



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

17.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПТИЧЕСКИЕ ПОСТОЯННЫЕ И МЕТОДЫ ИХ РАСЧЕТА

Направление подготовки (специальность)
03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

Направленность (профиль/специализация) программы
Физика конденсированного состояния

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 867)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики
06.02.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук

 А.П. Давыдов

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 _____ 20__ г. № ____
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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) дисциплины «Оптические постоянные и методы их расчета» являются: изучение теоретических основ, методики и приборной базы современных физических методов исследования и расчета оптических постоянных конденсированных сред, в том числе – современных наноструктурных и композитных материалов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Оптические постоянные и методы их расчета входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Физика конденсированного состояния вещества

Структуры и физические свойства конденсированного углерода и наноуглерода

Методы и приборы спектроскопии

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

Спецдисциплина

Физика конденсированного состояния

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Оптические постоянные и методы их расчета» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
Знать	- основные результаты научных отечественных и зарубежных исследований в конкретной области научных интересов, с возможностью их глубокого анализа
Уметь	- интерпретировать экспериментальные результаты в терминах структурных, электронных и фононных представлений; - прогнозировать влияние дефектов на физические свойства твердого тела; - сопоставлять результаты своих исследований с имеющимися данными других исследователей
Владеть	-навыками критического анализа и оценки современных научных достижений; - навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, сопоставляя со своими исследованиями

ПК-2 Способность владеть экспериментальными методами исследования и методами математического моделирования с использованием прикладных математических пакетов и программ	
Знать	- экспериментальные методы исследования структуры современных материалов; -перечень и область применения в математическом моделировании прикладных математических пакетов и программ
Уметь	- использовать пакеты математических программ в своей научной деятельности; - реализовывать математическое моделирование в рамках доступных зарубежных и отечественных прикладных математических пакетов и программ
Владеть	- навыками применения математических пакетов в реализации физических экспериментов; - навыками применения прикладных математических пакетов и программ в математическом моделировании физических процессов, происходящих с веществом в конденсированном состоянии
ПК-4 Способность применять на практике навыки составления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов, написания статей по направлению физика конденсированного состояния и смежным направлениям	
Знать	- ГОСТы составления технических нормативных документов; - основные требования и правила написания научных докладов, статей, обзоров (в том числе на иностранном языке)
Уметь	- использовать на практике ГОСТы составления технических нормативных документов; - удовлетворять требованиям и правилам написания научных докладов, статей, обзоров (в том числе на иностранном языке)
Владеть	- навыками применения ГОСТов составления технических нормативных документов; - навыками написания научных докладов, статей, обзоров (в том числе на иностранном языке)

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 69 акад. часов;
- аудиторная – 69 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов
- самостоятельная работа – 75 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

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. Взаимодействие света с веществом. Оптические постоянные								
1.1 Взаимодействие света с веществом в УФ-, ИК-, видимой области спектра	4	5/3И		10	16	Проработка конспекта лекций, самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовка к практическому занятию	Проверка домашнего задания, устный опрос	ПК-2, ПК-4, УК-1
1.2 Методы экспериментальных исследований поглощения, отражения, рассеяния света в конденсированных средах	4	6/3И		12	20	Проработка конспекта лекций, самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовка к практическому занятию	Проверка домашнего задания, устный опрос	ПК-2, ПК-4, УК-1
Итого по разделу		11/6И		22	36			
2. Оптические постоянные конденсированных сред: общая характеристика и методы расчета								
2.1 Метод Френеля в расчетах оптических постоянных конденсированных сред, погрешности	4	6/2И		12	20	Проработка конспекта лекций, самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовка к практическому занятию	Проверка домашнего задания, устный опрос	ПК-2, ПК-4, УК-1

2.2 Метод Крамерса-Кронига в расчетах оптических постоянных конденсированных сред, погрешности		6/2И	12	19	Проработка конспекта лекций, самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовка к практическому занятию	Проверка домашнего задания, устный опрос	ПК-2, ПК-4, УК-1
Итого по разделу		12/4И	24	39			
Итого за семестр		23/10И	46	75		зао	
Итого по дисциплине		23/10 И	46	75		зачет с оценкой	ПК-2,ПК-4,УК-1

5 Образовательные технологии

Результат освоения дисциплины «Оптические постоянные и методы их расчета» – формирование у аспирантов компетенций, представляющих собой динамичную совокупность знаний, умений, владений, способностей и личностных качеств, которую аспирант может продемонстрировать после завершения обучения по соответствующей образовательной программе. Для формирования этих компетенций и реализации предусмотренных видов учебной работы, в учебном процессе в качестве образовательных технологий используются традиционная и технология информационно-проектного обучения, позволяющая аспиранту в процессе обучения самому выбирать формируемые компетенции и личностные качества, тем самым проектируя для себя образовательный процесс.

