

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

«Компьютерные и информационные технологии в nanoиндустрии»

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.03**

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.ф.-м.н. О.А.Петрова

Казань 2017 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является изучение возможностей применения современных компьютерных технологий для анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования наноматериалов и наносистем и процессов их получения.

Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- получение знаний о применении компьютерных технологий при получении и исследовании наноразмерных систем;
- освоение умений самостоятельно получать знания при изучении научной литературы;
- расширение, углубление и закрепление теоретических знаний и сочетание теории с практикой достигается при выполнении практических занятий в учебных лабораториях кафедры.

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ОПК-2–	способностью к самостоятельному приобретению с помощью информационных технологий и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности		
Знание -основных информационных технологий в наноиндустрии	Знание простейших информационных технологий в наноиндустрии	Знание основных информационных технологий в наноиндустрии	Знание основных информационных технологий в наноиндустрии и других областях знаний
Умение - применять основные информационные технологии для получения новых знаний и умений	Умение применять простейшие информационные технологии для получения новых знаний и умений	Умение основные простейшие информационные технологии для получения новых знаний и умений	Умение основные простейшие информационные технологии для получения новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности

3. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестры:	
	в час	в ЗЕ	1	
			в час	в ЗЕ
Общая трудоемкость дисциплины	108	3	108	3
<i>Аудиторные занятия</i>	36	1	36	1
Лекции				
Практические занятия	-	-	-	-

Семинары	-	-	-	-
Лабораторные работы	36	1	36	1
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-	-
Самостоятельная работа студента	72	2	72	2
Проработка учебного материала	72	2	72	2
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	-
Промежуточная аттестация:	зачет			

2.2 Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Решение стандартных математических задач с использованием современных программных средств и информационных технологий.

Тема 1.1. Решение алгебраических уравнений и систем, трансцендентных и нелинейных уравнений. [1, стр.6-18].

Матрицы и векторы. Аналитическое и численное решение алгебраических уравнений и систем. Численное решение трансцендентных и нелинейных уравнений.

Тема 1.2. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем. [1, стр.18-22].

Аналитическое решение дифференциальных уравнений. Системы дифференциальных уравнений. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Краевые задачи. Численное решение систем дифференциальных уравнений.

Раздел 2. Обработка результатов эксперимента с помощью современных программных средств и информационных технологий.

Тема 2.1. Обработка экспериментальных данных и установление эмпирических закономерностей для исследуемых процессов наноиндустрии. [3, стр.42-48].

Аппроксимация результатов эксперимента и численного моделирования процессов наноиндустрии методом наименьших квадратов . Построение эмпирических формул с помощью современных программных средств.

Тема 2.2. Интерполяция функций. [3, стр.42-48].

Полиномиальный метод интерполяции. Интерполяционный полином Лагранжа. Сплайны.

Раздел 3. Создание электронных публикаций и графических объектов с помощью современных программных средств и информационных технологий.

Тема 3.1. Электронные публикации. [2, стр.100-108].

Создание электронных публикаций, настройка стилей документов с помощью современных программных средств. Создание презентаций и интерактивных графиков.

Тема 3.2. Построение плоских кривых. [1, стр.33-39].

Построение двумерных графиков. Расположение нескольких кривых на одном графике. Построение графиков по табличным данным. Графики неявных функций. Полярная система координат. Анимация графиков.

Тема 3.3. Трехмерная графика . [1, стр.33-39].

Построение аналитически заданной поверхности. Параметрически заданные поверхности и линии. Построение поверхности по дискретным значениям функции.

4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1. Основная литература

1. 3.1.1. Основная литература

1. Юрчук, С.Ю. Компьютерное моделирование нанотехнологий, наноматериалов и наноструктур. Математическое моделирование фотолитографических процессов и процессов электронной литографии при создании субмикронных структур и структур с нанометровыми размерами. Курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2013. — 45 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47470>

2. Юрчук, С.Ю. Компьютерное моделирование нанотехнологий, наноматериалов и наноструктур. Моделирование наносистем методами молекулярной динамики. Курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2013. — 47 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47471>

4.1.2 Дополнительная литература

1. Великанов П.Г. Основы работы в системе Mathematica : лаб. практикум. Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2010.

2. Ю.П.Артюхин, Н.Г.Гурьянов, Л.М.Котляр. Система Математика 4.0 и ее приложения в механике. Учебное пособие. Изд.КамПИ, 2002.

3. Матюшкин И.В. Моделирование и визуализация средствами MATLAB физики наноструктур .- Техносфера:, 2011.- 168. ISBN: 978-5-94836-286-1

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Методические руководство по лабораторным работам

4.2. Основное информационное обеспечение

4.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Петрова О.А. Компьютерные и информационные технологии в nanoиндустрии. [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению 28.04.03 – «Наноматериалы» (физ-мат.ф-Нано) / КНИТУ-КАИ, Казань, 2016.- Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?course_id= 11262_1&content_id= 160032_1

4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение

1. Видеолекции и открытые образовательные материалы Физтеха.

<http://lectoriy.mipt.ru/lecture/Physics-Quantum-L01-Tsipenuk-130903.04>

2. Образовательный сайт «Элементы большой науки»

<http://elementy.ru/>

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области *физика* и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области *наноматериалов* и нанотехнологий и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению *наноматериалов* и нанотехнологий, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области *физики* на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года, соответствующее области *наноматериалов* и нанотехнологий, либо в области педагогики.

4.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В табличной форме указывается наименование основных и специализированных учебных лабораторий/аудиторий/кабинетов с перечнем специализированной мебели и технических средств обучения, средств измерительной техники и др., необходимых для освоения заданных компетенций.

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса (с указанием номера аудитории и учебного здания)	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Для лабораторных занятий:	2 уч.зд. Ауд.309	компьютер, интерактивная доска, маркерная доска, мультимедийный проектор	15
для самостоятельной работы	читальн. зал 8 уч.зд.	Компьютеры с установленным ПО: - операционная система Windows; - пакет приложений MS Office; - антивирусная программа KasperskyEndpointSecurity; и подключением к сети в Интернет	12

Лицензионное программное обеспечение, установленное на всех компьютерах:

- операционная система Windows;
- пакет приложений MS Office;
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security