

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Таганрогского института
имени А. П. Чехова (филиала)
РГЭУ (РИНХ)
_____ С. А. Петрушенко
«25» мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины
Оптика

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) программы бакалавриата
44.03.05.24 Математика и Физика

Для набора 2026 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА математики и физики**Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

Курс Вид занятий	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	187	187	187	187
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 03.03.2026, протокол № 9.

Программу составил(и): Доц., Сушкин К.Ю.

Зав. кафедрой: Фирсова С.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	углубление знаний студентов по физике;
1.2	систематизацию накопленного теоретического материала и практических навыков при выполнении эксперимента;
1.3	развитие навыков и культуры физического мышления.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПКО-1:	Способен осуществлять профессиональную деятельность с использованием возможностей цифровой образовательной среды образовательной организации и открытого информационно-образовательного пространства
ПКО-1.1:	Владеет средствами ИКТ для использования цифровых сервисов и разработки электронных образовательных ресурсов
ПКО-1.2:	Осуществляет планирование, организацию, контроль и корректировку образовательного процесса с использованием цифровой образовательной среды образовательной организации и открытого информационно-образовательного пространства
ПКО-1.3:	Использует ресурсы международных и национальных платформ открытого образования в про-фессиональной деятельности учителя основного общего и среднего общего образования
ПКО-3:	Способен реализовывать основные общеобразовательные программы различных уровней и направленности с использованием современных образовательных технологий в соответствии с актуальной нормативной базой
ПКО-3.1:	Осуществляет обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий
ПКО-3.2:	Осуществляет педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов
ПКО-3.3:	Применяет предметные знания при реализации образовательного процесса
ПКО-3.4:	Организует деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности
ПКО-3.5:	Участвует в проектировании предметной среды образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:
<ul style="list-style-type: none"> - основные законы электричества и магнетизма (соотнесено с индикатором ПКО-3.3); - связь физики с другими науками (соотнесено с индикатором ПКО-3.1); - ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки (соотнесено с индикатором ПКО-3.1); - методы физических исследований и измерений (соотнесено с индикатором ПКО-3.4); - международную систему единиц (СИ) (соотнесено с индикатором ПКО-1.3); - физические понятия и величины, необходимые для описания физических явлений (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);
Уметь:
<ul style="list-style-type: none"> - выявлять существенные признаки физических явлений (соотнесено с индикатором ПКО-1.2);; - устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов; - опознавать в природных явлениях известные физические модели; - применять для описания физических явлений известные физические модели (соотнесено с индикатором ПКО-1.1);; - описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию (соотнесено с индикатором ПКО-3.2);; - представлять различными способами физическую информацию (соотнесено с индикатором ПКО-1.1);; - давать определения основных физических понятий и величин (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);; - формулировать основные физические законы (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);; - владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);; - решать простейшие экспериментальные физические задачи, используя методы физических исследований (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);; - грамотно излагать изученный материал, решать физические задачи по изученной теме (соотнесено с индикатором ПКО-1.1);.

Владеть:

- грамотного использования физического научного языка (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);
- представления физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схематической, образной, алгоритмической формах) (соотнесено с индикатором ПКО-1.1);
- использования международной системы единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);
- численных расчетов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**Раздел 1. Волновая оптика**

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Интерференция света Когерентность. Методы осуществления интерференции света. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины.	Лекционные занятия	4	1	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
1.2	Интерференция света Когерентность. Методы осуществления интерференции света. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Полосы равного наклона. Применение интерференции в технике.	Практические занятия	4	1	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
1.3	Интерференция света Когерентность. Методы осуществления интерференции света. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Полосы равного наклона. Применение интерференции в технике.	Самостоятельная работа	4	30	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
1.4	Дифракция света Принцип Гюйгенса - Френеля. Объяснение волновой теорией прямолинейности распространения света. Френелева дифракция на круглом отверстии, круглом экране и бесконечной полуплоскости.	Лекционные занятия	4	1	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
1.5	Дифракция света Принцип Гюйгенса - Френеля. Объяснение волновой теорией прямолинейности распространения света. Френелева дифракция на круглом отверстии, круглом экране и бесконечной полуплоскости. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решётка. Дифракционные спектры. Дифракция рентгеновских лучей при отражении от кристалла, вывод формулы. Понятие о голографии.	Практические занятия	4	1	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
1.6	Дифракция света Принцип Гюйгенса - Френеля. Объяснение волновой теорией прямолинейности распространения света. Френелева дифракция на круглом отверстии, круглом экране и бесконечной полуплоскости. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решётка. Дифрак-	Самостоятельная работа	4	28	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

