

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Компьютерное моделирование физических процессов»

Цель преподавания дисциплины:

- приобретение теоретических знаний, позволяющих использовать компьютерные технологии в сфере моделирования физических процессов;
- овладение методами и приёмами компьютерного моделирования физических процессов, включающего построение и анализ математической модели, разработку вычислительных алгоритмов и программного обеспечения для компьютерной реализации модели, проведение вычислительного эксперимента, применительно к исследованию физических объектов и связанных с ними процессов и явлений;
- совершенствование навыков работы с современным программным обеспечением, необходимым для эффективного решения научно-исследовательских задач в сфере физики конденсированного состояния.

Задачи изучения дисциплины:

- получение знаний о видах вычислительных алгоритмов, способах их записи;
- ознакомление с возможностями современных систем компьютерного моделирования и овладение навыками работы в этих системах;
- использование знаний основных численных методов при решении научно-исследовательских задач в области физики конденсированного состояния;
- изучение основных методов компьютерного моделирования, включающих построение и анализ математической модели, разработку вычислительных алгоритмов и программного обеспечения для компьютерной реализации модели, проведение вычислительного эксперимента, применительно к объектам и процессам физики конденсированного состояния.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-4 – способность планировать и проводить эксперименты в области исследования свойств материалов и объектов научной деятельности, обрабатывать и анализировать их результаты с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин и применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального;

ПК-6 – способность в создании математических моделей для физических, природных, химических, биологических процессов и в применении математических методов для численных расчетов;

ПК-7 – способность использовать прикладные программы пользовательского назначения, специализированные программы.

Разделы дисциплины

Физико-математические модели физических процессов. Роль и возможности математического моделирования. Основные методы приближенных вычислений. Математические методы анализа процесса образования и роста наноструктур. Моделирование молекулярных и кластерных систем. Фрактальные модели. Множества Жюлиа и Мандельброта. Детерминистические фракталы. Методы молекулярной динамики в моделировании кластерных систем и нанообъектов. Компьютерная реализация моделирования физических процессов. Типовые программные продукты и графические библиотеки. Пористые материалы и теория перколяции: моделирование и приложения. Аполлониевы упаковки. Аномальная диффузия и диффузия в неупорядоченных средах. Диффузионно-лимитируемая и кластер-кластерная агрегация. поверхностей. Концепция пространственно-временного скейлинга.