

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ



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



КУРС ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Выпуск 7

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

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ,
ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

*Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР
в качестве учебника для студентов университетов,
обучающихся по специальностям «Прикладная математика» и «Физика»*



МОСКВА «НАУКА»
ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1985

ББК 22.161.8
Т46
УДК 517.9

КУРС ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ
И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Под редакцией
А. Н. ТИХОНОВА, В. А. ИЛЬИНА,
А. Г. СВЕШНИКОВА

Рецензент член-корреспондент АН СССР *Л. Д. Кудрявцев*

Т $\frac{1702050000-159}{053(02)-85}$ 74-85



Издательство «Наука».
Главная редакция
физико-математической литературы, 1980;
переработанное и дополненное, 1985

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие ко второму изданию	5
Предисловие к первому изданию	6
Глава 1. Введение	7
§ 1. Понятие дифференциального уравнения	7
§ 2. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям	12
Глава 2. Общая теория	23
§ 1. Элементарные методы интегрирования	23
§ 2. Теоремы существования и единственности решения начальной задачи для одного уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Алгоритм ломаных Эйлера	31
§ 3. Уравнение, неразрешенное относительно производной	39
§ 4. Теорема существования и единственности решения нормальной системы	46
§ 5. Зависимость решений от начальных значений и параметров	51
§ 6. Метод последовательных приближений (метод Пикара)	59
§ 7. Принцип сжатых отображений. Теорема о неподвижной точке	63
Глава 3. Линейные дифференциальные уравнения	67
§ 1. Уравнения движения маятника как пример линейного уравнения. Основные свойства линейного уравнения с постоянными коэффициентами	67
§ 2. Общие свойства линейного уравнения n -го порядка	73
§ 3. Однородное линейное уравнение n -го порядка	76
§ 4. Неоднородное линейное уравнение n -го порядка	79
§ 5. Линейное уравнение n -го порядка с постоянными коэффициентами	82
§ 6. Системы линейных уравнений. Общая теория	88
§ 7. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	96
§ 8. Построение решения линейного уравнения в виде степенного ряда	101
Глава 4. Краевые задачи	105
§ 1. Постановка краевых задач и их физическое содержание	105
§ 2. Неоднородная краевая задача	110
§ 3. Задачи на собственные значения	123
Глава 5. Теория устойчивости	128
§ 1. Постановка задачи	128
§ 2. Исследование на устойчивость по первому приближению	134

§ 3. Метод функций Ляпунова	138
§ 4. Исследование траекторий в окрестности точки покоя	144
Глава 6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	154
§ 1. Разностные методы решения начальной задачи	151
§ 2. Краевые задачи	167
Глава 7. Асимптотика решений дифференциальных уравнений по малому параметру	177
§ 1. Регулярные возмущения	177
§ 2. Сингулярные возмущения	183
Глава 8. Уравнения в частных производных первого порядка	209
§ 1. Линейное уравнение	209
§ 2. Квазилинейное уравнение	218
Список литературы	228
Предметный указатель	229