

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Компьютерная фотоника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ОПТИКА


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.02.08
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	3 семестр - 8 часов;
Практические занятия	3 семестр - 8 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	3 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	3 семестр - 160,2 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	3 семестр - 1,5 часа;
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лапина Л.Г.
	Идентификатор	R5051c6eb-LapinaLG-295ccd67

(подпись)

Л.Г. Лапина

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

(подпись)

Н.М.

Скорнякова

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

(подпись)

Н.М.

Скорнякова

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Выработка практических навыков решения физических задач в области физической и технической оптики

Задачи дисциплины

- Формирование фундаментальных физических представлений для выработки способностей к самостоятельным методам научного исследования и мышления;
- Развитие понимания роли фундаментальных законов физики как основы для описания и анализа природы разнообразных явлений окружающего мира;
- Развитие навыков применения физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера;
- Формирование умений по решению прикладных задач современной промышленности.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ИД-5 _{ОПК-1} Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, электричества и магнетизма	знать: - Физические законы оптики и математические методы описания и решения задач оптической физики теоретического и практического характера. уметь: - Аргументировано применять законы и явления оптики, математические методы их описания для решения задач теоретического и прикладного характера.
ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ИД-7 _{ОПК-1} Применяет знания свойств веществ и конструкционных материалов	знать: - Физическую природу света, свойства оптических волн, оптические явления, законы и эффекты в оптике. уметь: - Использовать в профессиональных задачах качественные физические представления, математические и вычислительные методы анализа явлений и эффектов в оптике; - Выполнять теоретические и экспериментальные исследования в области оптики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Компьютерная фотоника (далее – ОПОП), направления подготовки 12.03.01 Приборостроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Поляризация света	28.75	3	1.6	-	1.6	-	0.35	-	0.3	-	24.9	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Поляризация света"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Поляризация света" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Поляризация света"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п.6</p>
1.1	Оптический диапазон электромагнитных волн	9.65		0.6	-	0.5	-	0.15	-	0.1	-	8.3	-	
1.2	Волновое уравнение	9.6		0.5	-	0.6	-	0.1	-	0.1	-	8.3	-	
1.3	Энергия электромагнитных волн	9.5		0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.1	-	8.3	-	
2	Отражение и преломление света	28.70		1.6	-	1.6	-	0.45	-	0.25	-	24.8	-	
2.1	Отражение и преломление света на плоской границе раздела двух изотропных диэлектриков	7.15	0.4	-	0.4	-	0.15	-	0.1	-	6.1	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Отражение и преломление света"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Отражение и преломление света" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Отражение и преломление света"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p>	
2.2	Физические следствия из формул Френеля	7.25	0.4	-	0.4	-	0.1	-	0.05	-	6.3	-		
2.3	Энергетические коэффициенты отражения и	7.15	0.4	-	0.4	-	0.1	-	0.05	-	6.2	-		

	пропускания												источников:
2.4	Полное внутреннее отражение	7.15	0.4	-	0.4	-	0.1	-	0.05	-	6.2	-	[1], п.8-9
3	Интерференция света	28.60	1.6	-	1.6	-	0.4	-	0.20	-	24.8	-	Подготовка к текущему контролю:
3.1	Интерференция монохроматических волн	7.05	0.4	-	0.4	-	0.1	-	0.05	-	6.1	-	Повторение материала по разделу "Интерференция света"
3.2	Интерференция немонохроматических волн	7.15	0.4	-	0.4	-	0.1	-	0.05	-	6.2	-	Подготовка к практическим занятиям:
3.3	Временная когерентность света	7.15	0.4	-	0.4	-	0.1	-	0.05	-	6.2	-	Изучение материала по разделу "Интерференция света" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
3.4	Интерферометры с делением по амплитуде и по волновому фронту	7.25	0.4	-	0.4	-	0.1	-	0.05	-	6.3	-	Самостоятельное изучение теоретического материала: Изучение дополнительного материала по разделу "Интерференция света"
4	Дифракция света	28.70	1.6	-	1.6	-	0.4	-	0.20	-	24.9	-	Изучение материалов литературных источников:
4.1	Дифракция света	7.05	0.4	-	0.4	-	0.1	-	0.05	-	6.1	-	[3], п.4-5
4.2	Дифракция Фраунгофера - дифракция дальнего поля, дифракция в параллельных лучах	7.25	0.4	-	0.4	-	0.1	-	0.05	-	6.3	-	Подготовка к текущему контролю:
4.3	Дифракционная решетка	7.25	0.4	-	0.4	-	0.1	-	0.05	-	6.3	-	Повторение материала по разделу "Дифракция света"
4.4	Объемные дифракционные решетки	7.15	0.4	-	0.4	-	0.1	-	0.05	-	6.2	-	Подготовка к практическим занятиям:
5	Молекулярная оптика	29.25	1.6	-	1.6	-	0.4	-	0.55	-	25.1	-	Изучение материала по разделу "Дифракция света" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
5.1	Распространения света в изотропной диспергирующей среде	7.25	0.4	-	0.4	-	0.1	-	0.15	-	6.2	-	Самостоятельное изучение теоретического материала: Изучение дополнительного материала по разделу "Дифракция света"
5.2	Классическая электронная теория	7.15	0.4	-	0.4	-	0.1	-	0.15	-	6.1	-	Изучение материалов литературных источников:
													[3], п.9-12
													Подготовка к текущему контролю:
													Повторение материала по разделу "Молекулярная оптика"
													Подготовка к практическим занятиям:
													Изучение материала по разделу "Молекулярная оптика" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях

3.2 Краткое содержание разделов

1. Поляризация света

1.1. Оптический диапазон электромагнитных волн
Источники и приемники света. Уравнения Максвелла.

