

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Моделирование физических процессов в автоматизированных системах»**

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем  
**Общий объем дисциплины – 5 з.е. (180 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен.**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:**

- ОПК-2: способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;
- ПК-3: способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Моделирование физических процессов в автоматизированных системах» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения заочная. Семестр 7.**

**1. Введение. Уравнения гиперболического типа..** Вычислительный эксперимент как основа использования программных средств для решений практических задач.

Примеры задач, возникающих в автоматизированных системах, приводящих к обыкновенным дифференциальным уравнениям и уравнениям с частными производными.

Линейные, квазилинейные и нелинейные уравнения и системы.

Приведение к каноническому виду и классификация уравнений с частными производными второго порядка в случае произвольного числа независимых переменных.

Задача Коши для уравнений второго порядка, характеристические поверхности.

Приведение к каноническому виду и классификация уравнений с частными производными второго порядка в случае двух независимых переменных.

Приведение к каноническому виду и классификация систем уравнений с частными производными первого порядка в случае двух независимых переменных.

Корректность постановки задач математической физики, пример Адамара как пример некорректно поставленной задачи.

Решение задачи Коши для уравнения колебания струны и задачи о колебание струны закрепленной на концах методом характеристик. Понятие обобщенного решения в сильном смысле.

Волновое уравнение, формулы Кирхгофа и Пуассона. Принцип Гюйгенса.

Решение неоднородного уравнения. Решение системы уравнений первого порядка в случае двух независимых переменных..

**2. Уравнения параболического и эллиптического типа..** Постановка задач Коши, Дирихле и Неймана для уравнения теплопроводности.

Принцип максимума для задачи Дирихле и задачи Коши для уравнения теплопроводности. Теоремы единственности.

Преобразование Фурье, решение задачи Коши. Функция источника, обоснование формулы Пуассона. Решение неоднородного уравнения и простейших краевых задач.

Метод разделения переменных (Фурье), его применение для решения начально-краевых задач.

Постановка задач Дирихле и Неймана для уравнения Пуассона, их физический смысл. Фундаментальное решение уравнения Лапласа. Формулы Грина.

Принцип максимума, теорема о среднем для гармонических функций. Теорема единственности для задачи Дирихле. Необходимое условие разрешимости задачи Неймана.

Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа в кольце и круге методом разделения переменных..

**3. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений..** Получение простейших методов Рунге-Кутты. Общая схема методов Рунге-Кутты. Апостериорная оценка погрешности, автоматический выбор шага. Устойчивость методов. Понятие о жестких системах. Метод стрельбы решения краевой задачи.

Формулы численного дифференцирования. Метод прогонки решения систем с трехдиагональной матрицей. Решение краевой задачи методом прогонки.

Понятие о методе Галеркина. Метод конечных элементов.

Применение программных пакетов для решения задачи Коши и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений..

**4. Разностные методы решения уравнений с частными производными..** Основные требования теории разностных схем необходимые для построения корректных и эффективных алгоритмов нахождения решений (аппроксимация, устойчивость, сходимость). Методы исследования на аппроксимацию, спектральный критерий устойчивости.

Разностные схемы для волнового уравнения и уравнения переноса.

Разностные схемы для уравнения теплопроводности. Понятие об экономичных разностных схемах.

Разностные схемы для уравнения Пуассона и их реализация.

Обзор современных пакетов для численного решения уравнений математической физики..

Разработал:

доцент

кафедры ПМ

Проверил:

Декан ФИТ

С.А. Кантор

А.С. Авдеев