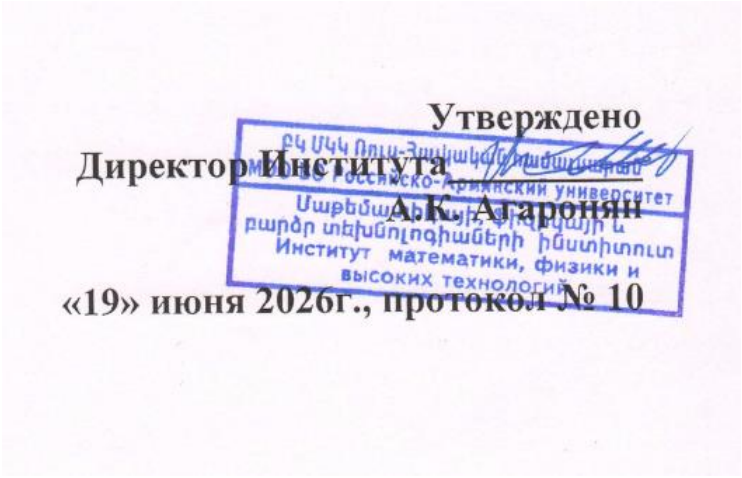
Межгосударственная образовательная организация высшего образования «Российско-Армянский университет»



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Б1.О.08 «Физика 3»

Автор (ы) Багунц Гагик Михайлович, к.ф.-м.н., доцент
Ф.И.О, ученое звание (при наличии), ученая степень (при наличии)

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Наименование образовательной программы: Квантовая информатика

Согласовано:

Заведующий Кафедрой общей физики и квантовых наноструктур

Айрапетян Д.Б.



(подпись)

1. АННОТАЦИЯ

1.1. Краткое описание содержания данной дисциплины;

В курсе излагаются основы теории электромагнитных волн на основе уравнений Максвелла, геометрической и волновой оптики, в том числе интерференции и когерентности, дифракции, классическая теория дисперсии, поляризации света, основы кристаллооптики, оптики движущихся сред, основы теории теплового излучения. Изучаются основные явления и эффекты, которые лежат в основе работы оптических приборов и устройств: спектрометров, интерферометров, поляризаторов, фильтров, микроскопов, телескопов и т.д.

1.2. Трудоемкость в академических кредитах и часах, формы итогового контроля (экзамен/зачет);

7кр., 252 часов (32 лекц.+32 прак.+32 лаб+120 самост.работа+36 экзамен), экзамен

1.3. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности (направления)

Физика 1, Физика 2, Физика 4.

1.4. Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Наименование компетенции** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Код индикатора достижения компетенций** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Наименование индикатора достижений компетенций***(в соответствии рабочим с учебным планом)*
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации.
		ОПК-2.2	Умеет выбирать способы и средства измерений и

			проводить экспериментальные исследования.
		ОПК-2.3	Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка студентов к творческому профессиональному восприятию последующих дисциплин (квантовая физика, статистическая физика т.д.), а также специальных дисциплин, посвященных изучению принципов работы оптических приборов, в том числе лазеров.

Цели и задачи преподавания дисциплины: изучение основных теоретических положений волновой, геометрической и молекулярной оптики, а также формирование у студентов навыков моделирования физических задач, применения методики имитационного обоснования теоретических положений и практического использования аппарата при проведении практических работ, а также для успешного освоения последующих курсов и обеспечения целостности и непрерывности дальнейшего обучения.

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и зачетных единицах) ***(удалить строки, которые не будут применены в рамках дисциплины)***

Виды учебной работы	**Всего, в акад. часах**	**Распределение по семестрам**
		3 сем
1	**2**	**3**
1. Общая трудоемкость изучения	**252 / 7**	252 / 7 кр.

