

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КВАНТОВАЯ И ОПТИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

(название дисциплины)

28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

(код направления (специальности) подготовки)

**6 семестр**

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины «Квантовая и оптическая электроника» являются: приобретение углубленных знаний по ключевым разделам квантовой физики, отражающих современное состояние науки и техники; фундаментальных принципов, лежащих в основе современных научно-технических достижений в оптике; формирование способностей использовать современные технические средства при решении задач профессиональной деятельности; формирование готовности к обоснованию принятых технических решений с учётом экономических и экологических последствий их применения.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение понятий и принципов квантовой электроники;
- изучение основных методов теоретической квантовой электроники;
- приобретение навыков проведения оценочного расчета при решении задач профессиональной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Квантовая и оптическая электроника» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОПОП. Дисциплина логически и содержательно-методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик предшествующего периода обучения.

К числу дисциплин, наиболее тесно связанных с дисциплиной «Квантовая и оптическая электроника», относятся «Физика», «Квантовая механика», «Статистическая физика», «Физика твердого тела». В результате освоения этих дисциплин студенты приобретают необходимые для изучения дисциплины знания основных понятий и принципов квантовой электроники и оптики. Приобретают умения применять методы математического анализа и моделирования. Овладевают программными средствами для решения физических задач.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины частично формируются следующие компетенции:

- ОПК-2; способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Раздел 1.** Квантовые статистики. Уравнения максвелла и волновое уравнение. Разложение поля по модам. Квантование электромагнитного поля. Коммутационные соотношения. Определение фоковских состояний. Свойства фоковских состояний. Энергетическое представление. Многомодовые фоковские состояния.

**Раздел 2.** Квантово-когерентные эффекты в оптике. Общие принципы появления лэмбовского сдвига. Расчет величины лэмбовского сдвига. Квантовые биения. Когерентные состояния в оптике. Общее понятие когерентного состояния. когерентное состояние как собственное состояние оператора уничтожения. Когерентное состояние в координатном представлении.

Свойства когерентных состояний. Координатное представление когерентных состояний. Представление когерентных состояний. Примеры распределений по когерентным состояниям. Q-представление.

**Раздел 3.** Полевая и фотонная интерферометрия. Полуклассическая теория атомно-полевого взаимодействия. Квантовые функции когерентности. Когерентность 1-го порядка. Опыт Юнга. Когерентность 2-го порядка. Суб и суперпуассоновский свет. Гамильтониан взаимодействия в полуклассическом приближении. Дипольное приближение. Взаимодействие двухуровневого атома с одномодовым полем. Общий принцип работы лазера. Оператор плотности состояний двухуровневого атома. Уравнение Максвелла-Шредингера.

**Раздел 4.** Квантовая теория атомно-оптического взаимодействия. Физическая картина вынужденного испускания и поглощения. Спектроскопия с временным разрешением. Взаимодействие атома с полем. Квантовая теория. Гамильтониан взаимодействия атома с полем. Квантовая теория. Гамильтониан Джейнса-Каммингса. Коллапс и возрождение волновой функции. Вырожденное параметрическое усиление. Описание взаимодействия. Сжатие в ОПП.

5. **ВИД АТТЕСТАЦИИ - экзамен**

6. **КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ - 5**

Составитель: доцент каф. ФиПМ Прохоров А.В.

должность, ФИО, подпись

Заведующий кафедрой ФиПМ

С.М. Аракелян

ФИО, подпись

Председатель

учебно-методической

комиссии направления 28.03.01

С.М. Аракелян

ФИО, подпись

Директор института

Н.Н. Давыдов

Дата: 07.04.15

Печать института

