

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
«РЕШЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ НА ЭВМ»

по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование,
по профилям подготовки «Физика. Технология»

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Решение физических задач и моделирование физических процессов на ЭВМ» являются формирование представлений о возможности использования ЭВМ на различных этапах решения физической задачи, знакомство и формирование умений использования компьютерного моделирования при анализе физических процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата

Дисциплина «Решение физических задач и моделирование физических процессов на ЭВМ» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях программы по следующим дисциплинам «Общая и экспериментальная физика», «Аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Информатика».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин вариативной части профессионального цикла: «Основы теории эксперимента», а также подготовки к итоговой государственной аттестации.

3. Краткое содержание дисциплины

Тема 1.1. Компьютерные системы и моделирование.

Виды компьютерного моделирования (виды алгоритмов): аналитическое (интегральное), дифференциальное, статистическое (метод Монте-Карло), графическое (анимация). Компьютерные системы, используемые при моделировании: BASIC, Visual Basic, Pascal, MathCAD, Math LAB, Excel.

Аналитические и численные методы в физике, компьютерное моделирование. Общие вопросы методики решения задач и моделирование физических процессов. Классификация физических задач, решение которых может быть выполнено методом компьютерного моделирования.

Тема 1.2. Общие вопросы моделирования механических процессов. Особенности моделирования движения в центральном поле.

Приведение уравнений движения к безразмерному виду. Выбор опорного времени и временного шага. Методика экранного масштабирования. Дифференциальные алгоритмы движения: алгоритмы Эйлера (первого и второго порядков), алгоритм Рунге-Кутты. Погрешности дискретных алгоритмов и методы их минимизации.

Моделирование движения в центральном поле. Использование вектора Лапласа-Рунге-Ленца в аналитическом алгоритме.

Тема 1.3. Метод Монте-Карло при моделировании механических систем.

Случайные величины. Методика (алгоритмы) преобразования случайных величин. Метод Монте-Карло. Алгоритмы Монте-Карло. Задачи механики, решаемые методом Монте-Карло. Задачи динамических экстремумов. Задачи равновесных статических форм (задачи статических экстремумов).

Тема 1.4. Компьютерное моделирование тепловых процессов.

Метод «молекулярной динамики» при моделировании молекулярных систем.

Задачи теплопроводности (нестационарные задачи). Задачи определения стационарного температурного поля (стационарные задачи). Задачи дифференциального теплообмена.

Модель идеального газа. Исследование статистических свойств модели идеального газа. Функция плотности вероятности распределения молекул идеального газа по модулю скорости (распределение Максвелла). Вид функции Максвелла для идеального газа различной размерности.

Метод Монте-Карло в статистической термодинамике.

Общая схема алгоритма Метрополиса. Примеры исследования молекулярных (термодинамических систем) методом Монте-Карло. Моделирование в задачах геометрической оптики. Моделирование процессов дифракции и интерференции. Функции плотности вероятности для электронной структуры атома водорода.

Тема 1.5. Компьютерное моделирование задач электродинамики.

Методика моделирования электростатических полей. Методика моделирования магнитного поля электрических токов. Компьютерные системы для моделирования и исследования электрических цепей.

Тема 1.6. Моделирование электрических схем в программе Multisim.

Возможности программы Multisim по моделирование электрических схем. Методика и особенности моделирования функциональных схем и узлов в программе Multisim. Трассировка схем в программе Ultiboard.