

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**«ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ НАНОСТРУКТУРЫ В**  
**ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ПОЛЯХ»**

**по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование,**  
**по профилям подготовки «Физика. Технология»**

**1. Цели освоения модуля**

**Целью** освоения дисциплины «Полупроводниковые наноструктуры в электрическом и магнитном полях» является формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций, современного естественнонаучного мировоззрения; освоение современного стиля физического мышления; формирование у обучающихся систематизированных знаний, умений и навыков при работе в области физики наноструктур, систематизированных знаний, умений и навыков в области общей физики.

**2. Место модуля в структуре ОПОП ВО бакалавриата**

Дисциплина «Полупроводниковые наноструктуры в электрическом и магнитном полях» относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях, навыках, сформированных в процессе изучения предметов: «Физика», «Математика», «Алгебра и начала анализа», «Геометрия», «Информатика и ИКТ».

В результате освоения этих дисциплин обучающийся должен знать основы механики, молекулярной физики, электродинамики, оптики, квантовой физики, дифференциального и интегрального исчисления, теорию дифференциальных уравнений, иметь навыки работы с компьютером, уметь проводить поиск необходимой информации в сети «Internet».

**3. Краткое содержание модуля**

**Раздел 1. Эффекты магнитного поля в спектрах примесного оптического поглощения в полупроводниковых наноструктурах**

**Тема 1.1 Магнитооптика квантовых ям и проволок.**

Энергетический спектр электронов в низкоразмерных системах в магнитном поле. Квантовая яма. Квантовая проволока. Дисперсионное уравнение для D(-)-центров. Дипольное приближение. Матричный элемент оптического перехода. Коэффициент примесного оптического поглощения в квантовых ямах и проволоках в магнитном поле.

**Тема 1.2 Магнитооптика квантовых точек**

Энергетический спектр электронов в квантовых точках в магнитном поле. Коэффициент примесного оптического поглощения в квазиульмерных структурах в магнитном поле.

## **Раздел 2. Электронный транспорт в полупроводниковых наноструктурах в магнитном поле**

### **Тема 2.1 Эффект фотонного увлечения в квантовых ямах и проволоках в магнитном поле**

Эффект фотонного увлечения электронов в полупроводниках. Эффект фотонного увлечения электронов в квантовых ямах и проволоках. Квадрупольное приближение. Время релаксации. Плотность тока фотонного увлечения в магнитном поле.

### **Тема 2.2 Управляемое диссипативное туннелирование в наноструктурах в магнитном поле**

Одноинстантонное приближение. Влияние магнитного поля на туннелирование в квантовой молекуле.

## **Раздел 3. Электрооптика полупроводниковых наноструктур**

### **Тема 3.1 Коэффициент примесного поглощения света в квантовых ямах во внешнем электрическом поле**

Гамильтониан во внешнем электрическом поле. Энергетический спектр электрона в квантовой яме во внешнем электрическом поле. Коэффициент примесного поглощения света в полупроводниковой квантовой яме во внешнем электрическом поле.

### **Тема 3.2 Электрооптика квантовых проволок**

Энергетический спектр электронов в квантовых проволоках в электрическом поле. Дисперсионное уравнение. Матричный элемент оптического перехода в электрическом поле. Коэффициент примесного оптического поглощения в квантовых проволоках в электрическом поле.

### **Тема 3.3 Коэффициент примесного электрооптического поглощения в квазиульмерных структурах**

Энергетический спектр электронов в полупроводниковых квантовых точках в электрическом поле. Дисперсионное уравнение для D(-)-центров в квантовых точках в условиях внешнего электрического поля. Коэффициент примесного оптического поглощения в квазиульмерных структурах в электрическом поле.

### **Тема 3.4 Электрооптика квантового диска**

Энергетический спектр электронов в полупроводниковом квантовом диске в электрическом поле. Дисперсионное уравнение для D(-)-центров в квантовом диске в условиях внешнего электрического поля. Коэффициент примесного оптического поглощения в структуре сдерживающей квантовые диски в электрическом поле.

## **Раздел 4. Двухфотонная спектроскопия полупроводниковых наноструктур в магнитном и электрическом полях**

#### **Тема 4.1 Двухфотонное примесное магнито- и электрооптическое поглощение света в квазидвумерных структурах**

Общие методы расчета двухфотонного примесного поглощения света в полупроводниковых квантовых ямах.

#### **Тема 4.2 Нелинейное примесное поглощение света в квантовых проволоках и точках**

Общие методы расчета двухфотонного примесного поглощения света в полупроводниковых квантовых проволоках и точках.

#### **Тема 4.3 Двухфотонное примесное поглощение в условиях двумерного диссипативного туннелирования во внешних электрическом и магнитном полях**

Спектры двухфотонного примесного поглощения в магнитном поле в условиях диссипативного туннелирования. Влияние параметров среды на прозрачность туннельного барьера и вероятность двухфотонного поглощения.

### **Раздел 5. Эффекты магнитного и электрического полей при фотоионизации одномерной полимерной молекулы**

#### **Тема 5.1 Спектральная зависимость плотности тока увлечения при фотоионизации одномерной полимерной молекулы помещенной в продольное магнитное поле**

Модель Кронига-Пени. Энергетический спектр одномерной полимерной молекулы в продольном магнитном поле. Плотность тока фотонного увлечения при ионизации одномерной полимерной молекулы в продольном магнитном поле.