

**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**  
**«Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур»**

**Индекс по учебному плану: Б1.В.07**

**Направление подготовки: 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»**

**Квалификация: магистр**

**Магистерская программа: Микро и наносистемная техника**

**Вид(ы) профессиональной деятельности: научно-исследовательский**

**Разработчик: доцент кафедры НТвЭ, И.Р. Низамеев**

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

### 1.1. Цель изучения дисциплины.

Цель дисциплины - дать студентам целостное в рамках существующих естественнонаучных положений представление о методах получения и исследования наноразмерных объектов.

### 1.2. Задачи дисциплины.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучить теоретические основы методов получения наноструктурированных объектов;
- изучить наиболее распространенные из методов исследования нанобъектов.

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

Дисциплина «Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур» изучается в 3-м семестре и входит в состав вариативной части Блока 1 учебного плана 11.04.04 «Электроника и микроэлектроника».

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

ОПК-1 – способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения.

ОПК-2 – способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры.

ОПК-5 – способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию.

ПК-4 – способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.

## 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 тем	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. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Раздел 1. Введение.</i>							<i>ФОСТК1</i>
Тема 1.1. Наноразмерные структуры: основные сведения	12/0,5	2/0,5	-		10	ОПК-1.3, ОПК-2.3	Устный опрос
<i>Раздел 2. Методы получения нанобъектов и наноструктур.</i>							<i>ФОСТК2</i>
Тема 2.1. Основные сведения о методах получения нанобъектов	16/1,5	2/0,5	4/1		10	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Устный опрос, отчет по лабораторной работе

1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 2.2. Методы получения упорядоченных систем наноструктур	26/1	2	4/1		20	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В	Устный опрос, отчет по лабораторной работе
<i>Раздел 3. Методы исследования нанобъектов и наноструктур.</i>							<i>ФОСТКЗ</i>
Тема 3.1. Микроскопические методы исследования наноструктур	27/1,5	2/0,5	4/1		21	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В, ОПК-5.3, ОПК-5.У, ОПК-5.В, ПК-4.3, ПК-4.У, ПК-4.В	Устный опрос, отчет по лабораторной работе
Тема 3.2. Методы исследования физико-химических свойств наноструктур	27/1,5	2/0,5	4/1		21	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В, ОПК-5.3, ОПК-5.У, ОПК-5.В, ПК-4.3, ПК-4.У, ПК-4.В	Устный опрос, отчет по лабораторной работе
Экзамен	36				36	ОПК-1.3, ОПК-1.У, ОПК-1.В, ОПК-2.3, ОПК-2.У, ОПК-2.В, ОПК-5.3, ОПК-5.У, ОПК-5.В, ПК-4.3, ПК-4.У, ПК-4.В	<i>ФОСПА</i>
Итого:	144/6	10/2	16/4		118		

### **РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.**

#### **3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

##### **3.1.1. Основная литература.**

1. Введение в нанотехнологию : учеб. для студ. вузов / В. И. Марголин [и др.]. - СПб. : Лань, 2012. - 464 с.

##### **3.1.2. Дополнительная литература.**

1. Нанотехнологии : учеб. пособие для студ. вузов / Ч. П. Пул-мл., Ф. Дж. Оуэнс; пер. с англ. под ред. Ю.И. Головина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2010. - 330 с.

2. Электронные измерения в нанотехнологиях и микроэлектронике : монография / А. А. Афонский, В. П. Дьяконов ; под ред. В. П. Дьяконова. - М. : ДМК Пресс, 2011. - 688 с.

#### **3.2. Информационное обеспечение дисциплины.**

##### **3.2.1. Основное информационное обеспечение.**

1. И.Р. Низамеев. Наноматериалы и компоненты нанoeлектронных средств. [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» ФГОС 3 (ИРЭТ) / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: <https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content id= 167027 1&course id= 11402 1>.

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 предметной области микроэлектроники и технологии радиоэлектронных средств и/или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и/или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области микроэлектроники и технологии радиоэлектронных средств и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.