1.2. Волновое уравнение
Уравнение волны. Плоская и сферические волны. Плоская и сферические волны. Основные характеристики колебаний и волн и их физический смысл.

1.3. Энергия электромагнитных волн
Плотность потока энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Интенсивность света.

2. Отражение и преломление света

2.1. Отражение и преломление света на плоской границе раздела двух изотропных диэлектриков
Законы отражения и преломления. Формулы Френеля.

2.2. Физические следствия из формул Френеля
Изменение фазы волны на π при отражении. Изменение состояния поляризации света при отражении и преломлении. Линейная поляризация отраженного света при отражении под углом Брюстера.

2.3. Энергетические коэффициенты отражения и пропускания
Закон сохранения энергии при отражении и преломлении света. Коэффициент отражения при произвольном азимуте линейной поляризации падающего света. Коэффициент отражения естественного и циркулярно поляризованного света.

2.4. Полное внутреннее отражение
Предельный угол полного внутреннего отражения. Призмы полного внутреннего отражения. Волоконные и планарные световоды. Неоднородная волна вблизи границы раздела сред при полном внутреннем отражении. Изменение состояния поляризации света при полном внутреннем отражении. Преобразование линейно поляризованного света в циркулярно поляризованный при полном внутреннем отражении. Параллелепипед Френеля.

3. Интерференция света

3.1. Интерференция монохроматических волн
Условия образования максимумов и минимумов интенсивности. Интерференционные полосы. Интерференционное уравнение. Контраст интерференционных полос. Интерференция двух плоских волн – период полос в зависимости от угла схождения волн. Интерференция двух сферических волн.

3.2. Интерференция некогерентных волн
Взаимная некогерентность волн от физически разных источников. Получение взаимно когерентных волн в оптике – интерференционные устройства и интерферометры. Интерферометры с делением волны по амплитуде и по волновому фронту. Оптическая разность хода волн в интерференционных устройствах и интерферометрах. Связь разности фаз волн с их оптической разностью хода. Условия формирования светлых и темных

интерференционных полос. Уравнение интерференции некогерентных световых волн. Степень взаимной когерентности волн и контраст интерференционных полос.

3.3. Временная когерентность света

Соотношения между разностью хода волн и длиной временной когерентности при интерференции света. Интерференция белого света в тонких пленках. Степень временной когерентности и ее связь со спектром оптического поля. Контраст интерференционных полос и степень временной когерентности.

3.4. Интерферометры с делением по амплитуде и по волновому фронту

Интерферометры Майкельсона и Маха-Цендера. Интерферометр Юнга. Период интерференционных полос Юнга. Бипризма Френеля.

4. Дифракция света

4.1. Дифракция света

Принцип Гюйгенса и принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света на круглом отверстии и круглом экране. Зонная теория Френеля. Векторные диаграммы. Пятно Пуассона. Амплитудная и фазовая зонные пластинки Френеля.

4.2. Дифракция Фраунгофера - дифракция дальнего поля, дифракция в параллельных лучах

Дифракция Фраунгофера на щели и на прямоугольном отверстии. Распределение интенсивности в дифракционной картине. Картина дифракция Фраунгофера на круглом отверстии. Дифракционная расходимость световых пучков. Дифракционный предел разрешения оптических систем.

4.3. Дифракционная решетка

Распределение интенсивности в картине дифракции на щелевой дифракционной решетке. Фазовые дифракционные решетки. Отражающие дифракционные решетки. Дифракционный спектрограф.

4.4. Объемные дифракционные решетки

Дифракция Брэгга. Дифракция света на акустических волнах.

5. Молекулярная оптика

5.1. Распространения света в изотропной диспергирующей среде

Поляризация среды. Материальные уравнения. Дисперсия света. Уравнение плоской монохроматической волны в поглощающей среде. Закон Бугера. Волновые пакеты. Групповая скорость волны. Формула Рэлея.

5.2. Классическая электронная теория дисперсии

Уравнение движения осциллятора во внешнем поле. Дисперсия вдали от линии поглощения. Формула Коши. Формула Лоренц-Лорентца.

5.3. Дисперсия в области линии поглощения

Аномальная дисперсия. Дисперсионная кривая и линия поглощения. Экспериментальные методы исследования аномальной дисперсии. Метод скрещенных призм.

