

УДК 517.925(075)

ББК В161.61я7

Ч-756

Рецензенты: д-р физ.-мат. наук А. А. Б у х а н ь к о,

д-р тех. наук П. К. К у з н е ц о в

*Чостковская, Ольга Петровна*

**Ч-756 Решение и применение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем:** учебно-методическое пособие / *О.П. Чостковская, И.В. Чернякина, О.Л. Старинова.* – Самара: Издательство Самарского университета, 2023. – 126 с.

**ISBN 978-5-7883-1901-8**

Рассмотрены основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем, а также методы их решения. Рассмотрены способы применения обыкновенных дифференциальных уравнений для решения задач геометрического, физического и технического характера. Разработаны задания для самостоятельного решения и приведены ответы.

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика, 24.04.02 Системы управления движением и навигация и специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов.

Разработано на кафедре высшей математики Самарского университета.

УДК 517.925(075)

ББК В161.61я7

ISBN 978-5-7883-1901-8

© Самарский университет, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	6
1 Дифференциальные уравнения первого порядка.....	7
1.1 Основные понятия .....	7
Задания для самостоятельного решения.....	11
Ответы.....	12
1.2 ДУ с разделяющимися переменными .....	13
Задания для самостоятельного решения.....	18
Ответы.....	19
1.3 Однородные ДУ 1-го порядка.....	20
Задания для самостоятельного решения.....	25
Ответы:.....	26
1.4 Линейные ДУ 1-го порядка и уравнение Бернулли.....	27
Задания для самостоятельного решения.....	32
Ответы:.....	33
1.5 Уравнения в полных дифференциалах .....	34
Задания для самостоятельного решения.....	36
Ответы:.....	37
2 Дифференциальные уравнения высших порядков .....	38
2.1 Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.....	38
Задания для самостоятельного решения.....	42
Ответы:.....	44

2.2 Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) .....	47
2.2.1 ЛОДУ 2-го порядка с переменными коэффициентами .....	47
Задания для самостоятельного решения .....	50
Ответы: .....	52
2.2.2 ЛОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами .....	52
Задания для самостоятельного решения .....	55
Ответы: .....	56
2.3 Линейные неоднородные уравнения (ЛНДУ) n-го порядка с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида .....	58
Задания для самостоятельного решения .....	64
Ответы: .....	67
2.4 Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных .....	70
Задания для самостоятельного решения .....	74
Ответы: .....	75
3 Системы дифференциальных уравнений .....	76
3.1 Системы дифференциальных уравнений. Решение методом исключения .....	76
Задания для самостоятельного решения .....	85
Ответы: .....	86

3.2 Решение линейной системы дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами матричным способом .....	87
Задания для самостоятельного решения.....	103
Ответы.....	104
4 Приложение дифференциальных уравнений и систем .....	105
4.1 Решение задач геометрического содержания с помощью дифференциальных уравнений .....	105
Задания для самостоятельного решения.....	110
Ответы.....	110
4.2 Решение задач физического содержания с помощью дифференциальных уравнений и систем.....	111
Задания для самостоятельного решения.....	118
Ответы.....	119
4.3 Решение задач космонавтики и небесной механики с помощью дифференциальных уравнений и систем .....	119
Задания для самостоятельного решения.....	124
Ответы.....	124
Список литературы .....	125