



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

16.03.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СПЕКТРОСКОПИИ**

Направление подготовки (специальность)  
03.04.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль/специализация) программы  
Компьютерное моделирование физических процессов и структур, методы преподавания  
физики

Уровень высшего образования - магистратура  
Программа подготовки - академическая магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 ФИЗИКА (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 28.08.2015 г. № 913)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики  
12.03.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
16.03.2020 г. протокол № 8

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Физики, канд. хим. наук  В.А. Дозоров

Рецензент:

зав. кафедрой ВТиП, д-р техн. наук  О.С. Логунова

**Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от 1 09 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Теоретические основы спектроскопии» являются: анализ основных законов физической оптики, применяемых в спектрофотометрических методах изучения атомного, молекулярного, кристаллического строения веществ.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Раскрыть теоретические основы спектрофотометрического метода анализа,
- Показать эффективность применения данного анализа атомно-молекулярным системам;
- Рассмотреть особенность применение анализа к конденсированным сильно поглощающим, рассеивающим, прозрачным средам

Спектроскопия является одним из наиболее прямых методов исследования кристаллического, молекулярного, атомарного состава вещества. Методами спектроскопии можно исследовать объекты в твердом, жидком и газообразном состоянии, с минимальной пробоподготовкой. По сравнению с методами химического анализа данный метод имеет более высокую точность, быстроту, практически не требует использования химических реактивов. В курсе предполагается ознакомить магистрантов с теоретическими и экспериментальными основами спектрофотометрического метода анализа атомной и молекулярной структуры вещества.

Будущий специалист любого направления подготовки – гуманитарного, естественнонаучного, технического, так или иначе, сталкивается с новой материальной базой и новыми научными технологиями, поэтому знание фундаментальных проблем современной науки является залогом его успешной профессиональной деятельности.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Теоретические основы спектроскопии входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Дополнительные главы общей физики

Современные методы исследования конденсированных сред

История и методология физики

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

Приборы и методы в спектроскопии твердого тела

Современные методы преподавания физико-математических наук

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Современные проблемы физики

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теоретические основы спектроскопии» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-6 способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	
Знать	Знает предмет физики, основные принципы, законы, категории, а также их содержание и взаимосвязи; мировоззренческие и методологические основы логического мышления; роль физики в формировании ценностных ориентаций в профессиональной деятельности современные проблемы и новейшие достижения физики

Уметь	Умеет ориентироваться в системе знания как целостного представления об основах мироздания и перспективах развития планетарного социума; понимать характерные особенности современного этапа развития физики; правильно сформулировать цель и задачи проблемы научно- исследовательской работы с учетом современных проблем и новейших достижений физики
Владеть	Выбором способов достижения цели научно-исследовательской работы; навыками использования различных типов современных физических методов для научно-исследовательской работе
ПК-1 способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	
Знать	методы изучения физических теоретических и экспериментальных проблем, профильных и непрофильных дисциплин спектр используемой современной аппаратуры и информационных технологий для исследования физических объектов направления в области российского и зарубежного физического исследования и достижения
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях
Владеть	навыками работы с современной аппаратурой владеть современными информационными технологиями
ПК-2 способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности	
Знать	Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно актуализировать знания
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях проводить научные изыскания в избранной области экспериментальных и(или) теоретических, научно-инновационных задач, физических исследований; оценивать изменения в выбранной области в связи с новыми разработками, полученными по различным тематикам исследований, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности.
Владеть	Способностью использования полученных знаний для изучения физических теоретических и экспериментальных задач, профильных и непрофильных дисциплин навыками самостоятельной актуализации знаний для решения научно-инновационных задач

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 51,5 акад. часов;
- аудиторная – 48 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,5 акад. часов
- самостоятельная работа – 20,8 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

