

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

Физико-математический факультет
Кафедра общей физики

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе
дисциплины

«Компьютерное моделирование процессов нанотехнологии»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.04**

Направление подготовки: **28.04.03 «Наноматериалы»**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **Плазменные нанотехнологии**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская; производственно-технологическая**

Разработчик доцент кафедры общей физики, к.т.н. Т.Я. Асадуллин

Казань 2017 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является формирование у будущих магистров знаний о физических принципах, лежащих в основе моделирования материалов на атомном уровне, и об основных методах визуализации сложных процессов в наноразмерных системах; овладение приемами и методами компьютерного моделирования процессов нанотехнологий.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучить физические принципы, лежащие в основе моделирования материалов на атомном уровне;
- овладеть различными приемами и методами компьютерного моделирования процессов нанотехнологий.

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ПК-2 – способностью самостоятельно проводить научно-исследовательские работы по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов			
Знание основных физических принципов, лежащих в основе моделирования материалов на атомном уровне	Знание основных физических принципов, лежащих в основе моделирования материалов, на пороговом уровне	Знание основных физических принципов, лежащих в основе моделирования материалов, на продвинутом уровне	Знание основных физических принципов, лежащих в основе моделирования материалов, на превосходном уровне
Умение применять полученные знания для научно-исследовательских работ	Умение применять полученные знания для научно-исследовательских работ на пороговом уровне	Умение применять полученные знания для научно-исследовательских работ на продвинутом уровне	Умение применять полученные знания для научно-исследовательских работ на превосходном уровне
Владение приемами и методами компьютерного моделирования процессов нанотехнологий	Владение приемами и методами компьютерного моделирования процессов нанотехнологий на пороговом уровне	Владение приемами и методами компьютерного моделирования процессов нанотехнологий на продвинутом уровне	Владение приемами и методами компьютерного моделирования процессов нанотехнологий на превосходном уровне
ПК-8 – способностью участвовать в оптимизации существующих методик создания и применения наносистем и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий			
Знание основных физических принципов, лежащих в основе моделирования материалов на атомном уровне	Знание основных физических принципов, лежащих в основе моделирования материалов, на пороговом уровне	Знание основных физических принципов, лежащих в основе моделирования материалов, на продвинутом уровне	Знание основных физических принципов, лежащих в основе моделирования материалов, на превосходном уровне
Умение применять полученные знания для оптимизации существующих методик создания и применения наносистем и наноматериалов	Умение применять полученные знания для оптимизации существующих методик создания и применения наносистем и наноматериалов на пороговом уровне	Умение применять полученные знания для оптимизации существующих методик создания и применения наносистем и наноматериалов на продвинутом уровне	Умение применять полученные знания для оптимизации существующих методик создания и применения наносистем и наноматериалов на превосходном уровне
Владение приемами и методами компьютерного моделирования процессов нанотехнологий	Владение приемами и методами компьютерного моделирования процессов нанотехнологий на пороговом уровне	Владение приемами и методами компьютерного моделирования процессов нанотехнологий на продвинутом уровне	Владение приемами и методами компьютерного моделирования процессов нанотехнологий на превосходном уровне

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

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. Компьютерное моделирование физических процессов в квантово-размерных структурах</i>							<i>ФОС ТК-1 билеты</i>
Тема 1.1. Моделирование энергетического спектра электрона в одномерной квантовой яме	30/4		6/4		24	ПК-2.3, В ПК-8.3, В	Отчет по лабораторной работе
Тема 1.2. Моделирование движения электрона вблизи потенциальной ступеньки	30/4		6/4		24	ПК-2.3, В ПК-8.3, В	Отчет по лабораторной работе
Тема 1.3. Моделирование движения электрона через потенциальный барьер конечной толщины	30/4		6/4		24	ПК-2.3, В ПК-8.3, В	Отчет по лабораторной работе
Тема 1.4. Моделирование движения электрона через двухбарьерную квантово-размерную структуру	30/4		6/4		24	ПК-2.3, В ПК-8.3, В	Отчет по лабораторной работе
Тема 1.5. Моделирование движения электрона через трехбарьерную квантово-размерную структуру	30/4		6/4		24	ПК-2.3, В ПК-8.3, В	Отчет по лабораторной работе
Тема 1.6. Моделирование движения электрона при приложении постоянного электрического поля в направлении, перпендикулярном плоскостям слоёв	30/4		6/4		24	ПК-2.3, В ПК-8.3, В	Отчет по лабораторной работе
Экзамен					36	ПК-2.3 ПК-8.3	<i>ФОС ПА- комплексное задание</i>
ИТОГО:	216/ 24		36/ 24		180		

РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1.1 Основная литература

1. Щука А. А. Нанoeлектроника. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: Издательство “Лаборатория знаний”, 2015. – 345 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84102>

3.1.2 Дополнительная литература

1. Мартинес-Дуарт Дж.М., Мартин-Палма Р.Дж., Агулло-Руеда Ф. Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники. Учебное пособие. Техносфера. 2009, 368с.

2. Суздальев И.П. Нанотехнология: физикохимия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. КомКнига. Учебное пособие. 2006.

3. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. Учебное пособие. Техносфера. 2010, 336с.

4. Шишкин Г.Г., Агеев И.М. Наноэлектроника. Элементы, приборы, устройства. [Электронный ресурс]: учебное пособие, 3-е изд. (эл.) – Электрон. дан. – Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2015. – 411 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66208>

3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Асадуллин Т.Я. Курс «Компьютерное моделирование процессов нанотехнологии» [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по, направление подготовки магистров 28.04.03 «Наноматериалы» ФГОСЗ (2ф-ФМФ)/ КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. Доступ по логину и паролю. URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/launcher?type=Course&id=_11287_1&url=

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

Высшее образование в области физики и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки по физике и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.