	ционные спектры. Дифракция рентгеновских лучей при отражений от кристалла, вывод формулы. Понятие о голографии.				ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
1.7	Лабораторная работа № 5 Определение длины световой волны при помощи бипризмы Френеля.	Лабораторные занятия	4	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3

Раздел 2. Геометрическая оптика

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Геометрическая оптика Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Принцип Ферма. Преломление и отражение света на плоской и сферической границах раздела двух сред, зеркала, призмы, линзы. Погрешности оптических систем. Оптические приборы.	Лекционные занятия	4	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
2.2	Геометрическая оптика Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Принцип Ферма. Преломление и отражение света на плоской и сферической границах раздела двух сред, зеркала, призмы, линзы. Погрешности оптических систем. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов. Разрешающая способность дифракционной решетки. Разрешающая способность объектива (теория Рэлея) и объектива микроскопа (теория Аббе)	Практические занятия	4	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
2.3	Геометрическая оптика Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Принцип Ферма. Преломление и отражение света на плоской и сферической границах раздела двух сред, зеркала, призмы, линзы. Погрешности оптических систем. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов. Разрешающая способность дифракционной решетки. Разрешающая способность объектива (теория Рэлея) и объектива микроскопа (теория Аббе) индивидуальное задание	Самостоятельная работа	4	40	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3

Раздел 3. Квантовая оптика

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
3.1	Поляризация света. Оптика кристаллов. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера и его физический смысл. Распространение света в кристаллах. Двойное лучепреломление. Волновые поверхности в кристаллах. Закон Малюса.	Лекционные занятия	4	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
3.2	Поляризация света. Оптика кристаллов. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера и его физический смысл. Распространение света в кристаллах. Двойное лучепреломление. Волновые поверхности в кристаллах. Закон Малюса. Эллиптическая и круговая поляризации света Получение и анализ эллиптически поляризованного света. Искусственная анизотропия; эффект Керра. Вращение плоскости	Практические занятия	4	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2

	поляризации. Устройство поляризационных приспособлений.				ПКО-1.3
3.3	Поляризация света. Оптика кристаллов. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера и его физический смысл. Распространение света в кристаллах. Двойное лучепреломление. Волновые поверхности в кристаллах. Закон Малюса. Эллиптическая и круговая поляризации света Получение и анализ эллиптически поляризованного света. Искусственная анизотропия; эффект Керра. Вращение плоскости поляризации. Устройство поляризационных приспособлений.	Самостоятельная работа	4	17	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
3.4	Дисперсия и поглощение света. Нормальная и аномальная дисперсия. Понятие об электронной теории дисперсии и поглощения света. Получение и виды спектров. Эффект Черенкова. Понятие о нелинейной оптике. Рассеивание света. Рассеивание света в мутных средах	Самостоятельная работа	4	16	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
3.5	Скорость света. Методы измерения скорости света - астрономические и лабораторные. Групповая и фазовая скорости света. Явление Доплера и его применение. Специальный принцип относительности. Экспериментальные основания теорий относительности: опыты Физо, Майкельсона. Постулаты СТО Эйнштейна. Преобразования Лоренца и следствия из теории относительности.	Самостоятельная работа	4	10	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
3.6	Фотоэффект и давление света. Законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Фотоны. Работа Вавилова. Фотоэлементы и их применение. Опыты Лебедева. Фотонная и электромагнитная теория давления света.	Лекционные занятия	4	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
3.7	Температурное излучение. Равновесный характер температурного излучения, его основные характеристики. Термодинамические законы температурного излучения. "Ультрафиолетовая катастрофа" и ее преодоление. Гипотеза и формула Планка. Применение законов температурного излучения в пирометрии и светотехнике". Фотоэффект и давление света. Законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Фотоны. Работа Вавилова. Фотоэлементы и их применение. Опыты Лебедева. Фотонная и электромагнитная теория давления света. Рентгеновские лучи. Получение и свойства рентгеновских лучей. Рентгеновские спектры. Применение рентгеновских лучей в медицине и технике. Эффект Комптона.	Практические занятия	4	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
3.8	Температурное излучение. Равновесный характер температурного излучения, его основные характеристики. Термодинамические законы температурного излучения. "Ультрафиолетовая катастрофа" и ее преодоление. Гипотеза и формула Планка. Применение законов температурного излучения в пирометрии и светотехнике". Фотоэффект и давление света. Законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Фотоны. Работа Вавилова. Фотоэлементы и их применение. Опыты Лебедева. Фотонная и электромагнитная теория давления света. Рентгеновские лучи. Получение и свойства рентгеновских лучей. Рентгеновские спектры. Применение рентгеновских лучей в медицине и технике. Эффект Комптона.	Самостоятельная работа	4	46	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
3.9	Лабораторная работа № 8 «Изучение явления поляризации света»	Лабораторные занятия	4	2	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

					ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3
Раздел 4. Экзамен					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
4.1	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	4	9	ПКО-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Ландсберг Г. С.	Оптика: учебное пособие	Москва: Физматлит, 2010	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82969
2	Сарина М. П., Холявко В. Н.	Волновая и квантовая оптика: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576508
3	Мещерякова, Н. Е.	Физика. Оптика: учебное пособие	Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, 2009	http://www.iprbookshop.ru/11358.html
4	Голубев, В. А., Пономарев, А. С., Васильева, Т. И.	Геометрическая оптика: методические указания к лабораторной работе по физике №41а	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013	http://www.iprbookshop.ru/22861.html

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Костко О.К.	Электромагнитные колебания. Оптика: Абитуриентам, старшеклассникам, репетиторам	М.: Лист, 1998	1 экз.
2		Кн. 2. Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика	М.: Высш. шк., 2005	28 экз.

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Лукашик В.И., Иванова Е.В.	Сборник задач по физике: для 7-9 кл. общеобразоват. учреждений	М.: Просвещение, 2003	18 экз.
2	Сахаров, Дмитрий Иванович	Сборник задач по физике для вузов	М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003	50 экз.
3	Новодворская, Елизавета Марковна, Дмитриев Э. М.	Сборник задач по физике с решениями для втузов	М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2005	50 экз.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
4	Кобушкин В. К., Кондратьев А. С., Прияткин Н. А.	Сборник задач по физике: сборник задач и упражнений	Ленинград: Ленинградский университет, 1966	http://biblioclub.ru/index .php? page=book&id=482342

5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.3. Перечень программного обеспечения

Компас (учебная версия)
OpenOffice

5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет, и/или в специализированных лабораториях, предусмотренных образовательной программой.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ПКО-1: Способен осуществлять профессиональную деятельность с использованием возможностей цифровой образовательной среды образовательной организации и открытого информационно-образовательного пространства			
Знать основные законы геометрической оптики, законы интерференции, дифракции и поляризации света	Называет и раскрывает основные законы электричества и магнетизма; связь физики с другими науками; ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки; методы физических исследований и измерений; международную систему единиц (СИ); физические понятия и величины, необходимые для описания физических явлений. Выполняет тестовые задания, направленные на проверку знаний нормативно-правовой базы в сфере педагогического физического образования	Полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, изложение материала при ответе – грамотное и логически стройное Количество правильно выполненных тестовых заданий	Вопросы к экзамену Вопросы к семинарскому занятию
Уметь - грамотно излагать изученный материал, решать физические задачи по изученной теме	Решает физические задачи, выполняет лабораторный практикум о законодательства.	Полнота и правильность решения практико-ориентированного задания	Лабораторный практикум, контрольные работы
Владеть - работы с физическими приборами, измерительными инструментами, постановки физических демонстраций	Представляет физическую информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схематической, образной, алгоритмической формах); Использует международную системы единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей;	Обоснованность и правильность обращения к различным источникам информации	Лабораторный практикум, контрольные работы
ПКО-3: Способен реализовывать основные общеобразовательные программы различных уровней и направленности с использованием современных образовательных технологий в соответствии с актуальной нормативной базой			
Знать основные законы геометрической оптики, законы интерференции, дифракции и поляризации света	Называет и раскрывает основные законы электричества и магнетизма; связь физики с другими науками; ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки; методы физических исследований и измерений; международную систему единиц (СИ); физические	Полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, изложение материала при ответе – грамотное и логически стройное	Вопросы к экзамену