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. Основные понятия и представления.								
1.1 Цели, задачи, эволюция представлений в прикладной оптике.	3	4	6		2	Составление конспекта лекции Поиск и проработка теоретического материала подготовка материала и выполнению домашнего задания реферативная работа	Проверка домашнего задания, выполненного в электронном виде. Проверка изучения дополнительной литературы. Анализ и оценка написания реферата	ОПК-6, ПК-1, ПК-2
1.2 Современные методы спектроскопического анализа		6	6/2И		6,8	Составление конспекта лекции Поиск и проработка теоретического материала подготовка материала и выполнению домашнего задания реферативная работа	Проверка домашнего задания, выполненного в электронном виде. Проверка изучения дополнительной литературы. Анализ и оценка написания реферата	ОПК-6, ПК-1, ПК-2
Итого по разделу		10	12/2И		8,8			
2. Методы проведения спектроскопического анализа								
2.1 Особенности проведения конкретных видов анализа в зависимости от свойств исходных образцов в оптической спектроскопии, точность анализа	3	8	6/6И		6	Составление конспекта лекции Поиск и проработка теоретического материала подготовка материала и выполнению домашнего задания	Проверка домашнего задания, выполненного в электронном виде. Проверка изучения дополнительной литературы. Анализ и оценка написания реферата	ОПК-6, ПК-1, ПК-2

2.2 Другие методы спектроскопического анализа (рентгеноспектральный, гамма-спектроскопия, масспектроскопия), возможности, погрешность					6	6/4И	Составление конспекта лекции Поиск и проработка теоретического материала подготовка материала и выполнению домашнего задания курсовая работа	Проверка домашнего задания, выполненного в электронном виде. Проверка изучения дополнительной литературы. Анализ и оценка написания курсовой работы	ОПК-6, ПК-1, ПК-2
2.3 экзамен							подготовка к экзамену	экзамен	ОПК-6, ПК-1, ПК-2
Итого по разделу	14	12/10И		12					
Итого за семестр	24	24/12И		20,8				экзамен	
Итого по дисциплине	24	24/12И		20,8				экзамен	ОПК-6,ПК-1,ПК-2

## 5 Образовательные технологии

К интерактивным можно отнести: лекции с использованием цифровых образовательных ресурсов, самостоятельная работа с Интернет-ресурсами и ресурсами библиотеки.

На практических занятиях предполагается проводить демонстрации принципа действия и режимов работы спектрофотометров для получения спектров поглощения и отражения, проводить с комментариями обработку спектров в ручном режиме и в режиме компьютерной обработки (мастер-классы). Анализировать спектры поглощения объектов в кристаллической, жидкой и газообразной фазах при получении информации о наличии примесей, совершенстве кристаллической структуры, дефектах в ней. Отмечается особенность приготовления образцов для исследования при изменении фазы. В процессе обучения на конкретных примерах практических заданий и анализе результатов, взятых из литературных источников показывается, что спектрофотометрия является прямым, экспрессным, наиболее современным методом анализа кристаллического, атомного и молекулярного строения вещества. Показываются возможности статистической обработки результатов. Ряд вопросов программы выносятся на самостоятельное рассмотрение, при этом предварительно формулируется задание, вопросы для решения и контроля, отчетность.

## 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. Гржегоржевский, К. В. Основы молекулярной спектроскопии: спектры оптического поглощения и люминесценции, применение в изучении полиоксометаллатных нанокластеров: Учебное пособие / Гржегоржевский К.В., Остроушко А.А., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 210 с. ISBN 978-5-9765-3083-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/947274> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа / Валова (Копылова) В.Д., Абесадзе Л.Т. - Москва :Дашков и К, 2018. - 224 с.: ISBN 978-5-394-01751-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/430532> (дата обращения: 24.09.2020)

### б) Дополнительная литература:

- 1 Спектральные методы анализа: Учебное пособие / Пашкова Е.В., Волосова Е.В., Шипуля А.Н. - Москва :СтГАУ - "Агрус", 2017. - 56 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/976630> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учеб. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е.Талуть. — 2-е изд., стер. — Минск : Новое знание; Москва : ИНФРА-М, 2014. — 542 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-433-8 (Новое знание) ; ISBN 978-5-16-004685-3 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/419626> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

### в) Методические указания:

1. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 206 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-006615-8, 1000 экз. / <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=399829> (дата обращения: 24.09.2020)
2. Андреев, А. Н. Оптические измерения [Электронный ресурс] / А. Н. Андреев, Е. В. Гаврилов, Г. Г. Ишанин и др. - Москва : Университетская книга; Логос, 2012. - 416 с. - ISBN 978-5-98704-173-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/469178> (дата обращения: 24.09.2020)
3. Асылгужина, Г. Н. Физика : методическое пособие для самостоятельной подготовки к лабораторным занятиям. Ч. 1. Механика и молекулярная физика / Г. Н. Асылгужина, С. М. Головизнин, С. Г. Мигранова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2933.pdf&show=dcatalogues/1/1134650/2933.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный.