дисциплины по семестрам, в т. ч.:	кр.	
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	**96**	96
1.1.1.Лекции	**32**	32
1.1.2.Практические занятия, в т. ч.	**32**	32
1.1.3.Лабораторные работы	**32**	32
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	**120**	120
1.2.1. Бесконтактная самостоятельная работа	**120**	120
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет - указать)	**Экзамен 36**	Экзамен 36

2.3. Содержание дисциплины

2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции (ак. часов)	Практ. Занятия (ак. часов)	Лабор. (ак. часов)
1	**2=3+4+5+6+7**	**3**	**4**	**6**
Введение		**1**		
Раздел 1. Электромагнитные волны.	**18**	**5**	**5**	**8**
Тема 1. Свет как электромагнитная волна.		**2**	**2**	
Тема 2. Основные свойства ЭМВ, следующие из уравнений Максвелла.		**2**	**2**	
Тема 3. Энергетические характеристики ЭМВ.		**1**	**1**	
Раздел 2. Интереференция и дифракция	**26**	**9**	**9**	**8**
Тема 4. Интерференция плоских ЭМВ.		**2**	**2**	
Тема 5. Интерференция волн от двух точечных источников.		**1**	**1**	
Тема 6. Закон сохранения энергии при интерференции.		**2**	**2**	
Тема 7. Опыт Юнга. Временная Пространственная когерентность.		**2**	**2**	
Тема 8. Дифракционная решетка.		**1**	**1**	
Тема 9. Дифракция Френеля.		**1**	**1**	
Раздел 3. Явления на границе раздела двух сред.	**10**	**3**	**3**	**4**
Тема 10. Прохождение света через границу раздела двух сред.		**2**	**2**	
Тема 11. Следствия из формул Френеля.		**1**	**1**	
РАЗДЕЛ 4. Основы специальной теории относительности (СТО).	**17**	**5**	**5**	**6**

Тема 12. Принцип относительности.		**2**	**2**	
Тема 13. Измерение промежутков времени с учетом постулатов СТО.		**2**	**2**	
Тема 14. Преобразования Лоренца.		**1**	**1**	
РАЗДЕЛ 5. СВЕТ В ВЕЩЕСТВЕ.	**26**	**10**	**10**	**6**
Тема 15. Электронная теория дисперсии		**2**	**2**	
Тема 16. Дисперсия в различных областях спектра.		**2**	**2**	
Тема 17. Поглощение и рассеяние ЭМВ		**2**	**2**	
Тема 18.. Групповая скорость.		**1**	**1**	
Тема 19. Общие закономерности		**1**	**1**	
Тема 20. Абсолютно черное тело.		**2**	**2**	
ИТОГО	**96**	**32**	**32**	**32**

2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

ВВЕДЕНИЕ. ЧТО ИЗУЧАЕТ ОПТИКА.

Эволюция представлений о природе света. Геометрическая оптика, принцип Ферма. Волновая оптика; опыты, необъяснимые в рамках геометрической оптики. Электромагнитная теория света. Описание взаимодействия света с веществом как задача электродинамики. Квантовая природа света. Лазеры и нелинейная оптика. Роль исследований в области оптики в развитии физики в целом (Г. С. Ландсберг, Оптика.Введение.).1 час.

Раздел 1. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ.

Тема 1. Свет как электромагнитная волна.

Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Вывод волнового уравнения для векторов напряженности электрического поля**E** и магнитной индукции **B**. ЭМВ как самостоятельная динамическая система. Равенство скорости распространения ЭМВ скорости распространения света. Связь между диэлектрической проницаемостью и показателем преломления. (Сивухин, т.4, гл. 1, конспект лекций)

Тема 2. Основные свойства ЭМВ, следующие из уравнений Максвелла.

Поперечность; взаимная ориентация векторов **E**, **B**, и волнового вектора **k**; синфазность**E** и **B,** отношение амплитуд полей; определенная ориентация векторов **E** и **B** в плоскости, перпендикулярной направлению распространения - поляризация. Поляризация плоской монохроматической электромагнитной волны, связь поляризованности с монохроматичностью. Принцип суперпозиции. Виды поляризации монохроматической ЭМВ:

эллиптическая и ее частные случаи – линейная и круговая, условия их реализации. Естественная поляризация. (Иродов, Электромагнетизм. Гл. 2).

Тема 3. Энергетические характеристики ЭМВ.

