

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 низкоразмерных систем»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.18**

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

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Нанотехнологии в электронике**

Вид профессиональной деятельности: **научно-исследовательский**

Разработчик: профессор кафедры НТвЭ, д.т.н. Д.М. Пашин

старший преподаватель кафедры НТвЭ С.В. Спиридонов

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Изучение дисциплины формирует у студентов базовые знания об основных физических процессах и закономерностях, протекающих в низкоразмерных системах. Рассматриваются возможности применения изучаемых эффектов при проектировании устройств нанoeлектроники, а также особенности реализации подобных устройств.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение базовых понятий и принципов низкоразмерных систем
- понимания основных условий наблюдения и области применения квантово-размерных эффектов
- изучения основных видов квантового транспорта носителей зарядов, и связанных с ним эффектов и закономерностей
- изучение принципов функционирования и построение нанoeлектронных и квантовых устройств на основе квантово-размерных эффектов
- расширение, углубления знаний и навыков, полученных на предшествующих дисциплинах

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Физика низкоразмерных систем» изучается в 5-м семестре и входит в вариативную часть дисциплин Блока 1 учебного плана направления 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника».

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

ОПК-1 – способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

ОПК-2 – способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

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

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 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. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Теоретические основы физики низкоразмерных систем</i>							<i>ФОС ТК-1 (опрос)</i>
Тема 1.1. Основные понятия и принципы низкоразмерных систем	24/3	6	-	6/3	12	ОПК-1.3; ОПК-2.3; ОПК-2.У	Отчёт о выполнении практических заданий
Тема 1.2. Виды низкоразмерных систем	24/3	6	-	6/3	12	ОПК-1.У, ОПК-1.В; ОПК-2.В; ПК-1.3	Отчёт о выполнении практических заданий
<i>Раздел 2. Основы транспорта носителей зарядов в низкоразмерных системах</i>							<i>ФОС ТК-2 (опрос)</i>
Тема 2.1. Распределение носителей зарядов в веществе	24/3	6	-	6/3	12	ОПК-1.3; ОПК-1.У; ОПК-2.3; ОПК-2.У; ПК-1.3; ПК-1.У	Отчёт о выполнении практических заданий
Тема 2.2. Механизмы переноса носителей зарядов	24/3	6	-	6/3	12	ОПК-1.3; ОПК-1.У; ОПК-2.3; ОПК-2.У; ПК-1.3; ПК-1.У	Отчёт о выполнении практических заданий
<i>Раздел 3. Проектирование и технологии низкоразмерных систем</i>							<i>ФОС ТК-3 (опрос)</i>
Тема 3.1. Технологии низкоразмерных структур	24/3	6	-	6/3	12	ОПК-1.3; ОПК-1.У; ОПК-1.В; ОПК-2.3; ОПК-2.У; ПК-1.3; ПК-1.У	Отчёт о выполнении практических заданий
Тема 3.2. Применение квантово-размерных структур	24/3	6	-	6/3	12	ОПК-1.У; ОПК-1.В; ОПК-2.У; ОПК-2.В; ПК-1.У; ПК-1.В	Отчёт о выполнении практических заданий
Экзамен	36				36	ОПК-1.3; ОПК-1.У; ОПК-1.В; ОПК-2.3; ОПК-2.У; ОПК-2.В; ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-1.В	<i>ФОС ПА- комплексное задание</i>
ИТОГО:	180/ 18	36	-	36/18	108		

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1.1. Основная литература

1. Троян, П.Е. Нанoeлектроника. [Электронный ресурс] / П.Е. Троян, Ю.В. Сахаров. — Электрон. дан. — М.: ТУСУР, 2010. — 88 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4967>

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

3. Щука А. А. Нанoeлектроника: учебное пособие. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний 2012 г.— 342 с. — Электронное издание. — Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=335291>

3.1.2 Дополнительная литература

1. Элементы квантовой физики и физики твердого тела: учебное пособие / И.Г. Галеев.- Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2003.- 72 с.
2. Физика низкоразмерных систем: Учеб. пособие для вузов / А.Я. Шик, Л.Г. Бакуева, С.Ф. Мусихин [и др.].- СПб.: Наука, 2001.- 160 с.

3.2. Информационное обеспечение дисциплины

3.2.1. Основное информационное обеспечение

1. Д.М. Пашин, С.В. Спиридонов. Физика низкоразмерных систем. [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=_106199_1&course_id=_10270_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 предметной области микро/нанoeлектроники, технологий наноразмерных систем и/или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и/или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области микро/нанoeлектроники, технологий наноразмерных систем и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.