

**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
«Технологические процессы наноэлектроники»**

Индекс по учебному плану: Б1.В.17

Направление подготовки: 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Квалификация: бакалавр

Профиль подготовки: Нанотехнологии в электронике

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский

Разработчик: доцент кафедры НТвЭ И.Р. Низамеев

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение студентами теоретических и практических основ технологических процессов наноэлектроники.

1.2. Задачи дисциплины

В ходе изучения дисциплины рассматриваются теоретические основы процессов и явлений, протекающих в наносистемах. Обучающиеся приобретают знания, необходимые для понимания функционирования современных наноустройств. Закладывается базис знаний, необходимых для проектирования квантово-размерных устройств, и рассматриваются основные технологии для их производства.

1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Технологические процессы наноэлектроники» изучается в 7 семестре и входит в состав вариативной части Блока 1 учебного плана 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

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

ОПК-7 – способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

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-2 – способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины, ее трудоемкость

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.		
Раздел 1. основополагающие принципы и понятия наносистем							ФОСТК1
Тема 1.1. Введение в физику наносистем	18/3	3		6/3	9	ОПК-7.3; ПК-1.3; ПК-2.3	Устный опрос, отчет по практической работе
Тема 1.2. Квантово-размерные эффекты в наносистемах	18/3	3		6/3	9	ОПК-7.3; ПК-1.3; ПК-2.3	отчет по практической работе
Раздел 2. Теоретические основы физики наноразмерных систем							ФОСТК2
Тема 2.1. Теоретические основы квантовой физики	18/3	3		6/3	9	ОПК-7.3; ОПК-7.У; ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-2.3; ПК-2.У;	Устный опрос, отчет по практической работе
Тема 2.2. Транспорт в наносистемах	18/3	3		6/3	9	ОПК-7.3; ОПК-7.У; ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-2.3; ПК-2.У;	Устный опрос, отчет по практической работе
Раздел 3. Производство и применение наноразмерных систем							ФОСТК3
Тема 3.1. Технологии создания наноразмерных структур на основе напыления и литографии	18/3	3		6/3	9	ОПК-7.3; ОПК-7.У; ОПК-7.В; ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-1.В; ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В	Устный опрос, отчет по практической работе
Тема 3.2. Технологии создания наносистем. Методы самоорганизации и атомарные методы	18/3	3		6/3	9	ОПК-7.3; ОПК-7.У; ОПК-7.В; ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-1.В; ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В	Устный опрос, отчет по практической работе
Зачет						ОПК-7.3; ОПК-7.У; ОПК-7.В; ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-1.В; ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В	ФОСПА
Итого:	108/18	18		36/18	54		

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1.1 Основная литература

1. Объемные наноматериалы : учеб. пособие для студ. вузов / Г. М. Волков. - М. : КНОРУС, 2011. - 168 с. 125 экземпляров

2. Квантовая физика и нанотехнологии=Quantum Physics and Nanotechnology (на русском и английском языке) / В. К. Неволин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2013. - 128 с. 23 экземпляра

3.1.2. Дополнительная литература

1. Нанoeлектроника : учеб. пособие для студ. вузов / А. А. Щука ; под общ. ред. Ю. В. Гуляева. - М. : Физматкнига. 2007. - 464 с. 14 экземпляров

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 11.03.04 «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 электроники 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 электроники и технологии радиоэлектронных средств и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.