#### 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
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

#### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Персональный компьютер с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательной среде «Система дистанционного обучения МГТУ»

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Персональный компьютер с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательной среде «Система дистанционного обучения МГТУ»

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в электронную образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

## Приложение 1

### 6 «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

Самостоятельная работа под контролем преподавателя предполагает подготовку докладов и презентаций, практическим работам.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к выполнению практических заданий, подготовку докладов, подготовку к тестированию, к зачету.

#### 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.

Конспекта лекций пишется кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю. Просмотреть свои записи после окончания лекции. Подчеркните и отметьте разными цветами фломастера важные моменты в записях. Внесите необходимые дополнения. Ответьте на вопросы

#### Подготовка доклада.

Подготовка 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. Чтобы ваш доклад получился удачным предварительно напишите детализированный план будущего выступления, где четко пропишите, что и в каком порядке вы будете рассказывать. Чтобы доклад получился содержательным, лучше использовать не один источник, а несколько.

#### *Примерное распределение времени:*

вступление – 10-15%;

основная часть – 60-65%;

заключение – 20-30%.

Пересказ текста своими словами приводит к лучшему его запоминанию, чем многократное чтение, поскольку это активная, организованная целью умственная работа.

Подбор примеров из практики (общественной и индивидуальной) для иллюстрации и доходчивого разъяснения сложных теоретических вопросов.

Объем доклада 3-5 страниц (10-15 минут).

#### Подготовка мультимедийной презентации

В процессе создания мультимедийной презентации выделяют три этапа:

1. Этап проектирования предполагает следующие шаги:

определение целей использования презентации;  
сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.);  
формирование структуры и логики подачи материала;  
создание папки, в которую помещается собранный материал;

2. Этап конструирования – это разработка презентации с учетом содержания и соотношения текстовой и графической информации. Этот этап включает в себя:

определение дизайна слайдов;  
наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией;  
включение эффектов анимации, аудио,- видеофайлов и музыкального сопровождения (при необходимости). На отдельных слайдах могут быть использованы эффекты анимации,  
Необходимо также принять во внимание, что в любой презентации присутствуют стандартные слайды (титульный, содержательный и заключительный), которыми не следует пренебрегать при ее оформлении. Кроме того, каждый слайд презентации должен иметь заголовок  
Титульный слайд включает: полное название образовательного учреждения, название презентации, город и год.

Содержательный слайд - это список слайдов презентации (дизайн любой), сгруппированный по темам сообщения (например, слайды 1-5 – «Введение», слайды 6-9 – «Понятийный аппарат темы» и т.д.).

Использование содержательного слайда позволит быстро найти необходимый раздел презентации и воспроизвести его.

Заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и др.

Содержание презентации должно соответствовать теме доклада. Эффективность применения презентации зависит от четкости и продуманности ее структуры.

Основное правило для презентации: 1 слайд – 1 идея.. *Пронумеруйте слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.*

Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Предпочтительно горизонтальное расположение материала.

На одном слайде должно быть не более 7 - 10 строк. Слова и предложения – короткие. Временная форма глаголов – одинаковая.

Слайды нельзя перегружать ни текстом, ни картинками. **ЗАПОМНИТЕ:** Презентация сопровождает доклад, но не заменяет его.

3. Этап моделирования – это репетиция презентации, которая позволяет осуществить проверку и коррекцию подготовленного материала и определить его соответствие содержанию доклада.

