

Аннотация по дисциплине
Б1.В.ДВ.02.01 Компьютерное моделирование, расчет и проектирование
наносистем

Курс 4 Семестр 7 з.е. 3

Цель дисциплины: формирование у студентов представления о современных методах компьютерного моделирования, расчете свойств и характеристик при проектировании наносистем различной размерности.

Результатами изучения студентами дисциплины «Компьютерное моделирование, расчет и проектирование наносистем» должно стать приобретение знаний и навыков по выбору методов компьютерного моделирования наносистем для решения задач практического проектирования наносистем с желаемыми/искомыми характеристиками.

Задачи дисциплины:

- формирование теоретических знаний в области методов компьютерного моделирования наноразмерных систем;
- формирование навыков по применению теоретических положений к описанию свойства наноструктур и наносистем различной пространственной размерности;
- формирование умений проектировать и использовать различные уровни моделирования наноразмерных систем и электронных приборов на их основе;
- формирование умений искать и анализировать научную литературу по моделированию наноразмерных систем и электронных приборов на их основе;
- организовывать в соответствии с научной организацией труда познавательную деятельность;
- развивать у обучающихся интегративный стиль мышления, познавательный интерес к новым разработкам в области моделирования структур для нанoeлектроники.

Место дисциплины в структуре ООП ВО:

Дисциплина «Компьютерное моделирование, расчет и проектирование наносистем» – интегративная научная дисциплина о применении теоретических положений к описанию свойства наноструктур с использованием современных машинных методов моделирования. Она раскрывает общие для всех наносистем закономерности образования и изменения физико-химических свойств в зависимости от типа наноструктур и пространственной размерности. На основе этой дисциплины в дальнейшем изучается дисциплина «Нанoeлектроника» и возможно применение результатов обучения студентами при подготовке выпускных квалификационных работ.

Дисциплина «Компьютерное моделирование, расчет и проектирование наносистем» как учебная дисциплина является составной частью блока Б1.В.ДВ «Дисциплины (модули) по выбору» учебного плана и относится к вариативной части дисциплин профессионального цикла (Б1.В.ДВ.02.01). Дисциплина «Компьютерное моделирование, расчет и проектирование наносистем» базируется на знании дисциплин университетского курса: атомной физики, физики наноразмерных систем, квантовой механики, основ математического анализа, информатики.

Изучение дисциплины «Компьютерное моделирование, расчет и проектирование наносистем» включает аудиторные занятия со студентами (лекции, практические занятия), групповые и индивидуальные консультации, написание рефератов, устные доклады, самостоятельную работу студентов с учебной литературой, научными источниками.

Результаты обучения (знания, умения, опыт, компетенции):

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
Знать	возможности современных методов машинного моделирования наносистем и электронных приборов на их основе
Уметь	использовать компьютерные программы для моделирования наносистем и электронных приборов на их основе
Владеть	умением поиска информации по проектированию наносистем методами компьютерного моделирования

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-9	готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники
Знать	возможности современных методов машинного моделирования наносистем для предсказания свойств материалов электронной техники
Уметь	использовать компьютерные программы для моделирования наносистем для целей метрологии свойств материалов электронной техники
Владеть	умением поиска информации по метрологии наносистем с помощью методов компьютерного моделирования

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-16	готовностью осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт
Знать	основные узлы ЭВМ для компьютерного моделирования наносистем
Уметь	диагностировать поломки и неисправности узлов ЭВМ для компьютерного моделирования наносистем
Владеть	навыками осмотра и ремонта неисправностей ЭВМ для компьютерного моделирования наносистем

Содержание и структура дисциплины (модуля)

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Потребность в моделировании и проектировании наносистем	4	2		–	2
2	Современные теоретические подходы к моделированию наноразмерных систем	6	2		–	4
3	Молекулярно-механические модели наносистем	20	4		8	8

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6	7
4	Неэмпирические методы расчета строения и свойств молекул и нанокластеров	20	6		8	6
5	Полуэмпирические квантовохимические методы расчета наносистем	18	4		8	6
6	Описание валентных взаимодействий в наносистемах.	4	2		–	2
7	Методы молекулярной динамики в моделировании нанообъектов	16	4		8	4
8	Моделирование нековалентных взаимодействий в супрамолекулярных наноструктурах	4	2		–	2
9	Моделирование периодических атомных и молекулярных систем	4	2		–	2
10	Компьютерная реализация методов моделирования наносистем	7,8	4		–	3,8
	Итого по дисциплине:	103,8	32		32	39,8

Курсовые проекты или работы: *не предусмотрены*

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях: проблемная лекция, лекция-пресс-конференция, организационно-деятельностная игра.

Вид аттестации: зачет

Основная литература:

1. Компьютерное моделирование наночастиц и наносистем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Г. Заводинский. - Москва : Физматлит, 2013. - 176 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/59650>.

2. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы [Электронный ресурс] : монография / Р. А. Андриевский. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 255 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/94128>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах.

Автор РПД: Бузько В.Ю.