

**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  
**«Физика-химия наноструктурированных материалов»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.01.01**

Направление подготовки: **11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Нанотехнологии в электронике**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская**

Разработчик: доцент кафедры НТвЭ М.В. Морозов

Казань 2017 г.

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

### 1.1. Цель изучения дисциплины.

Основной целью дисциплины является формирование фундаментальных знаний в области физико-химических процессов, протекающих в наноразмерных структурах, представления об основных видах и свойствах нанобъектов, наноматериалов, разработка материалов и их применение для решения практических задач в области технологии получения наноструктурированных материалов.

### 1.2. Задачи дисциплины.

Основными задачами дисциплины являются:

- получение представления об основных закономерностях физической химии и о применении этих закономерностей к наноструктурным материалам.
- знание основных законов физической химии и умение применять их к наноструктурным материалам.
- опыт использования и применения физико-химических процессов в производстве и исследовании наноструктурных материалов.

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

Дисциплина «Физика-химия наноструктурированных материалов» изучается в 6-м семестре и входит в состав дисциплин по выбору учебного плана 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

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

ПК-1 – способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.

ПК-3 – готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

## 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)				Коды составляющей компетенции	Формы текущего контроля успеваемости
		лекции	лаб. работы	пр. занят.	сам. работа		
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Раздел 1. Основные типы наноразмерных систем и основные физико-химические закономерности наноматериалов.</i>							<b>ФОС ТК-1</b>

1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.1. Термины, понятия и основные критерии нанотехнологий.	24/3	4	4/1	4/2	12	ПК-1.3 ПК-1.У ПК-3.3	отчет по лабораторным работам и расчетные задания по практическим работам
Тема 1.2. Основные типы и классификация наноразмерных систем.	24/3	4	4/1	4/2	12	ПК-1.3 ПК-3.3	отчет по лабораторным работам и расчетные задания по практическим работам
Тема 1.3. Основные физико-химические закономерности наноматериалов и их диагностика.	24/3	4	4/1	4/2	12	ПК-1.3 ПК-1.У ПК-1.В	отчет по лабораторным работам и расчетные задания по практическим работам
<i>Раздел 2. Основные закономерности при описании процессов нанотехнологии и их применение.</i>							<b>ФОС ТК-2</b>
Тема 2.1. Основные термодинамические закономерности при описании процессов нанотехнологии.	24/3	4	4/1	4/2	12	ПК-1.3 ПК-1.У ПК-1.В	отчет по лабораторным работам и расчетные задания по практическим работам
Тема 2.2. Термодинамическое описание процессов в гомогенных системах.	24/3	4	4/1	4/2	12	ПК-1.3 ПК-1.У ПК-1.В	отчет по лабораторным работам и расчетные задания по практическим работам
Тема 2.3. Термодинамическое описание процессов в гетерогенных системах.	24/3	4	4/1	4/2	12	ПК-1.3 ПК-1.У ПК-1.В	отчет по лабораторным работам и расчетные задания по практическим работам
Тема 2.4. Поверхность твердых тел. Микроскопические аспекты.	24/3	4	4/1	4/2	12	ПК-1.3 ПК-1.У ПК-1.В ПК-3.3	отчет по лабораторным работам и расчетные задания по практическим работам
Тема 2.5. Основы электрохимии наноструктурированных материалов.	24/3	4	4/1	4/2	12	ПК-3.3 ПК-3.У ПК-3.В	отчет по лабораторным работам и расчетные задания по практическим работам
Тема 2.6. Основы электроники, оптики и магнетизма наноструктурированных материалов.	24/3	4	4/1	4/2	12	ПК-1.3 ПК-1.У ПК-1.В ПК-3.В	отчет по лабораторным работам и расчетные задания по практическим работам
Экзамен:	36				36	ПК-1.3 ПК-1.У ПК-1.В ПК-3.3 ПК-3.В	<b>ФОС ПА</b>
Всего за семестр	252/27	36	36/9	36/18	144		

### РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

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

##### 3.1.1. Основная литература.

1. Раков Э. Г. Неорганические наноматериалы —2-е изд. (эл.). — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний 2015 г.— 480 с. — Электронное издание. — ISBN 978-5-9963-2927-4. - Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=335327>.

2. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологий [Электронный ресурс] : учебное пособие — 4-е изд. (эл.). — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний 2015 г.— 434

с. — Электронное издание. — ISBN 978-5-9963-2601-3. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=350196>.

### **3.1.2 Дополнительная литература.**

1. Суздалев И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов/ И.П. Суздалев. -М. : КомКнига, 2006. -592с. – (Синергетика: от прошлого к будущему).

2. Дьячков П.Н., Углеродные нанотрубки: строение, свойства, применение, -М.: Бином, 2006.-293с.

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

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

1. Морозов М.В. Методические указания по дисциплине «Физико-химия наноструктурированных материалов». [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» 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=96977\\_1&course\\_id=9842\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=96977_1&course_id=9842_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 электроники и наноэлектроники и/или физики и/или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и/или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области электроники и наноэлектроники и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.