Учебные занятия проводятся в виде лекционных и практических занятий. На лекционных занятиях применяются как активные, так и интерактивные методы обучения, которые в отличие от активных методов, ориентированы на более широкое взаимодействие аспирантов не только с преподавателем.

Кроме того, на практических занятиях используется технология педагогики сотрудничества преподавателя с аспирантами, в основе которой следующие целевые ориентации: переход от педагогики требований к педагогике отношений, гуманно-личностный подход к аспиранту, единство обучения и воспитания.

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. Молекулярная спектроскопия: основы теории и практика: Учебное пособие / Под ред. проф. Ф.Ф. Литвина. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 263 с.: 60x88 1/16. - ISBN 978-5-16-005727-9, 200 экз./ <https://znanium.com/read?id=284352> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Пивоваров, С. С. Физические основы теории оптической и рентгеновской спектроскопии: Учебное пособие / Пивоваров С.С. - СПб:СПбГУ, 2016. - 64 с.: ISBN 978-5-288-05653-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=302312> (дата

б) Дополнительная литература:

1. Слюсарева, Е.А. Оптическая спектроскопия: сложные молекулы : учеб. пособие / Е.А. Слюсарева, М.А. Герасимова, Н.В. Слюсаренко. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 116 с. - ISBN 978-5-7638-3941-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=342155> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Наноконпозиты на основе оксидов Zr-металлов: исследования морфологии и структуры методами электронной микроскопии и рентгеновской спектроскопии : монография / Г. Э. Яловега и др. ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 156 с. - ISBN 978-5-9275-2415-0.1020581. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=339786> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев. - Москва : НИЦ Инфра-М; Минск : Нов. знание, 2013. - 206 с.: ил.; . - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-006615-8. - Текст :

электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=150893> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Бехтерев А.Н. Колебательные состояния в конденсированном углероде и нано-углероде. Монография./ А. Н. Бехтерев - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорского государственного ун-та, 2007.- 210 с.- Библиогр.: 159-179 с.- 500 экз.- ISBN 978-5-86781-542-4. (10.экз.).

2. Оптические измерения [Электронный ресурс] / А. Н. Андреев, Е. В. Гаврилов, Г. Г. Ишанин и др. - М.: Университетская книга; Логос, 2012. - 416 с. - ISBN 978-5-98704-173-2./ <https://znanium.com/read?id=185910> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по Режим доступа: по подписке.

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
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
Maple 14 Classroom License	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MAXIMA	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.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/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	http://zbmath.org/

Информационная система - Банк данных угроз безопасности информации ФСТЭК России	https://bdu.fstec.ru/
---	---

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: доска, мультимедийный проектор, экран.

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

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

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа предусматривает:

- изучение теоретического материала. Используется конспект лекций и дополнительная рекомендуемая литература. Данная работа способствует самостоятельному приобретению новых знаний с использованием современных информационных технологий;
- подготовка к промежуточному и итоговому контролю знаний. Используются лекционный материал, материалы, размещенные на образовательном портале, дополнительные материалы, рекомендуемые в РП.
- Индивидуальные домашние задания - эта деятельность способствует развитию профессиональной компетенции, умению организовать самостоятельную работу, профессионально систематизировать приобретенные знания;

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

АКР №1 «Взаимодействие света с веществом. Оптические постоянные»

1. Найти минимальное значение индукции B магнитного поля, при котором спектральным прибором с разрешающей способностью $\lambda / \delta\lambda = 10^5$ можно разрешить компоненты спектральной линии $\lambda = 536$ нм, обусловленной переходом между синглетными термами. Наблюдение ведут в направлении, перпендикулярном к магнитному полю.

2. Вычислить длины волн красного и фиолетового спутников, ближайших к несмещенной линии, в колебательном спектре комбинационного рассеяния молекул F_2 , если длина волны падающего света $\lambda_0 = 404.7$ нм и собственная частота колебаний молекулы $\omega = 2.15 \cdot 10^{14}$ рад/с.

3. Определить длину волны излучения, при которой становятся прозрачными металлы, например (а) медь, (б) натрий. Найти коэффициент отражения для металлов как функцию частоты ω падающего на него излучения на основе теории Друде. Рассмотреть следующие предельные случаи: а) $\tau\omega \ll 1$; б) $1 \ll \tau\omega \ll \tau\omega_p$; в) $\omega \gg \omega_p$.