**Методические указания по выполнению практического задания** рекомендуется следовать следующему общему алгоритму:

1. Проработать конспект лекции на предмет выявления непонятных моментов те-мы.
2. В случае наличия непонятных моментов сформулировать вопросы.
3. Найти и изучить дополнительный материал по теме, используя рекомендованную литературу и электронные ресурсы учебных пособий в сети Интернет.
4. Ответить на возникшие в ходе изучения темы вопросы.
5. Выписать трактовки основных понятий, законов, принципов и т.п. по теме лекции.
6. Из перечня вопросов к зачету выбрать те, которые отражают содержание лекции.
7. Найти ответы на эти вопросы в тексте лекций и дополнительном материале.
8. Оформить материал в письменном виде

### **Подготовка к тестированию**

По типу все задания теста делятся на закрытые и открытые. Закрытый вопрос подразумевает выбор правильного варианта ответа из нескольких предложенных (как правило, таких вариантов четыре).

Открытый вопрос не имеет вариантов ответа, напоминая, таким образом, обычный вопрос из письменной

контрольной работы. Большая часть тестовых заданий чаще всего относится именно к закрытому типу. Времени на их выполнение, как нетрудно догадаться, требуется меньше, чем на задания открытого типа (ничего не надо писать, нужно лишь отметить условным знаком выбранный ответ), но и оцениваются ответы на эти вопросы не так высоко, как ответы на вопросы открытого типа.

Всю подготовительную работу к прохождению теста можно условно разбить на два основных направления. Первое – это изучение учебного материала как такового.

необходимо изучать теорию и тренироваться в решении задач и выполнении упражнений.

Для этого понадобятся специальные тренировочные пособия – учебные тесты с указанием правильных ответов.

Закончив прохождение одного тренировочного теста, обязательно отметить вопросы, на которые даны неправильные ответы. Нужно выписать на отдельный листок темы, которые вызвали затруднение. Это – слабые места. Открыв учебник, внимательно проштудировать соответствующий раздел, прорешать все предлагаемые задачи, ответить на все вопросы в конце каждого параграфа. Только после этого нужно приниматься за выполнение следующего тренировочного теста.

Учащиеся сами заметят положительную динамику. Каждый последующий тест должен приносить больше очков, чем предыдущий.

как только получают тест. Вначале необходимо внимательно прочитать вопросы. Польза от этого двойная – во – первых, будет настройка на предмет, во – вторых, можно определить, в каких заданиях вопросы «пересекаются» (иногда бывает, что один вопрос в скрытой форме содержит ответ на другой).

Необходимо мысленно отметить вопросы, которые показались трудными или вызывают сомнения. Можно записать их номера на листке для черновика.

Теперь следует приступить к ответам, отвечая на те вопросы, в которых уверены, не тратя на обдумывание каждого из них больше 1 минуты. Если этого времени покажется недостаточно, чтобы найти правильный ответ, нужно пропустить вопрос и двигаться дальше.

Пройдя весь тест до конца, пропуская трудные задания, затем необходимо вернуться к пропущенным заданиям. Теперь уже не торопясь, не подгоняя себя, а спокойно и внимательно вдуматься в заданный вопрос. Возможно, другие выполненные задания подскажут правильный ответ. Если время позволяет, нужно продолжать работать над тестовыми заданиями

### **Методические рекомендации по написанию реферата**

Для студентов обязательным является написание реферата, который предоставляется преподавателю до аттестации по дисциплине. Объем реферата 15-20 стр.

Реферат, как форма обучения студентов, - это краткий обзор определенного количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и последующими выводами.

Рефераты выполняются в печатном виде на листах формата А4 и электронном виде в формате word.doc.

Реферат – письменная работа, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал излагается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена.

Примерные темы рефератов определяются преподавателем, утверждаются на заседании кафедры и содержатся в рабочей программе, учебно-методическом комплексе дисциплины.

Цели написания реферата:

- развитие навыков поиска необходимых источников (традиционных и цифровых);
- развитие навыков сжатого изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме;
- развитие навыков грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;
- выявление и развитие у студента интереса к определенной научной проблеме- тике. Основные задачи студента при написании реферата:
- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

*Требования к содержанию:*

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- детальное изучение студентом литературных источников заключается в их систематизации и конспектировании, характер конспектов определяется возможностью использования данного материала в работе: выписки, цитаты, краткое изложение содержания источника или характеристика фактического материала;
- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.)
- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;
- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой студент солидарен.