Закон сохранения энергии в электродинамике как следствие уравнений Максвелла. Плотность энергии, плотность потока энергии, вектор Пойнтинга, интенсивность и импульс ЭМВ. Плотность энергии и интенсивность монохроматических ЭМВ различных поляризаций. (Иродов, Волновые процессы, гл. 10, конспект лекций).

РАЗДЕЛ 2. ИНТЕРЕФЕРЕНЦИЯ И ДИФРАКЦИЯ

Тема 4. Интерференция плоских ЭМВ.

Суперпозиция плоских ЭМВ, бегущих в разных направлениях; распределение энергии в пространстве в случае равных амплитуд и одинаковых поляризаций. Сущность явления интерференции. Конструктивная и деструктивная интерференция. Принципиальное отличие интерференции ЭМВ в вакууме от интерференции упругих волн – наличие колеблющихся взаимодействующих частиц во втором случае и их отсутствие в первом. (Сивухин т.4, гл. 3, Иродов, волновые процессы, Ландсберг, Оптика, конспект лекции).

Тема 5. Интерференция волн от двух точечных источников.

Понятие точечного источника, аналогия с понятием материальной точки. Сферические волны, характер убывания амплитуды с расстоянием от источника согласно закону сохранения энергии. Наложение двух монохроматических сферических волн. Приближения, обычно используемые при анализе интерференционных опытов. Распределение энергии в пространстве, условия интерференционных максимумов и минимумов. (Ландсберг, Оптика)

Тема 6. Закон сохранения энергии при интерференции.

Случай, когда расстояние между двумя точечными источниками меньше длины волны; интереференционный парадокс – кажущееся нарушение закона сохранения энергии. Разрешение интереференционного парадокса – учет взаимного влияния источников, пример из радиотехники. (Ландсберг, Оптика,).

Тема 7. Опыт Юнга. Временная когерентность.

Схема опыта Юнга. Вывод зависимости координат максимумов и минимумов от длины волны и порядка. Аналоги опыта Юнга в других областях физики. Две причины разрушения интереференционной картины: немонохроматичность волн и конечность размеров источника. Условие смазывания интерференционных максимумов из-за немонохроматичности, степень

когерентности, длина когерентности, время когерентности. Пример – излучение солнца. (Иродов, Волновые процессы, гл.4).

Тема 8. Опыт Юнга. Пространственная когерентность.

Смазывание интерференционных максимумов из-за неточности источника, радиус когерентности. Пример – измерение угловых размеров звезд. (Иродов, Волновые процессы, гл.4).

Тема 9. Схемы наблюдения интерференции.

Интереференция в тонких пленках; кольца Ньютона; применения этих явлений. Бизеркала, билинза. Интерферометр Майкельсона. Многолучевая интерференция, интерферометр Фабри-Перо. (Иродов, Волновые процессы, гл.4, Ландсберг, Оптика).

Тема 10. Дифракция ЭМВ.

Проявления дифракции в различных условиях. Пример – измерение расстояния до луны с помощью луча лазера. Принцип Гюйгенса- Френеля, его приближенный характер. Дифракция Фраунгофера (плоские волны) и дифракция Френеля (сферические волны). Дифракция плоской волны на одной щели, расчет двумя методами. Понятие порядка дифракционного максимума. Зависимость интенсивности максимума от порядка. Пределы применимости геометрической оптики. Дифракция от двух щелей, связь с опытом Юнга. (Иродов, Волновые процессы, гл. 4;Ландсберг, Оптика, конспект лекций).

Тема 11. Дифракционная решетка.

Понятие спектра излучения. Основная задача спектрального анализа и использование дифракции для ее решения. Вывод формулы дифракционной решетки с помощью принципа Гюйгенса - Френеля. Исследование формулы дифракционной решетки: главные максимумы, минимумы, побочные (добавочные) максимумы, их интенсивность в зависимости от порядка дифракции. (Иродов, Волновые процессы, Ландсберг, Оптика).

Тема 12. Разрешающая способность спектральных приборов.

Разрешающая способность дифракционной решетки. Происхождение термина «монохроматическая волна». Наклонное падение волны на дифракционную решетку – измерение коротких длин волн. Дифракция рентгеновских лучей и определение структуры кристаллической решетки. (Ландсберг, Оптика).

Тема 13. Дифракция Френеля.

Дифракция сферической волны на круглом отверстии. Принцип построения зон Френеля. Свойства зон Френеля. Зонная пластинка как линза.(Иродов, Волновые процессы, гл. 4. Лансберг, Оптика, конспект лекции).

РАЗДЕЛ 3. ЯВЛЕНИЯ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА ДВУХ СРЕД.

Тема 14. Прохождение света через границу раздела двух сред.

Граничные условия для векторов напряженности электрического и магнитного поля в случае изотропных немагнитных сред. Вывод геометрических законов преломления и отражения для плоских волн. Формулы Френеля, случай s-поляризации, случай p-поляризации. (Ландсберг, Оптика, Иродов, Волновые процессы).

Тема 15. Следствия из формул Френеля.

Поляризация отраженной волны в случае p-поляризации (угол Брюстера), полное внутреннее отражение. Применения этих эффектов. (Ландсберг, Оптика).

РАЗДЕЛ 4. Основы специальной теории относительности (СТО).

Тема 16. Принцип относительности.

Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Исторические предпосылки возникновения СТО: данные астрономических наблюдений и неинвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Галилея. Постулаты Эйнштейна: независимость скорости света в вакууме от скорости движения источника; инвариантность всех законов физики (включая электродинамику и оптику) относительно прямолинейного равномерного движения в инерциальной системе отсчета. Некоторые следствия постулатов Эйнштейна: наличие в природе максимальной скорости движения тел; причинная связь явлений. Опыт Майкельсона. (Иродов, Механика. Основные законы. Гл.6, Ландсберг, Оптика).

Тема 17. Измерение промежутков времени с учетом постулатов СТО.

Универсальные часы. Ход времени в различных инерциальных системах отсчета – эффект замедления времени. Измерение длин отрезков с учетом различного хода времени в различных инерциальных системах отсчета – эффект сокращения длины. (Ландсберг, Оптика)

Тема 18. Преобразования Лоренца.

Вывод формул преобразования координат и времени (преобразования Лоренца) на основе формул для замедления времени и сокращения длины. Относительность одновременности. Предельный переход $c \to \infty$ в формулах преобразований Лоренца. Понятие интервала и его инвариантность относительно преобразований Лоренца. Собственное время. (Иродов, Механика. Основные законы, Ландсберг, Оптика).

Тема 19. Четырехмерные векторы.

Пространственные координаты и время как компоненты четырехмерного вектора. Два вида скорости в СТО: путь, пройденный в единицу времени и четырехмерная скорость. Вывод формул преобразования скорости из преобразований Лоренца и следствия из этих формул. Скорость сближения. Четырехмерная скорость как производная координат и времени по интервалу. Ускорение в СТО. (Сивухин, т.4 Оптика, гл.9)

Тема 20. Эффект Допплера.

Волновой вектор и частота световой волны как компоненты четырехмерного вектора. Инвариантность фазы световой волны. Скалярное произведение четырехмерных векторов. Эффект Допплера в оптике и его значение для космологии. (Сивухин, т.4Оптика, гл.9, Ландсберг, Оптика)

Тема 21. Основы динамики СТО.

Конечность скорости распространения всех взаимодействий в природе. Невозможность введения понятия потенциальной энергии. Вывод формулы для энергии в СТО из теоремы о кинетической энергии. Четырехмерный вектор импульса и энергия как его компонента. Законы сохранения импульса и энергии в СТО. (Д.В. Сивухин, Оптика, гл.9, Г.С.Ландсберг).

РАЗДЕЛ 5. СВЕТ В ВЕЩЕСТВЕ.

Тема 22. Электронная теория дисперсии.

