

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 15:22:00

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf7f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bca82b8d602

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### «Квантовая механика»

Направление подготовки: 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Направленность (профиль): «Квантовые приборы и наноэлектроника», «Интегральная электроника и наноэлектроника», «Автоматизация проектирования изделий наноэлектроники»

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

#### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование научной основы для ведения профессиональной научно-исследовательской деятельности, ориентированной на исследование свойств наноструктур, анализ соответствующей научно-технической литературы и физическое моделирование наноструктур.

Задачи изучаемой дисциплины - изучение основных законов и математического аппарата квантовой механики; формирование практических навыков исследования свойств простейших квантовых систем, динамики микрочастиц и физических свойств равновесных макроскопических систем.

#### 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для её освоения требуются знания, умения и опыт деятельности, приобретаемые студентами при изучении следующих дисциплин: Математический анализ; Физика. Электричество и магнетизм; Физика. Атомная физика и строение вещества; Теория вероятностей и математическая статистика, Дифференциальные уравнения.

#### 3. Краткое содержание дисциплины

##### Модуль 1. Квантовая теория.

1. Постулаты квантовой механики. Квантовое описание системы. Волновая функция. Операторы.
2. Измерения в квантовой механике. Средние значения физических величин. Коммутативность операторов. Интегралы движения.
3. Корреляции и запутанные состояния квантовых систем. Квантовая телепортация.
4. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Свободная частица. Соотношения неопределенностей.
5. Флуктуации физических величин и неравенства Гайзенберга. Операторы Гамильтона различных систем. Уравнение движения для квантовых операторов. Квантовая скобка Пуассона.
6. Собственный механический момент (спин). Операторы  $\hat{s}_i$  и  $\hat{s}^2$  и их свойства. Матрицы Паули. Спиновая переменная волновой функции. Уравнение Паули. Нормировка функций. Принцип тождественности. Спин и статистика. Нелокальное взаимодействие: эффект Ааронова-Бома и трансмутация статистики. Анионы.

7. Стационарная теория возмущений в случае невырожденного дискретного энергетического спектра: нулевое, первое и второе приближения.

### **Модуль 2 Лабораторный практикум**

Лабораторная работа 1. Построение 2D и 3D графических объектов в пакете MATLAB, как графическое представление результатов решения некоторых математических и физических задач.

Лабораторная работа 2. Свободное движение электрона. Волновой пакет.

Лабораторная работа 3. Туннелирование волнового пакета через прямоугольный барьер.

Лабораторная работа 4. Движение электрона в потенциальной яме.

#### **Разработчик:**

Старший преподаватель каф. КФН



/ А. Е. Широков /