Интерференционный метод. Интерферометр Рождественского. Метод "крюков" Рождественского.

5.4. Эффект вращения направления поляризации света в среде в магнитном поле (эффект Фарадея)

Естественное вращение направления поляризации света. Опыт Френеля. Сахарометрия. Поляриметры. Рассеяние света в неоднородных средах и его закономерности. Поляризация рассеянного света. Молекулярное рассеяние. Объяснение цвета зари и неба.

3.3. Темы практических занятий

1. Формула тонкой линзы. Построение изображения в тонких линзах. Системы из тонких линз;
2. Волновое уравнение. Уравнение волны. Плоская и сферические волны;
3. Энергия электромагнитных волн;
4. Поляризация электромагнитных волн;
5. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция на круглом отверстии;
6. Преломление света на границе анизотропной среды;
7. Сложение монохроматических колебаний. Уравнение интерференции монохроматических волн;
8. Кольца Ньютона. Интерференция в тонких пленках;
9. Преломление света на сферической поверхности. Сферическое и плоское зеркало;
10. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение;
11. Принцип Ферма.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Поляризация света"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Отражение и преломление света"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Интерференция света"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Дифракция света"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Молекулярная оптика"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
Знать:							
Физические законы оптики и математические методы описания и решения задач оптической физики теоретического и практического характера	ИД-5 _{ОПК-1}	+					Тестирование/Поперечность световых волн. Поляризация света
Физическую природу света, свойства оптических волн, оптические явления, законы и эффекты в оптике	ИД-7 _{ОПК-1}			+			Тестирование/Интерференция
Уметь:							
Аргументировано применять законы и явления оптики, математические методы их описания для решения задач теоретического и прикладного характера	ИД-5 _{ОПК-1}		+				Контрольная работа/Законы отражения и преломления света
Выполнять теоретические и экспериментальные исследования в области оптики	ИД-7 _{ОПК-1}				+		Контрольная работа/Дифракция
Использовать в профессиональных задачах качественные физические представления, математические и вычислительные методы анализа явлений и эффектов в оптике	ИД-7 _{ОПК-1}					+	Контрольная работа/Оптика анизотропных сред

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Дифракция (Контрольная работа)
2. Законы отражения и преломления света (Контрольная работа)
3. Интерференция (Тестирование)
4. Оптика анизотропных сред (Контрольная работа)
5. Поперечность световых волн. Поляризация света (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Бутиков, Е. И. Оптика : учебное пособие / Е. И. Бутиков . – 3-е изд., доп . – СПб. : Лань-Пресс, 2018 . – 608 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1190-0 .;
2. Стафеев, С. К. Основы оптики : учебное пособие для вузов по направлениям "Физика"(510400), "Прикладная математика и физика"(511600), "Опотехника"(551900), "Приборостроение"(551500) и другим физическим и техническим направлениям / С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина . – 2-е изд., испр. и доп . – СПб. : Лань-Пресс, 2013 . – 336 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1495-6 .;
3. Д. В. Сивухин- "Общий курс физики", (3-е изд., стер.), Издательство: "Физматлит", Москва, 2002 - (792 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82981>;
4. Г. С. Горелик- "Колебания и волны", (3-е изд.), Издательство: "Физматлит", Москва, 2007 - (656 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68389>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. SmathStudio.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
11. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-2006, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер

Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования
--	---------------------------------------	---

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Оптика

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Поперечность световых волн. Поляризация света (Тестирование)

КМ-2 Законы отражения и преломления света (Контрольная работа)

КМ-3 Интерференция (Тестирование)

КМ-4 Дифракция (Контрольная работа)

КМ-5 Оптика анизотропных сред (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	3	6	9	12	15
1	Поляризация света						
1.1	Оптический диапазон электромагнитных волн		+				
1.2	Волновое уравнение		+				
1.3	Энергия электромагнитных волн		+				
2	Отражение и преломление света						
2.1	Отражение и преломление света на плоской границе раздела двух изотропных диэлектриков			+			
2.2	Физические следствия из формул Френеля			+			
2.3	Энергетические коэффициенты отражения и пропускания			+			
2.4	Полное внутреннее отражение			+			
3	Интерференция света						
3.1	Интерференция монохроматических волн				+		
3.2	Интерференция некогерентных волн				+		
3.3	Временная когерентность света				+		
3.4	Интерферометры с делением по амплитуде и по волновому фронту				+		

4	Дифракция света					
4.1	Дифракция света				+	
4.2	Дифракция Фраунгофера - дифракция дальнего поля, дифракция в параллельных лучах				+	
4.3	Дифракционная решетка				+	
4.4	Объемные дифракционные решетки				+	
5	Молекулярная оптика					
5.1	Распространения света в изотропной диспергирующей среде					+
5.2	Классическая электронная теория дисперсии					+
5.3	Дисперсия в области линии поглощения					+
5.4	Эффект вращения направления поляризации света в среде в магнитном поле (эффект Фарадея)					+
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20