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
	понятия и величины, необходимые для описания физических явлений.		
Уметь - грамотно излагать изученный материал, решать физические задачи по изученной теме	Решает физические задачи, выполняет лабораторный практикум о законодательства.	Полнота и правильность решения практико-ориентированного задания	Лабораторный практикум, контрольные работы
Владеть - работы с физическими приборами, измерительными инструментами, постановки физических демонстраций	Представляет физическую информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах); Использует международную системы единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей.	Обоснованность и правильность обращения к различным источникам информации	Лабораторный практикум, контрольные работы

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

84-100 баллов (отлично)

67-83 баллов (хорошо)

50-66 баллов (удовлетворительно)

0-49 баллов (не удовлетворительно)

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к экзамену

Список вопросов

по дисциплине «Оптика»

направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

1. Основные законы геометрической оптики.
2. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы.
3. Интерференция света. Условия осуществления интерференции света. Получение когерентных источников.
4. Полосы разного наклона и толщины. Интерференция света при прохождении и отражении от тонких пластинок.
5. Кольца Ньютона.
6. Применение интерференции. Интерферометры.
7. Дифракция света. Принцип Гюйгенса- Френеля. Зоны Френеля.
8. Дифракция света на круглом отверстии и диске.
9. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
10. Дифракционная решетка.
11. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса и Брюстера.
12. Двойное лучепреломление. Поляроиды.
13. Искусственная анизотропия и эффект Керра.
14. Вращение плоскости поляризации, поляризационные приборы.

15. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа- Брега. Применение рентгеновских лучей.
16. Скорость света. Астрономические и лабораторные методы определения скорости света.
17. Фазовая и групповая скорость. Дисперсия света.
18. Температурное излучение Законы Кирхгофа, Больцмана.
19. Закон смещения Вина, формула Планка.
20. Рентгеновские лучи. Закон Мозли.
21. Эффект Комптона.
22. Фотоэффект. Законы Столетова для фотоэффекта.
23. Давление света, опыт Лебедева. Масса и импульс фотона.
24. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
25. Двойственная корпускулярно-волновая природа света.
26. Корпускулярно-волновая природа частиц вещества. Волны де Бройля.
27. Физический смысл волн де Бройля.
28. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
29. Уравнение Шредингера. Волновая функция и ее физический смысл.
30. Опыт Резерфорда по рассеиванию частиц. Планетарная модель атома.
31. Теория Бора для водопроводных частиц. Опыты Франка и Герца.
32. Линейчатые спектры атома водорода. Формула Бальмера. Термы.
33. Успехи и трудности теории Бора.
34. Заряд и масса ядра. Изотопы и ядерные силы.
35. Энергия связи ядра. Дефект массы ядра.
36. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада, α -распад, β -превращения, γ -излучение. Применение радиоактивных изотопов.
37. Экспериментальные методы ядерной физики, счетчик частиц, камера Вильсона и пузырьковая камера.
38. Деления ядра, цепные реакции деления. Ядерная энергетика.
39. Реакции синтеза, условия их осуществления. Управляемый термоядерный синтез.
40. Космические лучи. Теория их происхождения.

Экзаменационный билет включает 2 теоретических вопроса и 1 практико-ориентированное задание (задачу).

Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов за билет – 100.

Критерии оценивания теоретического вопроса.

Критерии оценивания теоретического вопроса	Баллы
Изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе	28-33
Наличие твёрдых и достаточно полных знаний, правильные действия по применению знаний на практике, чёткое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы	18-27
Неполный ответ на вопросы; затрудняется ответить на дополнительные вопросы	1-17
Ответ не связан с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы	0
<i>Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос</i>	33

Критерии оценивания практико-ориентированного задания.

