

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

Институт физических исследований и технологий

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОПТИКА

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности
03.03.02 «Физика»**

**Квалификация (степень) выпускника
бакалавр**

1. Цели и задачи дисциплины «Оптика»: изучение комплекса существующих представлений в области оптики, основанных на современных научных данных и в представлении физической теории оптических явлений как обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента.

2. Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Оптика» относится к модулю «Общая физика» базовой части профессионального цикла дисциплин - Б1.О.01.07. Для изучения дисциплины «Оптика», студентом должны быть освоены следующие учебные дисциплины (с овладением соответствующими им компетенциями): Механика, Молекулярная физика, Электричество и магнетизм, Математический анализ, Векторный и тензорный анализ.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

**Предшествующие и последующие дисциплины,
направленные на формирование компетенций**

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.	Механика, Молекулярная физика, Электричество и магнетизм	Атомная физика, Физика атомного ядра и элементарных частиц Модуль «Теоретическая физика»

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: законы электромагнитной теории, которые относятся к оптике.

Уметь: решать задачи по всем разделам классического курса оптики.

Владеть: навыками физического эксперимента и проводить анализ его результатов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов, 5 зачетных единиц.

№	Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
			7	8
1.	Аудиторные занятия (всего)	68	36	32
	В том числе:			
1.1.	Лекции	34	18	16
1.2.	Прочие занятия			
	<i>В том числе:</i>			
1.2.1	<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	18	16
1.2.2	<i>Семинары (С)</i>			
1.2.3	<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>			
	<i>Из них в интерактивной форме (ИФ)</i>			
2.	Самостоятельная работа (ак. часов)	112	72	40
	В том числе:			
2.3	Реферат			
2.4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации			
	<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
3.	Общая трудоемкость (ак. часов)	180	108	72
	<i>Общая трудоемкость (зачетных единиц)</i>	5	3	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные свойства электромагнитных (э/м) волн.

Система уравнений Максвелла. Электромагнетизм. Излучение. Свойства э/м волн. Поперечность э/м волн. Энергия, переносимая э/м волнами.

Тема 2. Интерференция волн.

Когерентность. Осуществление когерентных колебаний. Возможность наблюдения интерференции волн.

Интерференция волн от протяженного источника. Локализация интерференционных полос и цвета тонких плёнок. Интерферометры.

Тема 3. Дифракция света.

Дифракция света по Френелю. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зонная пластинка. Простейшие дифракционные проблемы. Дифракция света Фраунгофера. Влияние ширины щели на дифракционную картину. Дифракция света от прямоугольного и круглого отверстий. Наклонное падение лучей на решётку. Фазовые решётки. Основные свойства спектральных приборов. Дисперсия спектрального аппарата. Формула Лауэ. Условие Брэгга-Вульфа.

Тема 4. Геометрическая (лучевая) оптика.

Основные положения геометрической оптики. Уравнение эйконала. Центрированная оптическая система. Вывод формулы тонкой линзы. Оптические инструменты, их погрешности и разрешающая способность.

Тема 5. Распространение света через границу двух сред.

Отражение и преломление э/м волн на границе двух диэлектриков. Формулы Френеля. Полное внутреннее отражение. Поляризация света.

Тема 6. Основы молекулярной оптики.

Дисперсия и абсорбция света. Рассеяние света. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея. Явления Зеемана и Штарка

Тема 7. Оптика анизотропных сред.

Основы кристаллооптики. Искусственная анизотропия.

Тема 8. Действия света.

Фотоэффект. Основы квантовой теории фотоэффекта. Комптон-эффект. Давление света. Химические действия света.

Тема 9. Тепловое излучение.

Тепловое излучение и правило Прево. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана, Вина и формула Планка.

Тема 10. Скорость света.

Скорость света. Способы измерения. Групповая скорость Явление Доплера в акустике и оптике. Основы оптики движущихся сред. Оптические квантовые генераторы.

