

АННОТАЦИЯ

учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Основы нанoeлектроники» по образовательной программе направления подготовки (12.06.01) Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

Квалификация (степень) выпускника: исследователь. преподаватель-исследователь

Цель дисциплины - изучение сведений и приобретение практических навыков, необходимых для разработки и исследования элементов нанoeлектроники с использованием современных аппаратно-программных комплексов, включая знания, умения и навыки, обеспечивающие успешное сочетание научной и педагогической деятельности.

Задачи дисциплины: приобретение необходимых знаний об основных законах, определяющих физические свойства объектов нанометрового масштаба; изучение структур с пониженной размерностью; ознакомление с основными достижениями и перспективами полупроводниковой нанoeлектроники.

Объем дисциплины: 3 зачетных единицы, общее часов - 108.

Семестр: 4

Краткое содержание дисциплины.

Раздел 1. Физические основы нанoeлектроники

Физические основы нанoeлектроники. Квантовое ограничение. Полупроводниковые гетероструктуры. Сверхрешетки. Энергетические диаграммы сверхрешеток. Энергетический спектр электронов в сверхрешетках.

Раздел 2. Способы формирования квантово-размерных наноструктур

Способы формирования квантово-размерных наноструктур. Формирование квантовых точек. Формирование квантовых проволок (нитей). Формирование квантовых ям.

Раздел 3. Квантовые эффекты

Квантовые эффекты. 2D-электронный газ в магнитном поле. Целочисленный и дробный квантовый эффект Холла. Эффект Ааронова–Бома. Эффект Штарка. Квантово-размерный эффект Штарка в гетеронаноструктурах с квантовыми ямами. Туннельный эффект. Эффект Джозефсона. Кулоновская блокада.

Раздел 4. Устройства наноэлектроники

Устройства наноэлектроники. Приборы на резонансном туннелировании. Логические элементы на резонансно-туннельных приборах. Приборы на одноэлектронном туннелировании. Одноэлектронный транзистор. Одноэлектронный насос. Одноэлектронная память. Устройства на основе сверхрешеток. Инфракрасные фотоприемники. Сверхрешетки в лазерных структурах. Квантовые каскадные лазеры. Лавинные фотодиоды. Оптические модуляторы. Транзисторы с высокой подвижностью.

Аудиторный курс включает в себя лекции и практические занятия (очная форма), лекции и практические занятия (заочная форма)

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой в 4 семестре.