Критерии оценивания практико-ориентированного задания	Баллы
Практико-ориентированное задание выполнено в полном объёме, в представленном решении обоснованно получены правильные ответы, проведён анализ, дана грамотная интерпретация полученных результатов, сделаны выводы	28-33
Практико-ориентированное задание выполнено в полном объёме, но при анализе и интерпретации полученных результатов допущены незначительные ошибки, выводы – достаточно обоснованы, но неполны	18-27
Практико-ориентированное задание выполнено не в полном объёме, при анализе и интерпретации	1-17

полученных результатов допущены ошибки, выводы – но неполные или отсутствуют	
Практико-ориентированное задание выполнено полностью неверно или отсутствует решение	0
<i>Максимальный балл за решение практико-ориентированного задания</i>	<i>33</i>

Итоговый результат формируется из суммы набранных баллов за выполнение ответов на вопросы билета (2 теоретических вопроса и 1 практико-ориентированное задание) и соответствует шкале:

- 84-100 баллов (отлично)
- 67-83 баллов (хорошо)
- 50-66 баллов (удовлетворительно)
- 0-49 баллов (не удовлетворительно)

Контрольные работы

Вариант № 1

1. Расстояние между двумя когерентными источниками света ($\lambda = 0,5$ мкм) равно 0,1 мм. Расстояние между интерференционными максимумами в средней части картины равно 1 см. определить расстояние от источников до экрана.
2. На каком расстоянии друг от друга будут находиться на экране две линии спектра ртути с длинами волн 577 и 579 нм в спектре 1-го порядка, полученном при помощи дифракционной решетки с периодом 4 мкм? Фокусное расстояние линзы собирающей спектр на экран, 60 см. Лучи падают на решетку нормально.
3. Чему равен угол поляризации вещества, у которого предельный угол полного внутреннего отражения 42° ?
4. Угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора 45° . Во сколько раз уменьшится интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до 60° ?
5. На установку для получения колец Ньютона падает нормально монохроматический свет ($\lambda = 0,5$ мкм). Определить толщину воздушного слоя там, где в отраженном свете наблюдается 5-е светлое кольцо.

Вариант № 2

1. Расстояние между двумя когерентными источниками света ($\lambda = 0,5$ мкм) равно 0,1 мм. Расстояние между интерференционными максимумами в средней части картины равно 1 см. определить расстояние от источников до экрана.
2. На каком расстоянии друг от друга будут находиться на экране две линии спектра ртути с длинами волн 577 и 579 нм в спектре 1-го порядка, полученном при помощи дифракционной решетки с периодом 4 мкм? Фокусное расстояние линзы собирающей спектр на экран, 60 см. Лучи падают на решетку нормально.
3. Чему равен угол поляризации вещества, у которого предельный угол полного внутреннего отражения 42° ?
4. Угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора 45° . Во сколько раз уменьшится интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до 60° ?
5. На установку для получения колец Ньютона падает нормально монохроматический свет ($\lambda = 0,5$ мкм). Определить толщину воздушного слоя там, где в отраженном свете наблюдается 5-е светлое кольцо.

Инструкция. Обучающемуся предлагаются типовые задачи 5 в каждом варианте.

Критерии оценивания. Максимальное количество баллов – 5.

Критерии оценивания выполнения одного тестового задания	Баллы
---	-------

Обучающийся решил задачу правильно	1
Обучающийся не решил задачу	0
Максимальный балл за правильно решённую задачу	
	1

