

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование в нанотехнологиях

01.04.02 Прикладная математика и информатика

семестр 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Математическое моделирование в нанотехнологиях» являются:

1. Получение представления об основных актуальных направлениях развития математического моделирования в прикладных задачах.
2. Мотивация студентов к выбору собственного направления исследований при выполнении научной работы и подготовке выпускной квалификационной работы.

Развитие навыков представления результатов своей работы и участия в научной дискуссии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическое моделирование в нанотехнологиях» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б.1 ОПОП. Изучение дисциплины проходит в четвертом семестре, так как она должна помочь магистранту ознакомиться с современными методами математического моделирования, что может пригодиться ему при работе над магистерской диссертацией.

Для изучения дисциплины студенты должны обладать знаниями, умениями и навыками по разработке математических моделей и их программных реализаций, понимать базовые принципы моделирования, владеть современными языками программирования и математическими пакетами, обладать знаниями в области математического анализа, таких как дифференциальное, интегральное, матричное исчисления, теория вероятностей и математическая статистика, дискретная математика, вычислительная математика.

Освоение дисциплины необходимо для прохождения следующих практик учебного плана: «Преддипломная практика», выполнение выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие компетенции:

способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОПК-3);

способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4);

способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2);

способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать: основные современные направления развития прикладной математики и информатики (ОПК-4); математические методы моделирования (ПК-4).

Уметь: самостоятельно выполнять поиск литературных источников по новым для себя областям знаний, в том числе с использованием ресурсов сети Интернет и электронных библиотек, а также применять информацию из этих источников при решении задач прикладной математики и информатики (ОПК-3); разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2); анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4).

Владеть: методами разработки концептуальных и теоретических моделей разрабатываемых задач (ПК-2, ПК-4).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы лекций: Раздел 1. Введение в нанотехнологии. Основные понятия, явления и эффекты. **Лекция. 1.** Современные нанотехнологии, основные пути развития. **Лекция. 2.** Размерные эффекты в материалах. Изменения базовых свойств вещества при достижении критических размеров. **Раздел 2.** Потенциалы взаимодействия. Методы моделирования частица-частица **Лекция. 3-5.** Молекулярно-динамические методы моделирования. **Лекция. 6.** Непрерывные модели. **Лекция. 7.** Дискретные модели. **Лекция. 8-10.** Методы частиц. **Раздел 3.** Моделирование из первых принципов. Квантово-механические методы моделирования **Лекция. 11-13.** Псевдопотенциалы и их применение. **Лекция. 14-15.** Методы динамического моделирования. **Лекция. 16-17.** Гидродинамические модели и их применение **Лекция. 18-20.** Квантовые модели

Темы лабораторных работ: Лабораторная работа № 1 «Квантовая модель одноэлектронного атома» Лабораторная работа № 2 «Многоэлектронные атомы» Лабораторная работа № 3 «Потенциалы взаимодействия частиц» Лабораторная работа № 4 «Моделирование систем методом молекулярной динамики» Лабораторная работа № 5 «Моделирование процесса формирования нанокластеров»

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ - экзамен

6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ - 4 / 144

Составитель: Кучерик А.О.
должность, ФИО, подпись

Заведующий кафедрой ФиПМ Аракелян С.М.
название кафедры ФИО, подпись

Председатель
учебно-методической
комиссии направления 01.04.02 Аракелян С.М.
ФИО, подпись

Дата: 10.10.2015 г.

Печать института