Открытие дисперсии Ньютоном. Две различные точки зрения на результат опыта Ньютона – разложение солнечного света в спектр в среде, и возникновение различно окрашенных волн из солнечного света в среде. Формула Коши для показателя преломления. Физические процессы при распространении света в среде: колебания заряженных частиц среды, возникновение вторичных волн и их интерференция с падающей волной. Лоренцева модель среды – совокупность заряженных гармонических осцилляторов с затуханием. Решение уравнения для установившегося режима вынужденных колебаний осциллятора. Вычисление показателя преломления как функции частоты. Нормальная и аномальная дисперсия. (Ландсберг, Оптика, Иродов, Волновые процессы, конспект лекций)

Тема 23. Поглощение и рассеяние ЭМВ.

Работа, совершаемая электрическим полем волны над заряженным осциллятором, превращение энергии волны в тепловую энергию. Энергия ЭМВ, поглощаемая в единицу времени единицей объема вещества. Вывод закона Бугера-Ламберта-Бэра из баланса энергии при распространении света в среде. Коэффициент поглощения среды, поперечное сечение

поглощения. Рассеяние света заряженным осциллятором. Формула дипольного излучения (без вывода). Понятие о флюктуациях, рэлеевское рассеяние света в атмосфере (закон ω^4). (Ландсберг, Оптика, гл.29).

Тема 24. Групповая скорость.

Два метода измерения скорости света в среде – с использованием закона преломления и измерение времени прохождения в среде короткого светового импульса. Объяснение расхождения результатов, полученных разными методами. Ограниченный в пространстве и во времени волновой пакет как суперпозиция монохроматических волн. Групповая скорость как результат наложения монохроматических волн с близкими частотами и близкими фазовыми скоростями. Вывод формулы Рэлея. Современные возможности управления скоростью света в среде. Эффект Важилова- Черенкова (Иродов, Волновые процессы, Ландсберг, Оптика)

Тема 25. Общие закономерности теплового излучения.

Механизм возникновения теплового излучения. Равновесие излучение и вещества как равновесие процессов излучения и поглощения. Основные величины, используемые при описании теплового излучения – спектральная плотность излучения, излучательная способность тела, поглощательная способность тела, а также соответствующие интегральные величины. Связь между плотностью энергии и излучательной способностью. Закон Кирхгоффа как следствие равновесия. (И.В.Савельев, Курс физики, т.3)

Тема 26. Абсолютно черное тело (АЧТ).

Модель абсолютно черного тела и его реализация. Приближенный характер реализации. Спектр АЧТ и его особенности – убывание спектральной плотности энергии с ростом частоты, сдвиг максимума с повышением температуры. Сущность ультрафиолетовой катастрофы. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Формула Вина как следствие эффекта Доплера и второго закона термодинамики. Гипотеза Планка. Вывод закона излучения черного тела на основе гипотезы Планка (Ландсберг, Оптика , Савельев, курс физики, т.3)**.**

2.3.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума

(Кратко изложить форму/формы проведения семинарских занятий).

Во время практических занятий студенты применяют знания, полученные во время лекций. Практические занятия в основном будут проводиться путем решения соответствующих задач в аудитории. Некоторые темы/примеры будут продемонстрированы соответствующими примерами/моделями с помощью проектора. Лабораторные работы проводятся с использованием имеющихся в наличии относительно каждой работы об'яснительных записок и пособий и лабораторных установок, соответствующих излагаемой учебной программе.

2.3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для эффективной организации проработок желательна компьютерная аудитория с проектором.

Для проведения учебных занятий по дисциплине **"Физика 3"** также необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Лабораторное оборудование
2. Демонстрационные материалы
3. Лабораторные реактивы и вспомогательные материалы

2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

Формы контролей	**Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям)**		**Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля**		**Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей**		**Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке)**	**Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля**
Вид учебной работы/контроля	**М1[1]**	**М2**	**М1**	**М2**	**М1**	**М2**		
Контрольная работа *(при наличии)*			0.5	0.5				
Устный опрос *(при наличии)*								
Тест *(при наличии)*								
Лабораторные работы *(при наличии)*	0.5	0.5						
Письменные домашние задания *(при наличии)*								
Реферат *(при наличии)*								
Эссе *(при наличии)*								
Проект *(при наличии)*								
Другие формы (при наличии)	0.5	0.5						

[1] Учебный Модуль

Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей					0.5	0.5		
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0.5	
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0.5	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								0.5
Вес итогового контроля (Экзамен/зачет) в результирующей оценке итогового контроля								0.5
	∑ = 1	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**

3. Теоретический блок ***(указываются материалы, необходимые для освоения учебной программы дисциплины)***

3.1. Материалы по теоретической части курса

3.1.1. Учебник(и);

1.Ландсберг, Оптика.

