А.Н. ТИХОНОВ А.Б. ВАСИЛЬЕВА
А.Г. СВЕШНИКОВ

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

ИЗДАНИЕ ЧЕТВЕРТОЕ, СТЕРЕОТИПНОЕ

Рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов физических специальностей и специальности "Прикладная математика"

МОСКВА
ФИЗМАТЛИТ
2005

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие к третьему изданию 7

Предисловие ко второму изданию 8

Предисловие к первому изданию 9

ГЛАВА 1

ВВЕДЕНИЕ

§ 1. Понятие дифференциального уравнения 10

§ 2. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям .. 15

ГЛАВА 2

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ

§ 1. Элементарные методы интегрирования 27

§ 2. Теоремы существования и единственности решения начальной задачи для одного уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Алгоритм ломаных Эйлера 35

§ 3. Уравнение, неразрешенное относительно производной 43

§ 4. Теоремы существования и единственности решения нормальной системы 52

§ 5. Зависимость решений от начальных значений и параметров 58

§ 6. Метод последовательных приближений (метод Пикара) 66

§ 7. Принцип сжимающих отображений. Теорема о неподвижной точке ... 70

ГЛАВА 3

ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

§ 1. Уравнение движения маятника как пример линейного уравнения. Основные свойства линейного уравнения с постоянными коэффициентами 75

§ 2. Общие свойства линейного уравнения n-го порядка 81

§ 3. Однородное линейное уравнение n-го порядка 85

§ 4. Неоднородное линейное уравнение n-го порядка 88

§ 5. Линейное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами .. 92

§ 6. Системы линейных уравнений. Общая теория 98

§ 7. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами 106

§ 8. Построение решения линейного уравнения в виде степенного ряда ... 113

ГЛАВА 4

КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ

§ 1. Постановка краевых задач и их физическое содержание 116
§ 2. Неоднородная краевая задача 121
§ 3. Задачи на собственные значения 136

ГЛАВА 5

ТЕОРИЯ УСТОЙЧИВОСТИ

§ 1. Постановка задачи 141
§ 2. Исследование на устойчивость по первому приближению 147
§ 3. Метод функций Ляпунова 152
§ 4. Исследование траекторий в окрестности точки покоя 158

ГЛАВА 6

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

§ 1. Разностные методы решения начальной задачи 165
§ 2. Краевые задачи 182

ГЛАВА 7

АСИМПТОТИКА РЕШЕНИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ПО МАЛОМУ ПАРАМЕТРУ

§ 1. Регулярные возмущения 193
§ 2. Сингулярные возмущения 199

ГЛАВА 8

УРАВНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПЕРВОГО ПОРЯДКА

§ 1. Линейное уравнение 227
§ 2. Квазилинейное уравнение 237

Список литературы 249
Предметный указатель 251