*Этапы работы над рефератом:*

- подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования; - изложение результатов изучения в виде связного текста;
- устное сообщение по теме реферата.

*Структура реферата*

1. Титульный лист.
2. Содержание – это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.
3. Текст реферата: введение, основная часть и заключение.

Введение начинается с обоснования актуальности выбранной темы. Далее конкретизируется объект и предмет исследования, определяется цель и содержание поставленных задач. Освещение актуальности должно быть немногословным. Достаточно в пределах одного абзаца показать суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы. Далее логично перейти к формулировке цели предпринимаемого исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой

целью. Описание решения задач должно составить содержание параграфов реферата. Обязательным элементом введения является описание объекта и предмета исследования. Завершает введение описание структуры работы: введение, количество параграфов, заключение, количество страниц, источников.

Основная часть реферата состоит, как правило, из 2-3 параграфов. Содержание параграфов должно точно соответствовать теме реферата и полностью её раскрывать. Заключение включает анализ полученных результатов.

В заключении следует по пунктам систематизировать основные выводы, указать, на что они направлены.

4. Список использованной литературы систематизируется в алфавитном порядке. Источники на иностранном языке обычно помещаются по алфавиту после основного перечня. Каждый включенный в список источник должен иметь отражение в работе. Если студент делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен обязательно указать, откуда взяты приведенные материалы.

Общие правила оформления указаны в СМК.

Примерный план реферата о выдающемся ученом

1. Детские годы ученого и семья, в которой он воспитывался.
2. Начало творчества.
3. Причины, побуждающие ученого к выбору предмета исследования (социальный запрос и логика развития науки).
4. Механизм решения научной проблемы (влияние мировоззрения на путь поиска решения, выбор методов исследования).
5. Мировоззрение, творческий метод и отношение к науке.
6. Трудности научного поиска.
7. Оценка вклада ученого в развитие науки.
8. Отношение к общественно-политическим проблемам и событиям.
9. Этические убеждения и поступки, нравственные идеалы
10. Последние годы жизни.
11. Определите значение данной работы для собственного развития.

Оценивая реферат, преподаватель обращает внимание на: - соответствие содержания выбранной теме; - отсутствие в тексте отступлений от темы; - соблюдение структуры работы; - умение работать с научной литературой – вычленять проблему из контекста; - умение логически мыслить; - культуру письменной речи; - умение оформлять научный текст (правильное применение и оформление ссылок, составление списка использованной литературы); - умение правильно понять позицию авторов, работы которых использовались при написании реферата; - способность верно, без искажения передать используемый авторский материал; - соблюдение объема работы; - аккуратность и правильность оформления, а также технического выполнения работы.

### **Подготовка к экзамену**

Перед началом подготовки к экзаменам необходимо просмотреть весь материал и отложить тот, что хорошо знаком, а начинать учить незнакомый, новый

Начинай готовиться к экзаменам заранее, понемногу, по частям, сохраняя спокойствие. Составь план на каждый день подготовки, необходимо четко определить, что именно сегодня будет изучаться. А также необходимо определить время занятий с учетом ритмов организма.

К трудно запоминаемому материалу необходимо возвращаться несколько раз, просматривать его в течение нескольких минут вечером, а затем еще раз - утром.

Очень полезно составлять планы конкретных тем и держать их в уме, а не зазубривать всю тему полностью «от» и «до». Можно также практиковать написание вопросов в виде краткого, тезисного изложения материала.

Заучиваемый материал лучше разбить на смысловые куски, стараясь, чтобы их количество не превышало семи. Смысловые куски материала необходимо укрупнять и обобщать, выражая главную мысль одной фразой. Текст можно сильно сократить, представив его в виде схемы

Пересказ текста своими словами приводит к лучшему его запоминанию, чем многократное чтение, поскольку это активная, организованная целью умственная работа

### **Подготовка к выполнению лабораторной работы**

Лабораторные работы являются одним из видов практического обучения. Их цель – закрепление теоретических знаний, проверка на опыте некоторых положений теории и законов, приобретение практических навыков, проведении эксперимента, использовании простейших приборов и аппаратов. Задание на работу выдается за несколько дней до ее выполнения. Для качественного выполнения лабораторных работ студентам необходимо:

- 1) повторить теоретический материал по конспекту и учебнику (согласно списку литературы)
- 2) ознакомиться с описанием лабораторной работы:
- 3) в специальной рабочей тетради записать название и номер работы, вычертить таблицы для записи показаний приборов и результатов расчета, подготовить миллиметровую бумагу, если требуются графические построения и т.д.
- 3) выяснив цель работы, четко представить себе поставленную задачу и способы ее достижения, продумать ожидаемые результатов опытов
- 4) сделать предварительный домашний расчет, если требуется в задании
- 5) ответить устно и письменно на контрольные вопросы.
- 6) Соблюдать основные правила безопасности при работе в лаборатории.

### **ПРАВИЛА**

#### **ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

1. За каждой лабораторной установкой работает не более 2х студентов. Группа разбивается на подгруппы из 2х человек обычно по желанию студентов. Подгруппы фиксируются в журнале преподавателем.
2. При опоздании студента на ЛР:  
- менее 15 мин: студент допускается в лабораторию;

- более 15 мин: студент допускается в лабораторию с соответствующей отметкой в журнале группы. К следующей ЛР студент допускается при наличии допуска из деканата с указанием причины получения допуска;

3. Во время ЛР в лаборатории могут находиться только сотрудники кафедры и студенты из соответствующей группы по расписанию. Обязательно присутствие хотя бы одного преподавателя или сотрудника кафедры.

4. Студент допускается преподавателем к выполнению лабораторной работы только после:

- проведения инструктажа по технике безопасности и подписи получившего и проводившего инструктаж в журнале группы;

- при наличии оформленного журнала (смотри «Требования к оформлению журнала для ЛР»). Образец журнала можно посмотреть на сайте кафедры: <http://www.mai.kaf801.ru/files.php>.

При отсутствии или не полностью заполненном журнале ЛР:

- проставляется соответствующая отметка в журнале группы;

- студент готовит журнал в лаборатории;

- при наличии времени студент допускается к выполнению ЛР (время начала выполнения ЛР в этом случае проставляется в журнале).

Готовый журнал подписывается преподавателем, также делается соответствующая отметка в журнале группы.

5. Студенты выполняют опыты в соответствии с инструкцией по технике безопасности.

6. В ходе выполнения ЛР преподаватель отвечает на все вопросы студентов по теме ЛР.

7. В ходе ЛР в журнал заносятся:

- исходные параметры (характеристики опытной установки, атмосферные данные, точность измерительного оборудования и т.п.);

- измеряемые параметры;

- условия опытов;

- результаты вычислений (в том числе промежуточные и черновые).

8. После снятия замеров, проведения необходимых расчетов и построения графиков, студент должен представить полученные результаты преподавателю на подпись. Также делается соответствующая отметка в журнале группы.

**Методические указания по выполнению домашнего задания** рекомендуется следовать следующему общему алгоритму:

1. Проработать конспект лекции на предмет выявления непонятных моментов те-мы.

2. В случае наличия непонятных моментов сформулировать вопросы.

3. Найти и изучить дополнительный материал по теме, используя рекомендованную литературу и электронные ресурсы учебных пособий в сети Интернет.

4. Ответить на возникшие в ходе изучения темы вопросы.

5. Выписать трактовки основных понятий, законов, принципов и т.п. по теме лекции.

6. Из перечня вопросов к зачету выбрать те, которые отражают содержание лекции.
7. Найти ответы на эти вопросы в тексте лекций и дополнительном материале.
8. Оформить материал в письменном виде

