

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра телекоммуникационных систем

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Физические основы волновой оптики»**

Направление подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль

*Многоканальные телекоммуникационные системы*

Квалификация выпускника

Бакалавр

*Форма обучения*

очная

*УФА 2015*

Исполнитель:

д.т.н., профессор В.Х. Багманов

Заведующий кафедрой телекоммуникационных систем А.Х. Султанов

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физические основы волновой оптики» относится к дисциплинам *по выбору вариативной части*.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "6" марта 2015 г. № 174. Является неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

**Целью освоения дисциплины** формирование понимания студентами общей структуры конкретных физических теорий (волновая оптика).

**Задачей освоения дисциплины** является обучение студентов знаниям по основным разделам оптики, сосредоточение внимания студентов на наиболее общих понятиях, принципах и законах физики и научить студентов применять эти принципы и законы для анализа конкретных оптических процессов и явлений, овладение студентами элементарными навыками в проведении физического эксперимента в лаборатории оптики, ознакомление студентов с основами физической оптики.

## Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	ОПК-3	- наиболее общие понятия, физические величины и законы оптики;	- формулировать основные физические законы волновой оптики и определять границы их применимости; применять эти принципы и законы при анализе конкретных физических процессов и явлений	
2	Способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.	ОПК-6		- используя физическую научную терминологию; проецировать приобретенные знания на практический результат.	
3	Способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.	ПК-17			-основными методами физических экспериментальных исследований в области волновых явлений

## Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание раздела
1.	<b>Уравнение Максвелла и волновое уравнение.</b> Свет как электромагнитная волна. Основные физические характеристики световых волн. Особенности распространения световых волн. Отражение, преломление, рассеивание света.
2.	<b>Интерференция и интерференционные явления.</b> Принцип суперпозиции. Интерференционные полосы. Двухлучевые и многолучевые интерферометры и фурье-спектрометры. Интерференционные многослойные светофильтры и зеркала. Фазированные брэгговские решетки .
3.	<b>Дифракция света и дифракционные явления.</b> Принцип Гюйгенца-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Теорема Бабине. Дифракционные решетки. Дифракционные оптические элементы (DOE). Моданы. Пространственные модуляторы света (SLM).
4.	<b>Поляризация света и ее математическое описание.</b> Линейная и циркулярная поляризация. Плоскости поляризации. Поляризационные состояния. Параметры Стокса. Матрицы Мюллера. Матрицы Джонса. Сфера Пуанкаре. Поляризационные приборы: поляризаторы, компенсаторы, ротаторы, поглотители
5.	<b>Двойное лучепреломление света.</b> Физическая природа двулучепреломления. Оптическая ось кристалла. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Поляризационные призмы. Четвертьволновые пластинки. Искусственная анизотропия. Эффект Керра.
6.	<b>Дисперсия света.</b> Математические уравнения среды распространения света. Поляризуемость. Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость. Диэлектрическая восприимчивость. Классическая электронная теория дисперсии. Влияние диспергирующей среды на распространение импульсов. Групповая скорость волн.
7.	<b>Волновые процессы в оптических световодах.</b> Ступенчатые и градиентные оптические световоды. Дисперсионное уравнение световода в приближении слабонаправляемых мод. Структура и классификация направляемых мод в диэлектрических цилиндрических волноводах. Характеристический параметр и число мод. Помехи в оптических волокнах. Окна прозрачности. Межмодовая дисперсия. Поляризационно-модовая дисперсия. Дифференциальная групповая задержка. Принципиальные моды.
8.	<b>Основы нелинейной оптики.</b> Нелинейная восприимчивость в сильных световых полях. Керровская нелинейность. Генерация второй гармоники. Параметрическое усиление света. Параметрическое преобразование частоты. Вынужденное рассеивание Манделъштама-Бриллюэна. Вынужденное комбинационное рассеивание. Обращение волнового фронта. Солитоны.
9.	<b>Когерентность световых волн.</b> Флуктуация и корреляция световых полей. Временная когерентность и время когерентности. Пространственная когерентность и площадь когерентности. Объем когерентности и параметр вырождения. Переход от классической волновой оптики к квантовой. Фотоны. Квантовая телепортация.

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.