на основе этих таблиц.

- Если все же таблицу показать надо, то следует оставить как можно меньше строк и столбцов, отобрав и разместив только самые важные данные.

- При использовании схем на слайдах необходимо выровнять ряды блоков схемы, расстояние между блоками, добавить соединительные схемы при помощи инструментов Автофигур,

- При создании схем нужно учитывать связь между составными частями схемы: если они равнозначны, то заполняются одним шрифтом, фоном и текстом, если есть первостепенная информация, то она выделяется особым способом с помощью организационных диаграмм.

Аудио и видео оформление

- Видео, кино и теле материалы могут быть использованы полностью или фрагментарно в зависимости от целей, которые преследуются.

- Продолжительность фильма не должна превышать 15-25 минут, а фрагмента – 4-6 минут.

- Нельзя использовать два фильма на одном мероприятии, но показать фрагменты из двух фильмов вполне возможно.

Подготовка к зачёту. Готовиться к зачёту нужно заранее и в несколько этапов. Для этого:

- Просматривайте конспекты лекций сразу после занятий. Бегло просматривайте конспекты до начала следующего занятия. Это позволит «освежить» предыдущую лекцию и подготовиться к восприятию нового материала.

- Каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала.

Непосредственно при подготовке:

- Упорядочьте свои конспекты, записи, задания.

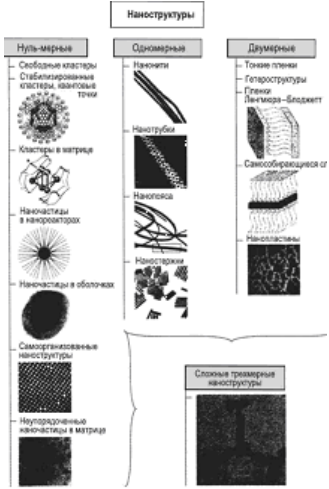
- Прикиньте время, необходимое вам для повторения каждой части (блока) материала, выносимого на зачет.

- Составьте расписание с учетом скорости повторения материала, для чего

- Разделите вопросы для зачёта на знакомые (по лекционному курсу, семинарам, конспектированию), которые потребуют лишь повторения и новые, которые придется осваивать самостоятельно. Начните с тем хорошо вам известных и закрепите их с помощью конспекта и учебника. Затем пополните свой теоретический багаж новыми знаниями, обязательно воспользовавшись рекомендованной литературой.

- Правильно используйте консультации, которые проводит преподаватель. Приходите на них с заранее проработанными самостоятельно вопросами. Вы можете получить разъяснение по поводу сложных, не до конца понятых тем, но не рассчитывайте во время консультации на исчерпывающую информации по содержанию всего курса.

Приложение 2
«Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	
ПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта		
Знать	основные приемы спектральных методов качественного и количественного анализа, физические и химические методы обнаружения ингредиентов в сложных системах;	<p>Перечень тем для подготовки и самоподготовки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. получение наноструктурных материалов. 2. Способы выделения и очистки наноструктур. 3. Классификация, симметрия, свойства углеродных наноструктур. 4. Спектроскопические методы исследования наноструктур. 5. Применение атомной силовой микроскопии в наноструктурных материалах. 6. Нанотехнологии в электронике 7. Сравнительный анализ физико-химических свойств веществ наноструктур. 8. Композитные наноструктурные материалы.
Уметь	работать с веществами, выполнять аналитическое исследование сред, используя на практике знания о спектрометрических исследованиях	<p>Примерное задание</p> <p>Какая связь строения со свойствами материалов.</p> 

Владеть

- техникой спектральных исследований, приёмами работы с соответствующим оборудованием;
 - приёмами изложения материалов на семинарах, практических занятиях, в лабораторном исследовании и отчёте;
 - навыками выполнения самостоятельных заданий, например, при написании и защите рефератов

Примерное задание
 Проанализировать

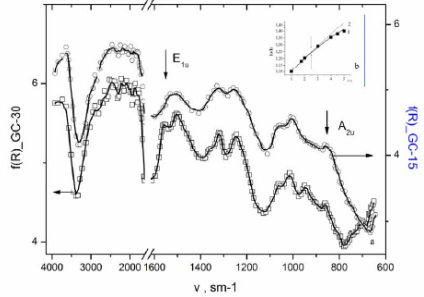


Рис. 1. Спектры диффузного отражения образцов стеклоглерода (а), концентрационная зависимость интенсивности колебательной моды E_{2g} (b).