2.Иродов, Основные законы механики.

3.Иродов, Электромагнетизм.Основные законы.

4.Иродов, Волновые процессы. Основные законы.

5.Сивухин, Обший курс физики, т.4: Оптика.

6.Савельев, Курс общей физики, т.2.

7. Савельев, Курс физики, т.3.

4. Фонды оценочных средств ***(указываются материалы, необходимые для проверки уровня знаний в соответствии с содержанием учебной программы дисциплины).***

4.1. Планы практических занятий

1. Свет как электромагнитная волна.
2. Основные свойства ЭМВ, следующие из уравнений Максвелла.
3. Энергетические характеристики ЭМВ.
4. Интерференция плоских ЭМВ.

5. Интерференция волн от двух точечных источников.
6. Закон сохранения энергии при интерференции.
7. Опыт Юнга. Временная когерентность.
8. Опыт Юнга. Пространственная когерентность.
9. Схемы наблюдения интерференции.
10. Дифракция ЭМВ.
11. Дифракционная решетка.
12. Разрешающая способность спектральных приборов.
13. Дифракция Френеля.
14. Прохождение света через границу раздела двух сред.
15. Следствия из формул Френеля.
16. Принцип относительности.
17. Измерение промежутков времени с учетом постулатов СТО.
18. Преобразования Лоренца.
19. Четырехмерные векторы.
20. Эффект Допплера.
21. Основы динамики СТО.
22. Электронная теория дисперсии.
23. Поглощение и рассеяние ЭМВ.
24. Групповая скорость.
25. Общие закономерности теплового излучения.
26. Абсолютно черное тело (АЧТ).

4.2. Планы лабораторных работ и практикумов

1. Лабораторная работа 1 Определение показателя преломления света для стекла
2. Лабораторная работа 2 Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз.
3. Лабораторная работа 3 Определение увеличения оптического Микроскопа
4. Лабораторная работа 4 Аберрации оптических систем
5. Лабораторная работа 5 Дифракция света
6. Лабораторная работа 6 Изучение спектрального прибора
7. Лабораторная работа 7 Закон Бугера-Ламберта
8. Лабораторная работа 8 Получение и исследование света с различными состояниями поляризации
9. Лабораторная работа 9 Исследование излучения гелий-неонового лазера

4.3. Материалы по практической части курса

4.3.1. Задачники (практикумы);

1. **Иродов И.Е.** – *"Задачи по общей физике"* (раздел "Оптика")
2. **Сивухин Д.В.** – *"Общий курс физики. Оптика"* (содержит теорию и задачи)
3. **Рымкевич А.П.** – *"Сборник задач по физике"* (раздел "Геометрическая и волновая оптика")
4. **Калашников С.Г.** – *"Оптика. Сборник задач с решениями"*

4.4. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов

I. Теоретические вопросы

1. Законы отражения и преломления света.
2. Полное внутреннее отражение.
3. Линзы и зеркала. Формула тонкой линзы.
4. Интерференция света, принципы интерференционных приборов.
5. Дифракция света, дифракционная решетка.
6. Поляризация света и способы ее получения.
7. Дисперсия света и спектральные приборы.
8. Основы квантовой оптики.

II. Практические задания

1. Расчет фокусного расстояния линз и зеркал.
2. Определение угла полного внутреннего отражения.
3. Вычисление интерференционных максимумов для тонких пленок.
4. Анализ спектров с помощью дифракционной решетки.
5. Определение показателя преломления среды.

Задания направлены на закрепление теоретических знаний и развитие практических навыков.