Практико-ориентированные задания

1. Когерентность световых волн и способы её осуществления. Пространственная когерентность. Значение размеров источника света. Временная когерентность. Её физический смысл.
2. Цвета тонких плёнок. Оптическая длина пути. Таутохронные системы.
3. Линии равной толщины. Условия их наблюдения.
4. Линии равного наклона. Условия их наблюдения.
5. Интерферометр Майкельсона. Интерферометр Жамена. При соблюдении, каких условий в интерферометре Майкельсона будут наблюдаться линии равного наклона? Равной толщины?
6. Применения интерференции в технике. Измерения эталона длины.
7. Принцип Гюйгенса-Френеля. Сущность метода зон Френеля.
8. Дифракция света в расходящихся пучках (дифракция Френеля).
9. Выведите формулу для фокусного расстояния зонной пластинки (случай Френелевой дифракции).
10. Дифракция в параллельных пучках (дифракция Фраунгофера).
11. Дифракционная решетка. Вывод формулы дифракционной решётки. Виды дифракционных решёток. Отражательные решётки.
12. Дифракция рентгеновских лучей. Можно ли наблюдать дифракцию рентгеновских лучей на обычной оптической дифракционной решётке?
13. Понятие о голографии. Физические основы голографии. Получение голограмм и особенности восстановления изображения. Чем голограмма отличается от фотопластинки, запечатлевшей тот же объект?
14. Основные законы геометрической оптики. Закон отражения и преломления. Применение принципа Ферма для вывода законов отражения и преломления света.
15. Призмы. Полное внутреннее отражение. Классификация призм
16. Преломление и отражение света на сферической границе раздела двух сред.
17. Формула сферического зеркала. Анализ формулы. Все виды изображения, получаемые с помощью сферического зеркала.
18. Тонкие линзы. Вывод формулы линзы. Анализ формулы. Собирающие и рассеивающие линзы, их геометрическая форма. Увеличение линз.
19. Центрированные оптические системы. Понятие о толстой линзе. Главные, узловые точки; фокусы. Главные плоскости и фокальные плоскости.
20. Недостатки оптических систем. Сферическая аберрация и способы ее устранения.
21. Недостатки оптических систем. Хроматическая аберрация и способы ее устранения.
22. Оптические приборы. Глаз как оптический прибор. Недостатки человеческого глаза как оптической системы и их преодоление.
23. Оптические приборы. Приборы, работающие с глазом: лупа, телескоп, микроскоп. Их назначение и принцип действия. Основные требования к оптическим деталям приборов.
24. Оптические приборы. Фотоаппарат и проекционный аппарат. Оптическая схема. Основные требования к оптическим деталям приборов.
25. Дифракционная теория разрешающей способности оптических приборов. Дифракционная природа изображения.
26. Прохождение света через анизотропные среды. Как классическая электродинамика моделирует процесс взаимодействия света со средой, в которой он распространяется? Двойное лучепреломление.
27. Способы получения поляризованного света. Физический смысл закона Брюстера
28. Эллиптическая и круговая поляризация. Способы получения эллиптической и круговой поляризации.
29. Вращение плоскости поляризации. Теория Френеля.
30. Искусственная анизотропия. Явление Керра. Явление Погкельса.
31. Поглощение света. Закон Бугера. Коэффициента поглощения тел, растворов.
32. Дисперсия света. Основные опытные факты. Нормальная дисперсия. Аномальная дисперсия.

33. Основные представления электронной теории дисперсии и поглощения света. Классической модель электронной теории дисперсии света.
34. Применение явлений дисперсии и поглощения в спектроскопии. Виды спектров излучения. Виды спектров поглощения.
35. Явление Черенкова.
36. Нелинейные явления в оптике. Условия получения нелинейных оптических эффектов.
37. Классическое (Ралеевское) рассеивание света. Работа Рылея и Тиндаля.
38. Тепловое излучение. Гипотеза и формула Планка.
39. Фотоэффект. Законы фотоэффекта Столетова. Классический и квантовый подход к их объяснению.
40. Уравнение Эйнштейна. Почему существование "красной границы" фотоэффекта говорит в пользу фотонной теории и против волновой теории. Внешний и внутренний фотоэффект. Опыты Вавилова и их принципиальное значение.
41. Рентгеновское излучение. Получение и свойства рентгеновского излучения. Закон Мозли и его историческое и научное значение.
42. Явление Комптона и его особенности. Применение явления Комптона.
43. Давление света. Опыты Лебедева. Вывод формулы давления света квантовой теорией.

Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов – 60 (за 20 практико-ориентированных заданий).

