

Предисловие	3
Основные обозначения	5
Глава 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	8
1. Общие сведения о дифференциальных уравнениях	8
1.1. Вводные замечания	8
1.2. Основные понятия и определения	9
1.3. Задачи, приводящиеся к дифференциальным уравнениям	19
2. Уравнения в полных дифференциалах	21
2.1. Интегрирующий множитель	26
3. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	31
3.1. Уравнение, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными	39
4. Однородные уравнения и приводящиеся к ним	40
4.1. Уравнения, приводящиеся к однородным	45
5. Линейные неоднородные уравнения и приводящиеся к ним	50
6. Нелинейные уравнения специального вида	55
7. Уравнения, не разрешенные относительно производной	60
8. Лемма эквивалентности. Лемма Гронуолла	69
9. Теорема существования и единственности решения задачи Коши	72
10. Непрерывная зависимость решения от начальных условий, правой части и параметра. Гладкость решения	90
11. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для не разрешенного уравнения	94
11.1. Особые решения	98
Глава 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений	105
12. Основные понятия и определения	105
13. Уравнения, интегрируемые в квадратурах. Понижение порядка	111
14. Нелинейные системы дифференциальных уравнений, интегрируемые в квадратурах	116
14.1. Интегрирование систем путем сведения к одному уравнению n -го порядка	116
14.2. Сведение к системе обыкновенных дифференциальных уравнений в симметричной форме	117
15. Линейные дифференциальные уравнения n -ого порядка	124
15.1. Теорема существования и единственности	124
15.2. Свойства линейного однородного уравнения	125
15.3. Линейно зависимые и линейно независимые системы функций	128
16. Теоремы о структуре общего решения однородного и неоднородного уравнений	133

17. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными и специальными переменными коэффициентами.....	135
17.1. Уравнения Эйлера.....	137
18. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.....	140
18.1. Уравнения со специальной правой частью.....	140
18.2. Метод вариации произвольных постоянных.....	143
18.3. Метод нахождения частного решения задачи Коши.....	145
19. Решение нормальных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.....	147
19.1. Метод Эйлера.....	148
20. Некоторые методы решения линейных уравнений с переменными коэффициентами.....	153
21. Элементы теории устойчивости.....	160
21.1. Основные понятия и определения.....	160
21.2. Фазовый портрет автономных систем.....	163
21.2.1. Фазовый портрет линейной системы.....	165
21.3. Теоремы Ляпунова.....	170
22. Основы операционного исчисления.....	174
22.1. Преобразование Лапласа.....	175
22.2. Изображения элементарных функций.....	180
22.3. Свойства оригиналов и изображений.....	181
22.4. Применение интегральных преобразований к решению обыкновенных дифференциальных уравнений.....	193
Глава 3. Граничные задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка.....	199
23. Редукция граничной задачи к задачам Коши.....	199
23.1. Граничные задачи для линейных уравнений второго порядка.....	199
24. Метод функции Грина.....	204
25. Приближенные аналитические методы.....	209
25.1. Метод коллокаций.....	210
25.2. Метод моментов и метод Галёркина.....	210
25.3. Метод наименьших квадратов.....	213
Глава 4. Задачи о собственных значениях.....	214
26. Самосопряженное уравнение второго порядка.....	214
27. Одномерная задача Штурма – Лиувилля.....	218
28. Свойства собственных значений и собственных функций.....	221
Глава 5. Приближенные численные методы решения дифференциальных уравнений.....	226
29. Интегрирование дифференциальных уравнений при помощи степенных рядов.....	226
29.1. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка.....	232

30. Методы решения задачи Коши.....	237
30.1. Метод Эйлера	237
30.2. Метод Рунге — Кутты	240
31. Разностные методы решения граничных задач	243
31.1. Аппроксимация производных.....	244
31.2. Метод прогонки	247
Глава 6. Уравнения в частных производных первого порядка	249
32. Дифференциальные уравнения в частных производных	249
33. Линейные уравнения первого порядка в частных производных.....	251
33.1. Однородные дифференциальные уравнения	252
33.2. Задача Коши для однородного уравнения	256
33.3. Неоднородное дифференциальное уравнение.....	257
34. Квазилинейные уравнения в частных производных первого порядка	260
34.1. Построение общего решения	260
34.2. Задача Коши для квазилинейного уравнения.....	265
Глава 7. Математическое моделирование	271
35. Построение математических моделей естественных процессов при помощи обыкновенных дифференциальных уравнений	271
Дополнение	295
1. Являются ли приведенные функции решениями заданных уравнений.....	295
2. Составление дифференциальных уравнений семейства кривых.....	299
3. Геометрический подход к исследованию дифференциального уравнения	317
3.1. Геометрическая трактовка ДУ первого порядка	317
3.2. Изогональные и ортогональные траектории.....	322
3.3. Составление уравнения в частных производных первого порядка	326
Приложение	329
1. Неявные функции	329
1.1. Понятие неявной функции	329
1.2. Неявная функция многих переменных.....	331
2. Производные и дифференциалы.....	332
2.1. Определение производной	332
2.2. Производные функции, заданной в виде произведения двух функций	333
2.3. Производная сложной функции.....	334
2.4. Производная функции, заданной параметрически.....	335
2.5. Производная обратной функции.....	335
2.6. Производная неявной функции	337
2.7. Дифференциал функции	340
3. Замена переменных в дифференциальных выражениях.....	341
4. Первообразная и неопределенный интеграл	345
5. Однородные многочлены	349
6. Матрицы и определители	350
Список рекомендуемой литературы	352