АКР №2 «Оптические постоянные конденсированных сред: общая характеристика и методы расчета»

1. Электроны ускоряются в синхротроне до энергии $3 \cdot 10^8$ эВ. Сконструировать прибор для измерения формы спектра γ -квантов, излучаемых тонкой внутренней вольфрамовой мишенью, бомбардируемой электронным пучком.

2. Длина волны резонансной линии ртути $\lambda = 235.65$ нм. Среднее время жизни атомов ртути в состоянии резонансного возбуждения $\tau = 0.15$ мкс. Оценить отношение доплеровского уширения этой линии к ее естественной ширине при температуре газа $T = 300$ К.

3. В спектре железа, полученном с помощью кварцевого спектрографа, две линии 3100.7 ангстрем и 3038.4 ангстрем оказались на расстоянии 3.89 мм друг от друга. По приведенным измерениям определить дисперсию спектрографа в указанной области спектра.

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

ИДЗ №1 «Взаимодействие света с веществом. Оптические постоянные»

1. Оптические постоянные непрозрачного кубического материала при заданной длине волны λ можно определить, измеряя коэффициенты отражения для угла падения φ линейно поляризованного света при плоскостях поляризации, параллельной и перпендикулярной к плоскости падения. Показать, что этот метод не пригоден для φ_0 , близкого к 0, 45 и 90 градусов.

2. Сконструировать спектрометр для исследования дифракции, преломления и отражения рентгеновского излучения с длиной волны 40 ангстрем.

3. При некотором напряжении на рентгеновской трубке с алюминиевым антикатодом длина волны коротковолновой границы сплошного рентгеновского спектра равна 0.50 нм. Будет ли наблюдаться при этом К-серия характеристического спектра, потенциал возбуждения которой равен 1.56 кВ?

ИДЗ №2 «Оптические постоянные конденсированных сред: общая характеристика и методы расчета»

1. Найти диэлектрическую проницаемость и коэффициент поглощения ионного кристалла.

2. Определить длину волны излучения, при которой становятся прозрачными металлы, например (а) медь, (б) натрий. Найти коэффициент отражения для металлов как функцию частоты ω падающего на него излучения на основе теории Друде. Рассмотреть следующие предельные случаи: а) $\tau\omega \ll 1$; б) $1 \ll \tau\omega \ll \tau\omega_p$; в) $\omega \gg \omega_p$.

3. Определить энергию фотонов, необходимую для образования экситона в CdS ($\varepsilon = 16$, $m^* / m = 0.2$, $E_g = 2.53$ эВ).

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
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		
Знать	- основные результаты научных отечественных и зарубежных исследований в конкретной области научных интересов, с возможностью их глубокого анализа	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету (с оценкой):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оптический спектр, краткая характеристика диапазонов и методов получения световых волн. Источники света и их классификация. Уравнение волны и ее параметры. 2. Особенности взаимодействия световых волн с веществом в различных диапазонах. Закон Бугера-Бера. Коэффициент поглощения света. 3. Показатель преломления света и диэлектрическая проницаемость среды, Основы электронной теории взаимодействия света с веществом. 4. Теория эффективной среды, взаимодействие света с композитными средами (приближение Максвелл-Гарнетта и Бругемана).
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - интерпретировать экспериментальные результаты в терминах структурных, электронных и фононных представлений; - прогнозировать влияние дефектов на физические свойства твердого тела; - сопоставлять результаты своих исследований с имеющимися данными других исследователей 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Найти минимальное значение индукции B магнитного поля, при котором спектральным прибором с разрешающей способностью $\lambda / \delta\lambda = 10^5$ можно разрешить компоненты спектральной линии $\lambda = 536 \text{ нм}$, обусловленной переходом между синглетными термами. Наблюдение ведут в направлении, перпендикулярном к магнитному полю.. 2. Электроны ускоряются в синхротроне до энергии $3 \cdot 10^8 \text{ эВ}$. Сконструировать прибор для измерения формы спектра γ-квантов, излучаемых тонкой внутренней вольфрамовой мишенью, бомбардируемой электронным пучком.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений; - навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, сопоставляя со своими исследованиями 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оптические постоянные непрозрачного кубического материала при заданной длине волны λ можно определить, измеряя коэффициенты отражения для угла падения φ линейно поляризованного света при плоскостях поляризации, параллельной и перпендикулярной к плоскости падения. Показать, что этот метод не пригоден для φ_0, близкого к 0, 45 и 90 градусов. 2. Найти диэлектрическую проницаемость и коэффициент поглощения ионного кристалла.
ПК-2 Способность владеть экспериментальными методами исследования и методами математического моделирования с использованием прикладных математических пакетов и программ		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - экспериментальные методы исследования структуры современных материалов; - перечень и область применения в математическом моделировании прикладных математических пакетов и программ 	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету (с оценкой):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнения Френеля и методы определения оптических постоянным методом зеркального отражения света.. 2. Эллипсометрический метод определения оптических постоянных конденсированных сред. 3. Расчет оптических постоянных конденсированных сред методом Крамерса-Кронига. Анализ погрешностей эксперимента. 4. Основы теории рассеяния света дисперсными средами. Релеевское рассеяние. Комбинационное рассеяние.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать пакеты математических программ в своей научной деятельности; - реализовывать математическое моделирование в рамках доступных зарубежных и отечественных прикладных математических пакетов и программ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вычислить длины волн красного и фиолетового спутников, ближайших к несмещенной линии, в колебательном спектре комбинационного рассеяния молекулы F_2, если длина волны падающего света $\lambda_0 = 404.7$ нм и собственная частота колебаний молекулы $\omega = 2.15 \cdot 10^{14}$ рад/с. 2. Длина волны резонансной линии ртути $\lambda = 235.65$ нм. Среднее время жизни атомов ртути в состоянии резонансного возбуждения $\tau = 0.15$ мкс. Оценить отношение доплеровского уширения этой линии к ее естественной ширине при температуре газа

