

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Институт радиоэлектроники и телекоммуникаций  
Кафедра Нанотехнологий в электронике**

## **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины  
«Программирование процессов в нанотехнологиях»**

**Индекс по учебному плану: Б1.В.ДВ.06.01**

**Специальность: 11.04.04 «Электроника и микроэлектроника»**

**Квалификация: магистр**

**Магистерская программа: Микро и наносистемная техника**

**Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский**

**Разработчик: доцент каф. НТвЭ Д.А. Шульгин**

**Казань 2017 г.**

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 1.1. Цель изучения дисциплины.

Целью учебной дисциплины «Программирование процессов в нанотехнологиях» является ознакомление магистрантов с технологическими процессами электронной техники и принципами их использования для создания приборов и устройств электроники, ознакомление с теоретическими основами современных технологий программирования, методами построения алгоритмов и структур данных, используемых при решении задач в области автоматизации устройств и технологий.

### 1.2. Задачи дисциплины.

Задачами дисциплины является. ознакомление магистрантов с основными физическими и химическими законами, характеризующими процессы создания электронной техники, ознакомление с основными процессами создания структуры наночастиц и материалов, ознакомление с основами теории алгоритмов, получение знаний о принципах программирования.

### 1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО.

Дисциплина «Программирование процессов в нанотехнологиях» относится к дисциплинам по выбору базовой части программы магистратуры направления подготовки 11.04.04 «Электроника и микроэлектроника», изучается в 3-м учебном семестре.

### 1.4. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины.

ПК-2 – способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию.

ПК-5 – способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ.

### 2.1. Структура дисциплины, ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии.

Таблица 1. Распределение фонда времени по видам занятий.

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. работы	пр. занятия	сам. работа		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Моделирование наносистем</b>							<i>ФОСТК-1</i>
Тема 1.1. Компьютерное моделирование наносистем	14	2			12	ПК-2.3; ПК-5.3;	Устный опрос
Тема 1.2. Методы моделирования наносистем.	20	4			16	ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-5.3; ПК-5.У	Письменный опрос

1	2	3	4	5	6	7	8
1.3. Моделирование строения многоэлектронных атомов, моделирование молекулярных систем	20/1	4/1			16	ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-5.3; ПК-5.У	Письменный ответ на вопросы
<b>Раздел 2. Моделирование материалов и процессов</b>							
Тема 2.1. Многомаштабное моделирование	20/1	4/1			16	ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В; ПК-5.3; ПК-5.У; ПК-5.В	Письменный опрос
Тема 2.2. Программное обеспечение моделирования наносистем	14/1	2/1			12	ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В ПК-5.3; ПК-5.У; ПК-5.В	Письменный опрос
Тема 2.3. Уравнения и задачи нанотехнологий	20/1	4/1			16	ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В ПК-5.3; ПК-5.У; ПК-5.В	Письменный ответ на вопросы
экзамен	36				36	ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В ПК-5.3; ПК-5.У; ПК-5.В	ФОСПА
ИТОГО:	144/4	20/4			124		

## РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

#### 3.1.1. Основная литература.

1. Ибрагимов, И.М. Основы компьютерного моделирования наносистем. [Электронный ресурс]/ И.М. Ибрагимов, АН. Ковшов, Ю.Ф. Назаров. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 384 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/156>.

2. Осипов, Ю.В. Компьютерное моделирование нанотехнологий, наноматериалов и наноструктур. Диффузия. [Электронный ресурс]/ Ю.В. Осипов, М.Б. Славин. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2011. — 73 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47465>.

3. Юрчук, С.Ю. Компьютерное моделирование нанотехнологий, наноматериалов и наноструктур. Моделирование наносистем методами молекулярной динамики: Курс лекций. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2013. — 47 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47471>.

4. Методы Сушков, В.П. Конструирование компонентов и элементов микро-и наноэлектроники. Компьютерное моделирование оптоэлектронных приборов. [Электронный ресурс] / В.П. Сушков, Г.Д. Кузнецов, О.И. Рабинович. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2012.-128 с. — Режим доступа: <http://e.lanhook.com/book/47472>.

5. Кузнецов, Н.Т. Основы нанотехнологии. [Электронный ресурс] / Н Т. Кузнецов, В.М. Новоторцев, В.А. Жабрев, В.И. Марголин. — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 400 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66210>.

#### 3.1.2. Дополнительная литература:

1. Ткалич, В.Л. Физические основы наноэлектроники. [Электронный ресурс]/ В.Л. Ткалич, А.В. Макеева, Е.Е. Оборина. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИМО, 2011. — 83 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/40883>.

2. Марголин, В.И. Введение в нанотехнологию. [Электронный ресурс] / В.И. Марголин, В.А Жабрев, Г.Н. Лукьянов, В.А. Тупик. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 464 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4310>.

### 3.2. Информационное обеспечение дисциплины.

#### 3.2.1. Основное информационное обеспечение.

1. Файзуллин Р.Р., Пашин Д.М. «Процессы в нанотехнологиях» конспект лекций, [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки маги-

стров 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» ФГОС 3 (ИРЭТ) / КНИТУ-КАИ, Казань, 2014. – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8264/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=73642\\_1&course\\_id=8539\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8264/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=73642_1&course_id=8539_1&mode=reset).

2. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka>

### **3.3. Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1. Базовое образование**

Высшее образование в области физики и/или электроники и микроэлектроники и/или радиотехники и систем связи и/или: наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и/или наличие дополнительного профессионального образования - профессиональной переподготовки в области физики и/или электроники и микроэлектроники и/или радиотехники и систем связи и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.