Для каждого практико-ориентированного задания:

Критерий оценивания	Баллы
Критерии оценивания практико-ориентированного задания	Баллы
Практико-ориентированное задание выполнено в полном объеме, в представленном решении обоснованно получены правильные ответы, проведен анализ, дана грамотная интерпретация полученных результатов, сделаны выводы	28-33
Практико-ориентированное задание выполнено в полном объеме, но при анализе и интерпретации полученных результатов допущены незначительные ошибки, выводы – достаточно обоснованы, но неполны	18-27
Практико-ориентированное задание выполнено не в полном объеме, при анализе и интерпретации полученных результатов допущены ошибки, выводы – но неполные или отсутствуют	1-17
Практико-ориентированное задание выполнено полностью неверно или отсутствует решение	0

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в устной форме. Количество вопросов в билете – 3 (2 теоретический вопрос и 1 практико-ориентированное задание). Объявление результатов проводится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачётную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику промежуточной аттестации, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены семинарские и практические занятия.

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется в ходе занятий посредством тестирования и решения практико-ориентированных заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в литературе.

В последнее время наметилась отрицательная тенденция отношения к физической науке и ее изучения в школе. Несмотря на это российские физики предпринимают все усилия для возрождения отношения к физике, как науке, и восстановления статуса её в общеобразовательной школе. Жизнь требует, чтобы выпускник педагогического вуза стремился к постоянному обогащению и обновлению своих знаний, особенно это относится к будущему учителю физики в связи с ростом темпом развития физической науки.

Одним из путей решения такой задачи является возможность рассуждения студента по изучаемой проблеме, а это можно осуществить на таком виде учебного процесса, как семинар.

Семинар, как одна из форм учебного процесса по разделам курса общей и экспериментальной физики, являющегося основным фундаментальным курсом при подготовке учителя физики. Поэтому семинарские занятия имеют целью:

- а) углубление знаний студентов по основным темам;
- б) систематизацию накопленного теоретического материала и практических навыков при выполнении эксперимента;
- в) развитие навыков и культуры физического мышления.

На семинары выносятся: темы, представляющие наибольшее значение в формировании физической картины мира; темы вызывающие трудности для понимания и усвоения; темы, которым в лекционном курсе невозможно уделить достаточного внимания, а также - вынесенные на самостоятельное изучение; недостаточно освещённые в рекомендованных учебниках. По таким вопросам курса составлены настоящие планы семинаров.

Структура планов семинаров следующая:

Под, порядковым номером стоит центральный вопрос, на который студент должен найти подробный и математически обоснованный ответ. Подготовку к семинару следует сопровождать составлением краткого конспекта, который затем представляется преподавателю для проверки. Конспект должен отражать индивидуальную работу каждого студента над учебной литературой, и поэтому стандартизировать форму конспекта невозможно. Одно требование обязательно: те вопросы, на которые, как указало в планах семинаров, требуется письменный ответ, должны быть освещены логически стройно в конспектах.

Каждый план сопровождается списком литературы, которая поможет студенту в подготовке к семинару. Разделы книг, которые необходимо изучить к данной теме, следует искать по оглавлению или алфавитному указателю. Во всех списках предусматриваются источники рекомендованные лектором в качестве основных учебных пособий:

1. Ландсберг Г.С. Оптика. М.: Наука, 1976. (2006 г. переизданное) Параграфы в семинарах указаны по книге изданной в 1976 г.
2. Королев Ф.А. Оптика. Атомная и ядерная физика. М.: Просвещение, 1975.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. Учебное пособие. М.: Издательский центр «Академия». 2003.
4. Годжаев Н.М. Оптика. М.: Высшая школа, 1977.

5. Сивухи» Д.В. Общий курс физики. Оптика. М.: Наука, 1980.

6. Гершензон Е.М., Малов Н.Н., Эткин В.С. Курс общей физики. Оптика и атомная физика. М.: Просвещение, 1981.

Очень рекомендуем в подготовке к занятиям использовать пособия по истории физики. В частности, может оказаться полезной книга Мощанского В.К. и Савеловой Е.В. (История физики в средней школе. М.: Просвещение, 1981 г.). Применение физики в народном хозяйстве, последние достижения физики в области прикладной оптики хорошо освещены в статьях журнала "Физика в школе". Их чтение, несомненно, будет вам полезно.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами.

Напоминаем! Подготовку к семинару рекомендуется проводить не аккордно накануне занятия, а последовательно в течение недели, понемногу вчитываясь в литературу и находя для себя вопросы, выяснить которые можно на предварительной консультации у преподавателя.

Желаем успехов!