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$T=300 \text{ К.}$
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками применения математических пакетов в реализации физических экспериментов; - навыками применения прикладных математических пакетов и программ в математическом моделировании физических процессов, происходящих с веществом в конденсированном состоянии 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сконструировать спектрометр для исследования дифракции, преломления и отражения рентгеновского излучения с длиной волны 40 ангстрем. 2. Определить длину волны излучения, при которой становятся прозрачными металлы, например (а) медь, (б) натрий. Найти коэффициент отражения для металлов как функцию частоты ω падающего на него излучения на основе теории Друде. Рассмотреть следующие предельные случаи: а) $\tau\omega \ll 1$; б) $1 \ll \tau\omega \ll \tau\omega_p$; в) $\omega \gg \omega_p$.
ПК-4 Способность применять на практике навыки составления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов, написания статей по направлению физика конденсированного состояния и смежным направлениям		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - ГОСТы составления технических нормативных документов; - основные требования и правила написания научных докладов, статей, обзоров (в том числе на иностранном языке) 	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету (с оценкой)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Диффузное рассеяние света. Определение оптических характеристик сред, уравнение Кубелки-Мунка. Особенности исследования сильно- и слабопоглощающих сред. 2. Метод нарушенного полного внутреннего отражения в исследовании оптических характеристик сильно- и слабопоглощающих сред. 3. Общий анализ экспериментальных методов исследования оптических характеристик конденсированных сред. 4. Методы моделирования оптических характеристик конденсированных сред.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать на практике ГОСТы составления технических нормативных документов; - удовлетворять требованиям и правилам написания научных докладов, статей, обзоров (в том числе на иностранном языке) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определить длину волны излучения, при которой становятся прозрачными металлы, например (а) медь, (б) натрий. Найти коэффициент отражения для металлов как функцию частоты ω падающего на него излучения на основе теории Друде. Рассмотреть следующие предельные случаи: а) $\tau\omega \ll 1$; б) $1 \ll \tau\omega \ll \tau\omega_p$; в) $\omega \gg \omega_p$. 2. В спектре железа, полученном с помощью кварцевого спектрографа, две линии 3100.7 ангстрем и 3038.4 ангстрем оказались на расстоянии 3.89 мм друг от друга. По приведенным измерениям определить дисперсию спектрографа в указанной области

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		спектра.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками применения ГОСТов составления технических нормативных документов; - навыками написания научных докладов, статей, обзоров (в том числе на иностранном языке) 	<p>1. При некотором напряжении на рентгеновской трубке с алюминиевым антикатодом длина волны коротковолновой границы сплошного рентгеновского спектра равна 0.50 нм. Будет ли наблюдаться при этом К-серия характеристического спектра, потенциал возбуждения которой равен 1.56 кВ?</p> <p>2. Определить энергию фотонов, необходимую для образования экситона в CdS ($\varepsilon = 16$, $m^* / m = 0.2$, $E_g = 2.53$ эВ).</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Оптические постоянные и методы их расчета» включает теоретический вопрос, позволяющий оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и одно практическое задание, выявляющее степень сформированности умений и владений.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 1 теоретический вопрос и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания теоретического вопроса и практического задания:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практическое задание, 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.
- Оценка **«неудовлетворительно»** (1 балл) – не предусмотрена.