

Оглавление

Введение	3
Часть 1. Аналитические методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	9
1. Общие теоретические положения	9
1.1. Основные определения	9
1.2. Основные понятия, связанные с исследованием и решением дифференциальных уравнений	18
1.3. Задачи для самостоятельного решения	27
2. Типы интегрируемых уравнений первого порядка, разрешенных относительно производной	31
2.1. Уравнения с разделяющимися переменными	31
2.1.1. Метод решения	31
2.1.2. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными	35
2.2. Однородные уравнения	41
2.2.1. Метод решения	41
2.2.2. Уравнения, приводящиеся к однородным	44
2.3. Линейные уравнения	46
2.3.1. Метод решения	46
2.3.2. Уравнения, приводящиеся к линейным. Уравнение Бернулли	51
2.4. Уравнение Риккати	54
2.4.1. Постановка задачи. Случай интегрируемости уравнения Риккати	54
2.4.2. Метод вспомогательных переменных	60
2.5. Задачи для самостоятельного решения	63
3. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами	66
3.1. Линейные однородные уравнения	66
3.1.1. Нахождение общего решения однородного уравнения	66
3.1.2. Анализ устойчивости	71
3.2. Линейные неоднородные уравнения	72
3.2.1. Метод подбора частного решения	72
3.2.2. Метод вариации произвольных постоянных	81
3.2.3. Решение задачи Коши. Анализ выходных процессов	84
3.2.4. Применение переходных функций для анализа выходных процессов	89
3.3. Задачи для самостоятельного решения	94
4. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	97
4.1. Однородные системы	97
4.1.1. Нахождение общего решения однородной системы	97
4.1.2. Анализ устойчивости	120

4.2. Неоднородные системы	121
4.2.1. Нахождение общего решения неоднородной системы. Метод приведения системы n линейных уравнений к одному уравнению n -го порядка	121
4.2.2. Метод подбора частного решения	127
4.2.3. Метод вариации произвольных постоянных	135
4.2.4. Решение задачи Коши. Анализ выходных процессов	139
4.3. Задачи для самостоятельного решения	148
5. Анализ поведения динамических систем на фазовой плоскости	151
5.1. Динамические системы и их исследование в фазовом пространстве	151
5.2. Анализ поведения динамических систем второго порядка на фазовой плоскости	153
5.2.1. Классификация точек покоя линейных автономных динамических систем второго порядка	154
5.2.2. Алгоритм построения фазового портрета и анализа устойчивости линейных автономных динамических систем второго порядка	157
5.3. Задачи для самостоятельного решения	164
Заключение к части 1	165
Часть 2. Численные методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений	167
6. Принципы построения, устойчивость и точность численных методов	167
7. Явные методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений	170
7.1. Явный метод Эйлера	170
7.2. Метод Эйлера-Коши	173
7.3. Модифицированный метод Эйлера	173
7.4. Метод предсказания и коррекции	174
7.5. Метод Рунге-Кутты четвертого порядка	174
7.6. Метод Рунге-Кутты-Мерсона	175
7.7. Метод Адамса-Башфорта	175
7.8. Задачи для самостоятельного решения	176
8. Неявные методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений	177
8.1. Неявный метод Эйлера	177
8.2. Метод трапеций	177
8.3. Метод Адамса-Мултона	177
8.4. Задачи для самостоятельного решения	182
Заключение к части 2	183
Литература	184