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (тема)	Всего	Количество аудиторных часов				СРС
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат. занятия	Семинары	
1	Основные свойства электромагнитных (э/м) волн.	8	2			2	8
2	Интерференция волн.	28	6			6	16
3	Дифракция света.	28	4			4	16
4	Геометрическая (лучевая) оптика.	28	6			6	16
5	Распространение света через границу двух сред.	20	4			4	12
6	Основы молекулярной оптики.	12	2			2	8

7	Оптика анизотропных сред.	20	4			4	12
8	Действия света.	12	2			2	8
9	Тепловое излучение.	12	2			2	8
10	Скорость света.	12	2			2	8
	ИТОГО	180	34			34	112

6. Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

7. Практические занятия (семинары)

№ раздела	Номер и наименование раздела дисциплины (тема)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	Основные свойства электромагнитных (э/м) волн.	Система уравнений Максвелла.	2
2	Интерференция волн.	Когерентность. Осуществление когерентных колебаний. Возможность наблюдения интерференции волн.	2
		Интерференция волн от протяженного источника.	2
		Локализация интерференционных полос и цвета тонких плёнок. Интерферометры.	2
3	Дифракция света.	Дифракция света по Френелю. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зонная пластинка.	2
		Дифракция света Фраунгофера. Влияние ширины щели на дифракционную картину. Дифракция света от прямоугольного и круглого отверстий.	2
		Наклонное падение лучей на решетку. Фазовые решетки. Основные свойства спектральных приборов.	2
4	Геометрическая (лучевая) оптика.	Основные положения геометрической оптики. Уравнение эйконала. Центрированная оптическая система.	2
		Вывод формулы тонкой линзы.	2
		Оптические инструменты, их погрешности и разрешающая способность.	2
5	Распространение света через границу двух сред.	Отражение и преломление э/м волн на границе двух диэлектриков. Формулы Френеля.	2
		Полное внутреннее отражение. Поляризация света.	2
6	Основы молекулярной оптики.	Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.	2
7	Оптика анизотропных сред.	Основы кристаллооптики.	1
		Искусственная анизотропия.	1
8	Действия света.	Фотоэффект. Основы квантовой теории фотоэффекта. Комптон-эффект.	2
9	Тепловое излучение.	Тепловое излучение и правило Прево. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана, Вина и формула Планка.	2
10	Скорость света.	Скорость света. Способы измерения. Групповая скорость.	2
	ИТОГО		34

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Люминесценция.
2. Лазеры.
3. Нелинейная оптика.
4. Применение интерференции.
5. Голография.
6. Аберрации оптических систем.
7. Оптические инструменты.
7. Механизм зрения.
8. Цветовое зрение.
9. Волновая и корпускулярная точки зрения.
10. Волны.
11. Симметрия законов физики.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Список рекомендуемой литературы

а) основная литература

1. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. – М.: Наука, 1970. – 856 с.
2. Зоммерфельд А. Оптика. – М.: ИЛ, 1953. – 487 с.
3. Гудмен Дж. Введение в Фурье-оптику. – М.: Мир, 1970. – 364 с.
4. Королев Ф.А. Теоретическая оптика. – М.: Высшая школа, 1968. – 556 с.
5. Матвеев А.И. Оптика. – М.: Высшая школа, 1986. – 352 с.
6. Калитеевский Н.Л., Волновая оптика. – М.: Высшая школа, 1978. – 384 с.

б) дополнительная литература

7. Фейман Р. и др., Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 1978.

8. Карнилович С.П., Степина С.П. Методические рекомендации для самостоятельной работы по физике «Оптика». – М.: РУДН, 2009.

в) Сборник задач и упражнений

9. Сивухин Д.В. и др. Сборник задач по общему курсу физики. В 5 т. Том IV. Оптика. – М.: Физматлит; Лань, 2006. – 272 с.

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
телекоммуникационная учебно-информационная система (ТУИС)

Учебный портал РУДН

Научная электронная библиотека РУДН

<http://www.edu.ru/> – федеральный образовательный портал.

<http://genphys.phys.msu.ru/rus/demo/> – кабинет физических демонстраций МГУ.

<http://genphys.phys.msu.ru/rus/ofp/>

<http://www.alpud.ru/> – автоматизированные лабораторные практикумы удаленного доступа.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины: Лаборатория оптики. Лабораторные работы:

№ 1. Определение фокусного расстояния тонких линз.

№ 4. Определение увеличения микроскопа

№5. Определение показателя преломления и дисперсии призмы с помощью гониометра Г-5.

№ 6. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.

№ 7. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.

№ 10. Изучение дифракционной решетки и определение

№ 12. Качественное исследование поляризованного света.

№ 13. Определение концентрации сахара в растворе сахариметром.

№ 14. Измерение высоких температур с помощью оптического пирометра с «исчезающей нитью»

№ 17. Изучение внешнего фотоэффекта

№ 21. Изучение законов отражения поляризованного света от границы раздела сред.

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Виды и формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В процессе обучения используются следующие виды контроля:

- устный опрос;
- письменные контрольные работы;
- контроль с помощью технических средств и информационных систем.

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Письменные контрольные работы позволяют экономить время преподавателя, проверить обоснованность оценки и уменьшить степень субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями.

Использование **информационных технологий и систем** обеспечивает:

- быстрое и оперативное получение объективной информации о фактическом усвоении студентами контролируемого материала, в том числе непосредственно в процессе занятий;
- возможность детально и персонализировано предоставить эту информацию преподавателю для оценки учебных достижений и оперативной коррекции процесса обучения;
- формирование и накопление интегральных (рейтинговых) оценок достижений студентов по всем дисциплинам и модулям образовательной программы;
- привитие практических умений и навыков работы с информационными ресурсами и средствами;
- возможность самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы.

Определенные компетенции приобретаются в процессе проведения семинаров, а контроль над их формированием осуществляется в ходе проверки преподавателем результатов контрольных работ и выставления соответствующей оценки (отметки).

Формы письменного контроля

- контрольные работы.

Промежуточная аттестация студентов проводится в конце учебного семестра. При проведении промежуточной аттестации используется система оценок, определенная балльно-рейтинговой системой (БРС). При выставлении оценки (отметки) учитывается количество баллов, набранных студентом к моменту проведения аттестации, включающих в себя баллы за посещение лекций и лабораторных занятий, баллы, полученные за выполнение лабораторных работ, баллы за контрольные работы в течение семестра.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Шкала оценок

Соответствие систем оценок (согласно Приказу Ректора № 996 от 27.12.2006 г.)

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки
86-100	5	95-100	5+	A
		86-94	5	B
69-85	4	69-85	4	C
51-68	3	61-68	3+	D
		51-60	3	E
0-50	2	31-50	2+	FX
		0-30	2	F
51-60	Зачет		Зачет	Passed

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Оптика

Направление/Специальность: 03.03.02 Физика

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства											Баллы темы	Баллы раздела	
			Текущий контроль										Промежуточная аттестация			
			Опрос	Тест	Коллоквиум	Контрольная работа		Выполнение ЛР	Выполнение ДЗ	Реферат	Посещение		Экзамен/Зачет			...
ОПК-1	Основные свойства электромагнитных (э/м) волн.	Система уравнений Максвелла. Электромагнетизм. Излучение.	1										2		3	10
		Электромагнетизм. Излучение.	1										2		3	
		Свойства э/м волн. Поперечность э/м волн. Энергия, переносимая э/м волнами.				2								2		
ОПК-1	Интерференция волн.	Когерентность. Осуществление когерентных колебаний.			2	3			1				2		8	20
		Возможность наблюдения интерференции волн. Интерференция волн от протяженного источника.	1		2	2							1		6	
		Локализация интерференционных полос и цвета тонких плёнок. Интерферометры.	1		2	2							1		6	

ОПК-1	Дифракция света.	Дифракция света по Френелю. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зонная пластинка.	1		2	2							1		6	20	
		Простейшие дифракционные проблемы. Дифракция света Фраунгофера. Влияние ширины щели на дифракционную картину.	1		2	2								1			6
		Дифракция света от прямоугольного и круглого отверстий. Наклонное падение лучей на решетку.	1			1								1			3
		Фазовые решетки. Основные свойства спектральных приборов. Дисперсия спектрального аппарата.	1			1								1			3
		Формула Лауэ. Условие Брэгга-Вульфа	1											1			2
ОПК-1	Геометрическая (лучевая) оптика.	Основные положения геометрической оптики. Уравнение эйконала.	1		2	3							2		8	20	
		Центрированная оптическая система. Вывод формулы тонкой линзы.	1		2	3							2		8		
		Оптические инструменты, их погрешности и разрешающая способность.	1		1	1							1		4		
ОПК-1	Распространение света через границу двух сред.	Отражение и преломление э/м волн на границе двух диэлектриков. Формулы Френеля.	1		2	2							1		6	10	
		Полное внутреннее отражение. Поляризация света.	1		1	1							1		4		
ОПК-1	Основы молекулярной оптики.	Дисперсия и абсорбция света. Рассеяние света.	1										1		2	5	

		Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея. Явления Зеемана и Штарка.	1		1						1		3	
ОПК-1	Оптика анизотропных сред.	Основы кристаллооптики. Искусственная анизотропия.	1	1	1						1			4
ОПК-1	Действия света.	Фотоэффект. Основы квантовой теории фотоэффекта. Комpton-эффект.									1			2
		Давление света. Химические действия света.									1			
ОПК-1	Тепловое излучение.	Тепловое излучение и правило Прево. Закон Кирхгофа.	1								1		2	5
		Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана, Вина и формула Планка.	1		1						1		3	
ОПК-1	Скорость света.	Скорость света. Способы измерения. Групповая скорость	1	1	1						1			4
		Явление Доплера в акустике и оптике. Основы оптики движущихся сред.												
		Оптические квантовые генераторы.												
		Итого	20	20	29			1			30		100	100

Задания для самостоятельной работы по темам

- Задача 1.** На пути луча рис.1, идущего в воздухе, поставили стеклянную пластинку толщиной $h=1$ мм. Насколько изменится оптическая длина пути луча, если луч будет падать на пластинку ($n_{ст}=1,5$):
1) нормально; 2) под углом 30°
- Задача 2.** От двух когерентных источников S_1 и S_2 ($\lambda=0,8$ мкм) лучи попадают на экран, на котором наблюдается интерференционная картина. Когда на пути одного из лучей перпендикулярно ему помещается мыльная пленка ($n=1,33$), интерференционная картина изменяется на противоположную. При какой наименьшей толщине пленки это возможно?
- Задача 3.** Плоскопараллельная стеклянная пластинка толщиной $1,2$ мкм и показателем преломления $n=1,5$ помещена между двумя средами с показателями преломления n_1 и n_2 рис. 3. Свет с длиной волны $\lambda=0,6$ мкм падает нормально на пластинку. Определить результат интерференции световых лучей 1 и 2, отраженных от верхней и нижней поверхностей пластинки, в следующих случаях
1) $n_1 < n < n_2$; 2) $n_1 > n > n_2$; 3) $n_1 < n > n_2$; 4) $n_1 > n < n_2$.
- Задача 4.** Поверхности стеклянного клина образуют между собой угол $0,2'$. На клин нормально падает пучок лучей монохроматического света с длиной волны $0,55$ мкм. Определить ширину интерференционной полосы рис.4.
- Задача 5.** Установка для наблюдения колец Ньютона освещается нормально падающим монохроматическим светом ($\lambda=500$ нм). Пространство между линзой и стеклянной пластинкой заполнено сероуглеродом ($n=1,6$). Радиус кривизны линзы 10 м. Показатель преломления линзы и пластины равны, соответственно, $1,5$ и $1,7$. Определить радиус третьего темного кольца Ньютона рис.5.
- Задача 6.** На пути луча, идущего в воздухе, поставили диафрагму с круглым отверстием, пропускающим: 1) половину первой зоны Френеля; 2) первую зону Френеля; 3) первые полторы зоны Френеля. Как изменилась при этом интенсивность света в точке наблюдения, находящейся на оси отверстия?
- Задача 7.** На диафрагму с диаметром отверстия $1,96$ мм рис. 7 падает нормально параллельный пучок монохроматического света ($\lambda=600$ нм). При каком наибольшем расстоянии между диафрагмой и экраном в центре дифракционной картины еще будет наблюдаться темное пятно?
- Задача 8.** На дифракционную решетку шириной 1 см падает нормально белый свет. Спектр проектируется линзой на экран, отстоящий от решетки на 3 м. Ширина спектра первого порядка 66 см. Определить: 1) постоянную решетки; 2) общее число главных максимумов, даваемых решеткой; 3) разрешающую способность решетки для максимума наибольшего порядка. Границы видимости спектра $\lambda_{кр} = 780$ нм, $\lambda_{ф} = 400$ нм.
- Задача 9.** Минимальное значение угловой дисперсии некоторой дифракционной решетки $D=1,266 \cdot 10^{-3}$ рад/нм. Найти угловое расстояние между линиями с $\lambda_1=480$ нм и $\lambda_2=680$ нм в спектре первого порядка.
- Задача 10.** Будут ли разрешены дифракционной решеткой, имеющей 100 штрихов, спектральные линии с длиной волн $\lambda_1=598$ нм и $\lambda_2 = 602$ нм в спектре а) первого б) второго порядка?
- Задача 11.** Угол преломления луча в жидкости 35° . Определить показатель преломления жидкости, если известно, что отраженные лучи максимально поляризованы.
- Задача 12.** Естественный свет падает на систему из трех последовательно расположенных одинаковых поляроидов, причем плоскость пропускания среднего поляроида составляет угол 60° с плоскостью пропускания двух других поляроидов. Каждый поляроид обладает таким поглощением, что при падении на него линейно поляризо-

