

# АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## Квантовая радиофизика

Направление подготовки: 11.03.01 "Радиотехника"

Семестр: 2

### **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 как основных курсов математического и естественнонаучного цикла: "Высшая математика" (методы решения дифференциальных и алгебраических уравнений, теория вероятности) и "Физика" (фундаментальные законы в области термодинамики, электричества и магнетизма); так и большинства дисциплин базовой части

профессионального цикла: "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 "Наноэлектроника", "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:

*иметь представление:*

- 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.

*усвоить:*

- принципы построения устройств для изучения квантовомеханических свойств вещества;

*овладеть:*

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

*приобрести навыки:*

- самостоятельного анализа новых профессиональных проблем в области микро- и нанoeлектроники;
- использования современных средств вычислительной техники;
- самостоятельной работы со специальной литературой.

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Введение в квантовую механику. Принципы неопределенности, соответствия и дополненности.
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.

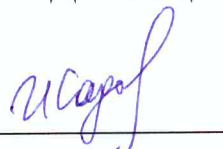
9. Квантовые усилители и генераторы радиочастотного диапазона

10. Оптические квантовые генераторы на твердом теле и газовой среде. Полупроводниковые оптические генераторы и их применение.

**5. ВИД АТТЕСТАЦИИ :** Зачет

**6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ :** 4

Составитель: доц. Садовский И. Н.



подпись

Заведующий кафедрой РТ и РС: Никитин О. Р.



подпись

Председатель

учебно-методической комиссии направления: Никитин О. Р.



подпись

Директор института: Галкин А. А.



подпись

Дата: 31.03.2015

Печать института