ПК-3 готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований

Знать

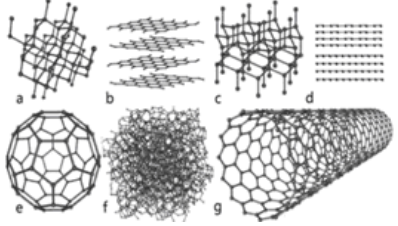
современные теории и методы спектральных исследований


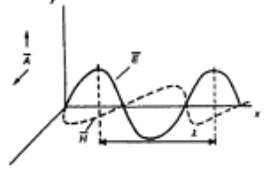
- Примерный перечень тем докладов:**
1. "Применение ультрадисперсных, наноразмерных частиц при создании высокопрочных долговечных бетонов",
 2. "Композиты с полимерной матрицей и углеволокнами в строительстве",
 3. "Пленочные нанопокртия для энергосбережения зданий",
 4. Нанокompозитные трубки для инженерных систем",
 5. "Стеклопластиковая композитная арматура",
 6. "Самоочищающиеся нанопокртия".
 7. "Применение нанотехнологий для получения теплоизоляционных и огнезащитных строительных материалов",
 8. "Применение нанотехнологий для получения защитно-декоративных покpтий".

Уметь

применять современные теории и методы спектральных исследований

Примерное задание
 Какие кристаллические структуры наноглерода вы видите на рисунке



Владеть	современными методами и приёмами спектрального анализа	<p>Примерное задание</p> <p>По схеме расскажите о спектроскопические методы исследования наноструктур</p>   <p>Схематическое изображение электромагнитной волны \bar{A} - амплитуда; \bar{E} - вектор электрического поля; \bar{H} - вектор магнитного поля; x - направление распространения волны</p>
ПК-4 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин		
Знать	- возможности применения для исследования существующих методов спектрофотометрических исследований;	Анализ формы профилей дифракционных линий. Методы определения структурных характеристик по форме дифракционных максимумов. Метод моментов.
Уметь	- применять современные теории и методы спектральных исследований и анализировать полученные результаты;	Провести исследование по выбранной теме
Владеть	- приемами анализа и применения для исследования сред существующих методов спектроскопии.	Подготовка доклада по выбранной теме исследования

<p>Знать</p>	<p>возможности применения для исследования существующих методов спектrophотометрических исследований</p>	<p>Примерный перечень вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Строение атома углерода и получение искусственных углеродных материалов. Диаграмма состояния углерода. 2. Ковалентная связь, гибридизация связей, кристаллические формы углерода. Дефекты кристаллической решетки в углеродных материалах. 3. Получение и применение углеродных материалов и композитов на основе углерода. 4. Моделирование структурного упорядочения в углеродных материалах. 5. Получение искусственного поликристаллического графита. Термообработка: карбонизация и графитация. Влияние примесей на графитацию. 6. Карбидная модель графитации. Модели Франклин и Майера-Меринга. 7. Получение углеродного волокна. Структурная модель Руланда. 8. Взаимосвязь структурных параметров углеродных материалов. Рекристаллизационная модель графитации. 9. Классификация углеродных фаз и наноструктур. 10. Синтез и структура карбиноидов, фуллеренов и нанотрубок. 11. Структура и свойства гибридных углеродных фаз (карбиноалмазные, графиновые, из полимеризованных фуллеренов и др.). 12. Физико-химические свойства углеродных материалов. Методы исследования физико-химических свойств. Взаимосвязь структуры и свойств в углеродных материалах. 13. Общие представления о композиционных материалах, типы композитов, их классификация. Синтез композитов с требуемыми свойствами. 14. Особенности структуры и свойств композитов. Связующее композитов: пеки, смолы, металлы. Армирующие наполнители композитов: углеродные волокна, неорганические соединения, металлы. 15. Синтез, структура и свойства углерод-углеродных композиционных материалов. 16. Синтез C-Si композиционных материалов. Влияние примесей на формирование структуры карбидкремниевых композитов.
--------------	--	---

<p>Уметь</p>	<p>применять современные теории и методы спектральных исследований и анализировать полученные результаты</p>	<p>Примерное задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Строение атома углерода и морфология искусственных углеродных материалов. Диаграмма состояния углерода. 2. Ковалентная связь, гибридизация связей, кристаллические формы углерода. Дефекты кристаллической решетки в углеродных материалах. 3. Получение и применение углеродных материалов и композитов на основе углерода. 4. Методы исследования структуры углеродных материалов. Электронная микроскопия. Рентгеноструктурные методы исследования структуры углеродных материалов. Анализ формы профилей дифракционных линий. Методы определения структурных характеристик по форме дифракционных максимумов. Метод моментов. 5. Моделирование структурного упорядочения в углеродных материалах. 6. Получение искусственного поликристаллического графита. Термообработка: карбонизация и графитация. Влияние примесей на графитацию. 7. Карбидная модель графитации. Модели Франклин и Майера-Меринга. 8. Получение углеродного волокна. Структурная модель Руланда. 9. Взаимосвязь структурных параметров углеродных материалов. Рекристаллизационная модель графитации. 10. Классификация углеродных фаз и наноструктур. 11. Синтез и структура карбиноидов, фуллеренов и нанотрубок. 12. Структура и свойства гибридных углеродных фаз (карбиноалмазные, графиновые, из полимеризованных фуллеренов и др.).
--------------	--	---

Владеть	приемами анализа и применения для исследования сред существующих методов спектроскопии	Примерное задание Расскажите об особенностях строения
---------	--	--