ванного света максимальный коэффициент пропускания составляет 0,81. Во сколько раз уменьшится интенсивность света после прохождения этой системы?

Задача 13. На пути частично поляризованного света поместили поляризатор. При повороте поляризатора на угол $\alpha=60^\circ$ из положения, соответствующего максимуму пропускания, интенсивность прошедшего света уменьшилась в $\eta=3,0$ раза. Найти степень поляризации падающего света.

Задача 14. Плоско поляризованный монохроматический свет падает на идеальный поляризатор и полностью гасится им. Когда на пути пучка поместили кварцевую пластинку, интенсивность света стала равна половине интенсивности света, падающего на поляризатор. Определить толщину кварцевой пластинки, если постоянная вращения кварца $48,9^\circ$ град/мм.

Задача 15. Исследование спектра излучения Солнца показало, что максимум спектральной плотности энергетической светимости соответствует длине волны 0,5 мкм. Определить энергетическую освещенность поверхности Земли, принимая Солнце за абсолютно черное тело.

Задача 16. Определить, за какое время зачерненный металлический шар диаметром D остынет с температуры T_1 до температуры T_2 . Теплоемкость шара C . Остывание идет только за счет теплового излучения.

Задача 17. Фотон с энергией 10 эВ падает на серебряную пластину и вызывает фотоэффект. Определить импульс, полученный пластиной, если направления движения фотона и фотоэлектрона лежат на одной прямой, перпендикулярной поверхности пластин.

Задача 18. Электроны, вылетевшие из некоторого металла при облучении его светом с длиной волны 600 нм, задерживаются напряжением $U = 0,69$ В. При уменьшении длины волны падающего света в два раза, скорость фотоэлектронов увеличивается в два раза. Определить из этих данных постоянную Планка.

Задача 19. Спутник в форме шара движется вокруг Земли на такой высоте, что поглощением солнечного света в атмосфере можно пренебречь. Диаметр спутника 10 м. Считая, что поверхность спутника полностью отражает свет, определить силу давления солнечного света на спутник.

Задача 20. Параллельный пучок монохроматического света с длиной волны $\lambda=0,663$ мкм падает на зачерненную поверхность и производит на нее давление $P = 0,3$ мкПа. Определить концентрацию фотонов в световом пучке.

Тестовые задания по темам

№1

1. Основные законы оптики.
2. Когерентность. Интерференция колебаний.
3. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.

№2

1. Волновой процесс и способы их описания.
2. Временная и пространственная когерентность.
3. Принцип Ферма.

№3

1. Волновое уравнение (вывод).
2. Опыт Юнга, оптическая и геометрическая разность хода, функция видимости, комплексная степень когерентности.
3. Зоны Френеля (площадь, радиус, высота, количество зон).

№4

1. Гармонические плоские волны.

2. Бизеркала Френеля. Бипризма Френеля.
3. Графический метод, зонная пластинка.

№5

1. Поперечность э/м волн (доказательства).
2. Билинзы Бийе. Зеркало Ллойда.
3. Дифракция на круглом отверстии.

№6

1. Импеданс среды, формула Максвелла.
2. Общая интерференционная схема.
3. Дифракция на краю экрана. Спираль Корню.

№7

1. Монохроматичность э/м волн.
2. Интерференция от протяжённого источника.
3. Дифракция плоских волн. Графический способ.

№8

1. Модуляция амплитуды и фазы волны.
2. Стоячие световые волны. Опыты Винера.
3. Дифракция Фраунгофера на щели.

