

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«САПР наносистем»

28.03.02 Наноинженерия

6 семестр

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «САПР наносистем» являются:

- изучение основных принципов многокомпонентного 3D проектирования наносистем;
- изучение наноматериалов и наноструктур с новыми функциональными возможностями;
- изучение классификации наносистем (наноустройств) и молекулярной элементной базы;
- изучение компьютерного проектирования 3D наносистем (наноустройств);
- изучение возможностей компьютерного моделирования процессов синтеза наноматериалов и наносистем;
- формирование у студентов знаний по основам составления моделей наносистем, исследования этих моделей и обработки результатов таких исследований;
- воспитание ответственности за продукт своих разработок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «САПР наносистем» относится вариативной части обязательных дисциплин.

Для успешного изучения дисциплины «САПР наносистем» студенты должны быть знакомы с основными положениями курсов «Высшая математика» и «Компьютерные технологии в машиностроении», «Физико-механические компоненты наносистем».

Из дисциплины «Высшая математика» студент должен знать:

- матричные операции;
- множества и операций над ними;
- методы решения дифференциальных уравнений;
- интегральные исчисления;

Из дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» студент должен знать:

- основы работы с MathCAD;
- решение уравнений;
- интерполяция и предсказание;
- математическая обработка результатов экспериментальных данных.
- владеть:
- навыками решения задач в MathCad;
- самостоятельной реализации основных этапов решения несложных задач;

Из дисциплины «Физико-химические основы нанотехнологий» студент должен знать:

- что такое наноструктурные состояния;
- основные теоретические положения неравновесной термодинамики локальных структурных превращений в твердых телах в неоднородных полях внешних воздействий;
- основные причины зарождения всех видов дефектов, пор, трещин и изменения структурно-фазового состояния.
- механизмы стабилизации наноструктурных кристаллических состояний.

Дисциплина «САПР наносистем» является частью блока дисциплин посвященных теоретическому изучению свойств и поведения наноструктурированных объектов, наносистем и процессов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты обучения:

- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе (ПК-7):

знать специализированные программные средства, обеспечивающие автоматизированное проектирование наносистем;

уметь применять физико-математические методы при моделировании объектов наносистем и процессов;

владеть навыками применения прикладных программных средств в области моделирования объектов наносистем и процессов.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Многокомпонентные наносистемы и наноустройства (МКНН).

Наноэлектронные компоненты для сверхскоростных систем генерации, хранения, передачи и обработки информации. Нанохимические компоненты (сорбенты, катализаторы, насосы, реакторы) для высокоэффективной очистки, избирательного сверхскоростного высокопроизводительного синтеза, атомно-молекулярной инженерии. Наноинструмент для процессов атомно-молекулярной инженерии. Модели наноустройств (нанодвигатели, наноманипуляторы, молекулярные насосы, высокоплотная память, элементы механизмов нанороботов).

Проблемы перехода от 2D-интегральных схем к 3D-молекулярным структурам. Уравнение Шредингера. Основы молекулярной электроники. Наноэлемент НЕ-ИЛИ Картера. Логические возможности молекулярных систем. Молекулярные запоминающие устройства. Молекулярная элементная база как система с распределенными параметрами. Многоуровневое функционирование.

Новая концепция нейрокомпьютинга, ее отличие от традиционной концепции фон Неймана. Принцип самоорганизации многокомпонентных 3D наносистем. Реакционно-диффузионные средства обработки информации. Проектирование реакционно-диффузионного процессора. Примеры вычислений. Биологические принципы обработки информации.

Моделирование объектов наносистем и процессов.

Принципы: атомизма, наблюдаемости и познаваемости, периодичности элементов, активности атомов, физического и химического связывания, структурной организации, неадитивности свойств наносистем, дизайна, внутреннего совершенства, внешнего оправдания.

Методы численного моделирования в наноматериаловедении, масштабные и структурные уровни деформирования и разрушения твердых тел и проблемы моделирования, основные принципы и технологии компьютерного моделирования эволюции под нагрузкой мезообъемов конструкционной нанокерамики.

Модельные расчеты упруго-вязкопластического поведения мезообъема вязкого конструкционного керамического композита с наноструктурой.

Структура современных САПР, контроля и диагностики наносистем.

Метрика процессов синтеза наноматериалов и наноконпозиций. Экспресс-методы контроля геометрии, структуры, химического состава, физических, химических и биологических свойств объектов наноразмеров. Диагностика поведения МКНН. Экспресс-методы регистрации электрических, магнитных и акустических полей

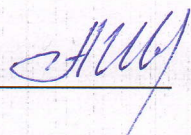
нанообъектов. Микро- и наноинструмент для процессов атомно-молекулярной инженерии.

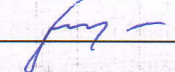
Ввод в систему проектов на языке описания наноструктур. Менеджер иерархий системы. Примеры иерархического описания наноструктур на языке. Системы математического моделирования в нанотехнологиях.

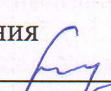
Система многомасштабного моделирования наноструктурированных материалов и устройств. Команды редактирования и масштабирования нанообъектов. Шаблоны. Использование готовых узлов. Методика создания моделей наносистем. Библиотека и база данных готовых наноструктур.

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ – зачет

6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ – 3 (108 час.)

Составитель: доцент кафедры ТМС, к.т.н. Иванченко А.Б. _____ 

Заведующий кафедрой ТМС профессор, д.т.н. Морозов В.В. _____ 

Председатель
учебно-методической комиссии направления
профессор, д.т.н. Морозов В.В. _____ 

Декан МТФ _____ А.И. Елкин _____ Дата: 14.01.2016 г.

Печать

