

# **Программа курса «Математическое моделирование физических процессов» (2009-2010 уч. год)**

## **Тема №1 Принципы компьютерного моделирования**

Основные понятия и принципы математического моделирования.

Основные этапы метода математического моделирования. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Универсальность математических моделей. Принцип аналогий. Иерархия моделей.

## **Тема №2 Методы вычислительной математики**

- Аппроксимация сигналов и функций. Приближение сигналов рядами Тейлора. Интерполяция и экстраполяция. Интерполяционный полином Лагранжа. Рациональная интерполяция. Интерполяция функции одного переменного с помощью кубических сплайнов. Кусочно-кубическая интерполяция со сглаживанием. Сходимость сплайн-функций
- Методы численного интегрирования и дифференцирования
- Разностные методы решения уравнений математической физики.
- Тригонометрические ряды. Непрерывное и дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Оконное преобразование Фурье.
- Преобразование Лапласа. Операционный метод,
- Введение в вейвлеты. Непрерывное и дискретное вейвлет-преобразование. Применение вейвлетов при исследовании сигналов.

## **Тема №3 Некоторые классические задачи математической физики.**

- Моделирование систем с одной, двумя и тремя степенями свободы.
- Моделирование колебаний связанных осцилляторов
- Точное решение задачи о колебаниях физического маятника.
- Решение задачи Кеплера
- Автомодельные колебательные системы

## **Тема №4 Применение метода Фурье при решении задач моделирования физ. явлений**

- Охлаждение пластины
- Задача Дирихле для круга
- Колебания струны, мембраны стержня
- Решение задачи Коши операционным методом
- Решение задачи Коши для систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

## **Тема №5 Экологические модели**

- Динамика популяции.
- Модель конкуренции популяций.