

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Квантовая радиофизика

Направление подготовки: 11.03.01 "Радиотехника"

Семестр: 3

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины "Квантовая радиофизика" является изучение методов квантовой механики, квантовой статистики, квантовой электродинамики. При этом большое внимание уделяется решению конкретных задач квантовой механики: частицы в потенциальной яме, туннельному эффекту, строению и свойствам атомов, молекул, твердых тел и электромагнитного поля, а также анализу устройств, работающих на принципах квантовой физики: стандарты частоты, туннельные микроскопы, квантовые генераторы электромагнитного излучения.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Квантовая радиофизика" является обязательной дисциплиной в рамках вариативной части (Б1.В.ОД.2).

Для успешного усвоения студентами курса "Квантовая радиофизика" необходимо знание курсов: "Высшая математика" (методы решения дифференциальных и алгебраических уравнений, теория вероятности), "Физика" (фундаментальные законы в области термодинамики, электричества и магнетизма), "Квантовая физика (курс общей физики)", "Радиофизика", "Электроника". Полученные при изучении курса студентами

знания используются в дисциплинах: "Полупроводниковые приборы", "Радиофизические методы зондирования", "Устройства приема и обработки сигналов", "Устройства генерирования и формирования сигналов", "Основы метрологии и измерений". Могут использоваться в новых курсах физического направления "Нанoeлектроника", "Нанотехнологии" и при подготовке Выпускной квалификационной работы.

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

Процесс изучения дисциплины "Квантовая радиофизика" направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

а) общекультурных (ОК):

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

б) общепрофессиональных (ОПК):

способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- о физических процессах и явлениях в микромире, а также о современном состоянии и проблемах квантовой физики, принципах построения систем в радиотехнике и сферах применения устройств для получения информации о микромире.
- принципы построения устройств для изучения квантовомеханических свойств вещества;

**уметь:**

- самостоятельно анализировать новые профессиональные проблемы в области микро- и нанoeлектроники;
- использовать современные средства вычислительной техники;
- самостоятельно работать со специальной литературой.

**владеть:**

- методами решения задач по квантовой физике;
- методами экспериментальных исследований и испытаний устройств квантовой радиофизики;

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Введение в квантовую механику. Принципы неопределенности, соответствия и дополнителности
2. Математический аппарат квантовой механики. Операторы. Матричное описание квантовомеханических систем. Матрица плотности.
3. Квантовомеханические задачи. Уравнение Шредингера. Энергетические уровни атомов и молекул. Спин. Эффекты Зеемана.
4. Строение и свойства вещества. Строение атомных ядер. Энергетические уровни ядер. Зонная теория твердого тела; диэлектрические и магнитные свойства вещества.
5. Квантовые статистики. Понятие о сверхпроводимости. Индуцированное излучение. Поглощение и усиление электромагнитного излучения. Явления в плазме, явления в контактах.
6. Физические принципы работы приборов квантовой электроники. Методы рассеяния. Измерения магнитных моментов частиц.
7. Приборы ЯМР, ЭПР: спектрометры, магнитометры.
8. Ферромагнетики и их взаимодействие с ЭМП; цезиевый и рубидиевый стандарты частоты.
9. Квантовые усилители и генераторы радиочастотного диапазона
10. Оптические квантовые генераторы на твердом теле и газовой среде. Полупроводниковые оптические генераторы и их применение.

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ – Зачет с оценкой


6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ – 4

Составитель: доц. Садовский И. Н. 

Заведующий кафедрой РТ и РС: Никитин О. Р. 

Председатель учебно-методической комиссии направления:

Никитин О. Р. 

Директор института: Галкин А. А. 

Дата:

31.03.2015

Печать института