№9

1. Энергия, переносимая э/м волнами.
2. Цвета тонких плёнок.
3. Дифракция на прямоугольном отверстии. Дифракция Фраунгофера.

№10

1. Интерференция на клину.
2. Волновое уравнение (вывод).
3. Дифракция на 2ух щелях. Дифракция Фраунгофера.

№11

1. Гармонические плоские волны.
2. Интерферометр Жамена. Интерферометр Майкельсона. Интерферометр Релея.
3. Дифракция на 2ух щелях. Дифракция Фраунгофера.

№12

1. Поперечность э/м волн (доказательства).
2. Эталон Фабри-Перо (по лекции), критерий резкости, область свободной дисперсии, интерференционный фильтр.
3. Дифракционные решётки. Дифракция Фраунгофера.

№13

1. Монохроматичность э/м волн.
2. Пластинка Льюмера-Герке.
3. Главные и дополнительные тах дифракционные решётки. Дифракция Фраунгофера.

№14

1. Энергия, переносимая э/м волнами.
2. Общая интерференционная схема.
3. Падение плоской волны на дифракционную решётку под углом.

№15

1. Волновой процесс и способы их описания.
2. Дифракция на гармонической решётке. Зависимость I_φ от m , N , λ , d , b , b/d , φ .
3. Интерференция от протяжённого источника.

№16

1. Гармонические плоские волны.
2. Виды дифракционных решёток. Применение дифракции.
3. Опыт Юнга, оптическая и геометрическая разность хода, функция видимости, комплексная степень когерентности.

№17

1. Основные законы оптики.
2. Когерентность. Интерференция колебаний.
3. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.

№18

1. Волновой процесс и способы их описания.
2. Временная и пространственная когерентность.
3. Принцип Ферма.

№19

1. Волновое уравнение (вывод).
2. Опыт Юнга, оптическая и геометрическая разность хода, функция видимости, комплексная степень когерентности.
3. Зоны Френеля (площадь, радиус, высота, количество зон).

№20

1. Гармонические плоские волны.
2. Бизеркала Френеля. Бипризма Френеля.
3. Графический метод, зонная пластинка.

№21

1. Поперечность э/м волн (доказательства).
2. Билинзы Бийе. Зеркало Ллойда.
3. Дифракция на круглом отверстии.

№22

1. Импеданс среды, формула Максвелла.
2. Общая интерференционная схема.
3. Дифракция на краю экрана. Спираль Корню.

№23

1. Монохроматичность э/м волн.
2. Интерференция от протяжённого источника.
3. Дифракция плоских волн. Графический способ.

№24

1. Модуляция амплитуды и фазы волны.
2. Стоячие световые волны. Опыты Винера.
3. Дифракция Фраунгофера на щели.

№25

1. Энергия, переносимая э/м волнами.
2. Цвета тонких плёнок.
3. Дифракция на прямоугольном отверстии. Дифракция Фраунгофера.

№26

1. Интерференция на клину.
2. Волновое уравнение (вывод).
3. Дифракция на 2ух щелях. Дифракция Фраунгофера.

№27

1. Гармонические плоские волны.
2. Интерферометр Жамена. Интерферометр Майкельсона. Интерферометр Релея.
3. Дифракция на 2ух щелях. Дифракция Фраунгофера.

№28

1. Поперечность э/м волн (доказательства).
2. Эталон Фабри-Перо (по лекции), критерий резкости, область свободной дисперсии, интерференционный фильтр.
3. Дифракционные решётки. Дифракция Фраунгофера.

№29

1. Монохроматичность э/м волн.
2. Пластика Люммера-Герке.
3. Главные и дополнительные тах дифракционные решётки. Дифракция Фраунгофера.

№30

1. Энергия, переносимая э/м волнами.
2. Общая интерференционная схема.
3. Падение плоской волны на дифракционную решётку под углом.

№31

1. Волновой процесс и способы их описания.
2. Дифракция на гармонической решётке. Зависимость I_φ от m , N , λ , d , b , b/d , φ .
3. Интерференция от протяжённого источника.

№32

1. Гармонические плоские волны.
2. Виды дифракционных решёток. Применение дифракции.
3. Опыт Юнга, оптическая и геометрическая разность хода, функция видимости, комплексная степень когерентности.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Руководитель направления 03.03.02

Директор института физических исследований и технологий, д.ф.-м.н., профессор



О.Т. Лоза