## Приложение 2

### 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

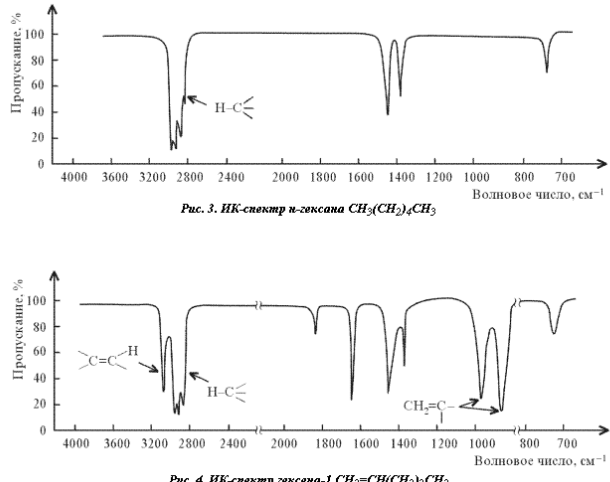
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-6: способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе</b>		
Знать	<p>Знает предмет физики, основные принципы, законы, категории, а также их содержание и взаимосвязи; мировоззренческие и методологические основы логического мышления; роль физики в формировании ценностных ориентаций в профессиональной деятельности современные проблемы и новейшие достижения физики</p>	<p><i>Пример задания</i>                      Какие современные проблемы и новейшие достижения физики по современным проблемам проведения спектрофотометрического анализа?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какими преимуществами обладает спектральный анализ по сравнению с химическим?</li> <li>2. Какие задачи могут решаться спектральным анализом, кроме определения химического состава вещества?</li> </ol>
Уметь	<p>Умеет ориентироваться в системе знания как целостного представления об основах мироздания и перспективах развития планетарного социума; понимать характерные особенности современного этапа развития физики; правильно сформулировать цель и задачи проблемы научно-исследовательской работы с учетом современных проблем и новейших достижений физики</p>	<p><i>Пример задания</i>                      решение практических и теоретических задач на взаимосвязь характеристик полос со структурой молекул, атомов, кристаллов, Определение температуры нагретых тел, скорости движения небесных светил и их температуры.</p>
Владеть	<p>Выбором способов достижения цели научно-исследовательской работы; навыками использования различных типов современных физических методов для научно-исследовательской работе</p>	<p><i>Пример задания</i>                      Решение практических и теоретических задач на определение погрешности анализа, оценки и оптимизации.</p>

**ПК-1: способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта**

Знать	методы изучения физических теоретических и экспериментальных проблем, профильных и непрофильных дисциплин спектр используемой современной аппаратуры и информационных технологий для исследования физических объектов направления в области российского и зарубежного физического исследования и достижения	<p><i>Перечень тем для подготовки рефератов и к семинарским занятиям:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исторический экскурс. Работы Ньютона по дисперсии света. Спектр электромагнитных волн. Общая характеристика диапазонов.</li> <li>2. Основные характеристики спектральных линий и их взаимосвязь со структурой молекул и атомов.</li> <li>3. Методические основы проведения качественного и количественного спектрофотометрического. Сравнительная характеристика спектрофотометрических методов анали Спектроскопия диффузного рассеяния. Законы рассеяния Ми и Релея. Формула Кубелки-Мунка и ее анализ. Принцип регистрации и анализа спектров диффузного рассеяния.</li> <li>4. Оптические постоянные конденсированных сред. Формулы Френеля для расчета оптических постоянных. Метод Крамерса-Кронига и его применение для расчетов.</li> <li>5. Особенности проведения структурных исследований по спектрам люминесценции.</li> <li>6. Спектроскопия комбинационного рассеяния: история и основы метода.</li> </ol>
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях	Выберите тему и напишите реферат, используя методические рекомендации
Владеть	навыками работы с современной аппаратурой владеть современными информационными технологиями	Защита реферата (можно с презентацией) основных его положений

