

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ В НАНОТЕХНОЛОГИЯХ

Направление подготовки: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Профиль/программа подготовки: Нанотехнологии и микросистемная техника

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр: 6

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение базовых принципов для моделирования процессов в наносистемах, а также способов их конструирования с помощью средств автоматизированного проектирования.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Моделирование и проектирование в нанотехнологиях» относится к обязательным дисциплинам учебного плана подготовки бакалавров по направлению «Нанотехнологии и микросистемная техника».

Пререквизиты дисциплины: «Физика», «Математика», «Основы кристаллографии», «Материаловедение наноструктурированных материалов», «Введение в нанотехнологию», «Квантовая и статистическая физика».

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

В результате изучения дисциплины студент должен частично овладеть следующими компетенциями:

- ПК-1. Способность проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий
- ПК-3. Способность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
- ПК-4. Способность совершенствовать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Моделирующие программы и средства.

1.1. Вычислительный эксперимент как основа компьютерного моделирования. Математические модели и их классификация.

1.2. Краевые задачи математической физики как математическая основа компьютерного моделирования.

1.3. Понятие о численных методах решения краевых задач. Понятие о методе Монте-Карло.

1.4. Фундаментальная система уравнений физики полупроводника и различные системы моделей на ее основе. Диффузионно-дрейфовое и квазигидродинамическое приближения.

1.5. Граничные условия в численном моделировании полупроводниковых структур Полупроводниковые низкоразмерные структуры.

1.6. Основные методы решения конечно-разностных уравнений полупроводниковых структур: метод Ньютона и схема Гуммеля.

1.7. Метод конечных элементов как основной математический аппарат системы приборно-технологического САПР SerTaurus.

1.1. Численные методы квантовой химии. Метод функционала плотности.

1.2. Методы моделирования роста наноструктур.

1.3. Метод дискретного моделирования разбиений и упаковок.

1.4. Методы моделирования квазикристаллов и фрактальных наноструктур.

1.5. Основные понятия теории роста квантовых точек. Визуализация процесса роста.

1.6. Компьютерный «наноскоп»: моделирование роста диэлектриков (S) и полупроводниковых нанокластеров ( $C_{14}H_{10}$ ).

#### Раздел 2. Проектирование систем на основе наноструктур

2.1. Проектирование радиотехнических наноэлементов и наносистем.

2.2. Проектирование непериодических сверхрешеток.

2.3. Электродинамическое моделирование и проектирование фрактальных антенных систем.

### 5. ВИД АТТЕСТАЦИИ – экзамен, КР

### 6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ - 8

Составитель: зав. каф. ФиПМ Аракелян С.М.

должность, ФИО, подпись

Заведующий кафедрой

ФиПМ

Аракелян С.М.

название кафедры

ФИО, подпись

Председатель

учебно-методической комиссии направления 28.03.01

Аракелян С.М.

ФИО, подпись

Директор института ПМФИИ

Хорьков К.С.

Дата: 31.08.2020

Печать института