4.5. Перечень экзаменационных вопросов

1. Система уравнений Максвелла.
2. Вывод волнового уравнения из уравнений Максвелла.
3. Основные свойства эл.-магн. волн.
4. Монохроматическая плоская волна.
5. Сложение колебаний.
6. Наложение световых волн. Когерентность.
7. Интерференция световых волн.
8. Интерференционные схемы.
9. Интерферометры.
10. Принцип Гюйгенса-Френеля.
11. Дифракция Френеля. Зоны Френеля

12. Дифракция Фраунгофера на щели.
13. Дифракция Фраунгофера от двух щелей.
14. Дифракционная решетка.
15. Дифракция рентгеновских лучей.
16. Отражение и преломление световых волн.
17. Поляризация света при отражении и преломлении.
18. Геометрическая оптика. Условия применимости геометрической оптики
19. Энергия электромагнитной воны.Плотность потока энергии. Вектор Пойнтинга.
20. Излучение диполя.
21. Фазовая скорость световой волны.
22. Групповая скорость световой волны.
23. Электронная теория дисперсии.
24. Поглощение света в среде. Закон Бугерра-Ламберта.
25. Рассеяние света. Закон Рэлея.
26. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света.
27. Поляризационные устройства.
28. Двойное лучепреломление.
29. Принцип относительности. Следствия из принципа относительности.
30. Кинематические эффекты теории относительности.
31. Основные свойства преобразований Лоренца.
32. Преобразование скоростей.
33. Формулы Френеля.
34. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
35. Эффект Допплера для световых волн.
36. Интерференция от тонких пластинок.
37. Закон Малюса.
38. Эффект – Вавилова Черенкова.
39. Основные характеристические величины описания теплового излучения.
40. Закон Кирхгофа.
41. Формула Рэлея-Джинса.
42. Закон смещения Вина.
43. Абсолютно черное тело. Модель и реализация.

44. Ультрафиолетовая катастрофа и гипотеза Планка относительно излучения абсолютно черного тела.

45. Формула Планка для спектрального распределения излучения абсолютно черного тела.

4.6. Образцы экзаменационных билетов

МОО ВО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра общей физики и квантовых наноструктур

Направление: Электроника и наноэлектроника

Дисциплина: Физика 3
(Бакалавриат II-ой курс, I-ый семестр)

Экзаменационный билет № **

1. Световая волна
2. Дифракция Фраунгофера от двух щелей
3. Поглощение света.Закон Бугера

Зав. кафедрой ОФКН _____Д.Б. Айрапетян

5. Методический блок

5.1. Методика преподавания

5.1.1. Преподавание теоретической части дисциплины осуществляется путем проведения курса лекций в соответствии с утвержденной программой дисциплины. В зависимости от излагаемого материала часть урока может быть отведена для самостоятельной работы студентов, например, доведения изложения до дифференциального уравнения, или другого вида расчетного действия, подачи необходимого направление выполнения расчета, после чего собственно расчет выполняется студентами, что, несомненно, способствует лучшему закреплению и усвоению пройденного материала.

5.1.2 Практические занятия помогают студентам глубже усвоить учебный материал. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение документации, обязательной и

дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- выполнение контрольных работ.

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу.

Самостоятельная работа обучаемых имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, подготовку к предстоящему экзамену по дисциплине, а также формирование представлений об основных понятиях и разделах курса, навыков умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний по функциональному программированию. Преподаватель проводит консультации с обучаемыми с целью оказания им помощи в самостоятельном изучении тем учебного курса. Консультации носят как групповой, так и индивидуальный характер.

Рекомендуются следующие виды самостоятельной работы:

- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по курсу, подготовка презентации по выбранной теме;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к экзамену.

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ.

Для овладения, закрепления и систематизации знаний рекомендуется:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);

- использование компьютерной техники и программного обеспечения;
- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- повторная работа над учебным материалом;
- ответы на контрольные вопросы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений.

Самостоятельная работа студентов реализуется: 1) непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях и практических занятиях – путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знаний; 2) в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, при выполнении индивидуальных заданий; 3) внеаудиторная самостоятельная работа студентов. Существуют следующие виды контроля: 1) текущий, т.е. регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, семинарских занятиях; 2) самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным работам; 3) итоговый по дисциплине в виде экзамена.