**ПК-2: способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности**

<p>Знать</p>	<p>Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно актуализировать знания</p>	<p><b>Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структурные особенности кристаллических, аморфных и наноуглеродных объектов.</li> <li>2. Общая характеристика сплошных и селективных оптических спектров конденсированных веществ (вращательные, колебательные, электронные).</li> <li>3. Основные параметры полос поглощения и их взаимосвязь с физическими свойствами молекулярных и квазимолекулярных структур.</li> <li>4. Методы исследования и особенности колебательных спектров конденсированного углерода и наноуглерода:       <ol style="list-style-type: none"> <li>а) методы комбинационного рассеяния в исследовании конденсированного углерода и наноуглерода,</li> <li>а) спектроскопия зеркального и нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО) в исследовании конденсированного углерода и наноуглерода,</li> <li>в) спектроскопия диффузного рассеяния конденсированного углерода и наноуглерода,</li> <li>г) колебательные спектры дефектов, примесей в структуре конденсированного углерода.</li> </ol> </li> <li>5. Теоретический расчет колебательных спектров конденсированного углерода и дефектов структуры: ретроспективный анализ.</li> <li>6. Применение колебательных спектров углеродных объектов для анализа структурных особенностей и примесей.</li> <li>7. Применение колебательных спектров углеродных объектов для анализа дефектов структуры.</li> <li>8. Оптические характеристики, их связь со структурой и физическими свойствами конденсированного углерода.</li> <li>9. Анализ механизмов поглощения оптического излучения в конденсированном углероде.</li> <li>10. Расчет оптических характеристик конденсированного углерода методом Френеля.</li> <li>11. Расчет оптических характеристик конденсированного углерода методом Крамерса-Кронига.</li> <li>12. Методы классического дисперсионного анализа в расчетах оптических спектров конденсированного углерода.</li> <li>13. Методы теории эффективной среды в расчетах оптических спектров конденсированного углерода.</li> <li>14. Расчет низкотемпературной спектральной излучательной способности конденсированного углерода на основе оптических характеристик объектов.</li> </ol>
--------------	--	---

<p>Уметь</p>	<p>Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях проводить научные изыскания в избранной области экспериментальных и(или) теоретических, научно-инновационных задач, физических исследований; оценивать изменения в выбранной области в связи с новыми разработками, полученными по различным тематикам исследований, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности.</p>	<p><i>Пример задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем отличаются сплошные спектры различных веществ, при одинаковых температурах?</li> <li>2. Чем отличаются линейчатые спектры различных элементов?</li> <li>3. Какие тела в смысле поглощения и отражения света являются идеально белыми?</li> <li>4. Какие тела в смысле поглощения и отражения света являются идеально чёрными?</li> </ol> <p>1.</p>
<p>Владеть</p>	<p>Способностью использования полученных знаний для изучения физических теоретических и экспериментальных задач, профильных и непрофильных дисциплин навыками самостоятельной актуализации знаний для решения научно-инновационных задач</p>	<p><i>Пример задания</i> Сравните спектры веществ</p>  <p>Рис. 3. ИК-спектр n-гексана <math>\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3</math></p> <p>Рис. 4. ИК-спектр гексена-1 <math>\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3</math></p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения: текущий контроль (проверка выполнения заданий, конспектов лекций), промежуточный контроль в виде тестирования по разделу и итоговый контроль в виде экзамена.

**Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену:**

1. Структурные особенности кристаллических, аморфных и нанокристаллических объектов.
2. Общая характеристика сплошных и селективных оптических спектров конденсированных веществ (вращательные, колебательные, электронные).
3. Основные параметры полос поглощения и их взаимосвязь с физическими свойствами молекулярных и квазимолекулярных структур.
4. Методы исследования и особенности колебательных спектров конденсированного углерода и нанокристаллического углерода: методы комбинационного рассеяния в исследовании конденсированного углерода и нанокристаллического углерода, спектроскопия зеркального и нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО) в исследовании конденсированного углерода и нанокристаллического углерода, спектроскопия диффузного рассеяния конденсированного углерода и нанокристаллического углерода, колебательные спектры дефектов, примесей в структуре конденсированного углерода.
5. Теоретический расчет колебательных спектров конденсированного углерода и дефектов структуры: ретроспективный анализ.
6. Применение колебательных спектров углеродных объектов для анализа структурных особенностей и примесей.
7. Применение колебательных спектров углеродных объектов для анализа дефектов структуры.
8. Оптические характеристики, их связь со структурой и физическими свойствами конденсированного углерода.
9. Анализ механизмов поглощения оптического излучения в конденсированном углероде.
10. Расчет оптических характеристик конденсированного углерода методом Френеля.
11. Расчет оптических характеристик конденсированного углерода методом Крамерса-Кронига.
12. Методы классического дисперсионного анализа в расчетах оптических спектров конденсированного углерода.
13. Методы теории эффективной среды в расчетах оптических спектров конденсированного углерода.
14. Расчет низкотемпературной спектральной излучательной способности конденсированного углерода на основе оптических характеристик объектов.

#### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.