

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

(название дисциплины)

28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

(код направления (специальности) подготовки)

## 6 семестр

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целью** освоения дисциплины «Квантовая механика и статистическая физика» являются: приобретение углубленных знаний по ключевым разделам квантовой физики; отражающих современное состояние науки и техники; фундаментальных принципов, лежащих в основе современных научно-технических достижений; 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 физической теории и эксперимента;
- развитие навыков составления физических моделей и решения нелинейных уравнений.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Квантовая механика и статистическая физика» 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 механика и статистическая физика», относятся «Физика», «Квантовая механика», «Статистическая физика», «Физика твердого тела». В результате освоения этих дисциплин студенты приобретают необходимые для изучения «Квантовая механика и статистическая физика» знания основных понятий и принципов физической теории и эксперимента. Приобретают умения применять методы математического анализа и моделирования.

### **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;
- ОПК-1; способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.
- ПК-1; способность проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий.
- ПК-3; готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчётов, публикаций, презентаций.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Раздел 1.** Математический аппарат квантовой механики. Распределение Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Принцип Паули и образование зон в кристаллах. Классификация твердых тел. Понятие состояния и суперпозиции состояний в квантовой теории. Уравнение Шредингера. Стандартные условия на волновую функцию. Смысл волновой функции.

**Раздел 2.** Основные положения квантовой механики и статистической физики. Правила работы с операторами. Свойства линейных операторов. Средние значения. Представление операторов в матричной форме. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Операторы физических величин. Правила коммутации. Собственные ф-ции операторов координаты и импульса. Собственные ф-ции оператора углового момента. Производная от оператора. Зависимость от времени матричных элементов

**Раздел 3.** Центральное поле. Энергетический спектр. Орбитали. Понятие электронного облака. Сферически симметричная потенциальная яма. Движение в кулоновском поле. Дискретный спектр. Волновые функции. Сплошной спектр.

**Раздел 4.** Теория возмущений. Невырожденный случай. Случай близких уровней. Случай вырождения. Аномальный эффект Зеемана. Эффект Пашена-Бака. Линейный и квадратичный эффект Штарка. Нестационарная теория возмущений (теория квантовых переходов). Постоянное возмущение. Возмущение, периодически зависящее от времени. Соотношение неопределенностей энергия-время. Вероятность перехода в единицу времени. Простейшая модель квантовой системы, взаимодействующей с термостатом, - двухуровневый атом. Феноменологическое уравнение для матрицы плотности. Продольное и поперечное времена релаксации. Спектр поглощения. Понятие об однородной и неоднородной ширине уровней.

#### 5. ВИД АТТЕСТАЦИИ - экзамен

#### 6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ - 4

Составитель:

доцент каф. Физ. Тим. Трехсоров АВ  
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

К.С.Хорьков

Дата: 31.08.2020г

Печать института

