

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.09.01 «Автоматизированное проектирование наносистем»

Направление подготовки: **28.03.02 «Наноинженерия»**

Профиль: **Инженерные нанотехнологии в машиностроении**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная**

Семестр 8

Цель освоения дисциплины

- 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.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты обучения, соответствующие с формируемым компетенциям ОПОП: способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические) (ПК-6):

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;

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

знать: специализированные инженерные программные комплексы, обеспечивающие автоматизированное проектирование нанообъектов, модулей и изделий на их основе;

уметь: определять этапы проектирования и программные модули при выполнении проектных работ по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе;

владеть: навыками работы в инженерных комплексах и специализированных программах, обеспечивающих автоматизированное проектирование наносистем.

готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов (ПК-11):

знать: основные этапы разработки технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов;

уметь: определять состав и содержание технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов;

владеть: навыками применения современных программных комплексов при разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов.

Основное содержание дисциплины

Принципы проектирования наносистем: 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.
Метрика процессов синтеза наноматериалов и наноконпозиций. Экспресс-методы контроля геометрии, структуры, химического состава, электрофизических и оптических параметров, химических и биологических свойств объектов нано размеров.
Диагностика поведения многокомпонентных наносистем и наноустройств (МКНН). Экспресс-методы регистрации электрических, магнитных и акустических полей нанообъектов, контроль их физических и химических свойств. Микро- и наноинструмент для процессов атомно-молекулярной инженерии.
Графическая интерактивная система проектирования МКНН, функциональные возможности и интерфейс системы. Панели инструментов, структура рабочего поля, режимы выполнения команд проектирования. Иерархическое проектирование наноструктур.
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.

Количество зачетных единиц – 3

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой