



Альевич Л.А., Мазаник С.А., Черенкова Л.П. Практикум по дифференциальным уравнениям: Учеб. пособие. — Мн.: БГУ, 2000. -- 311 с: ил.

ISBN 985-445-391-x

Даны краткие теоретические сведения и решения типовых задач. Задачи повышенной трудности снабжены указаниями. Приведено большое количество задач прикладного характера, снабженных необходимыми сведениями из соответствующих областей физики, механики, биологии, экономики. Приведены задания для контрольных и лабораторных работ.

Для студентов математических, физических и экономических специальностей высших учебных заведений. Может быть использовано аспирантами, магистрами и студентами всех естественнонаучных специальностей.

Оглавление

Предисловие	3
Основные обозначения	5
ВВЕДЕНИЕ	
I . Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений	
1. Дифференциальное уравнение. Порядок уравнения. Решения уравнения	7
II. Простейшие уравнения	
2. Простейшие дифференциальные уравнения. Общее и частное решения. Начальная и граничная задачи. Функция Грина	12
3. Уравнения с кусочно-непрерывной неоднородностью	15
4. Геометрические приложения простейших дифференциальных уравнений. Простейшие математические модели естественных процессов	17
ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ	
III. Однородные уравнения	
5. Линейные уравнения со стационарным оператором	22
6. Базис пространства решений	31
IV. Неоднородные уравнения	
7. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных	34
8. Функция Коши линейного оператора. Разрешение уравнения по правилу Коши	37
9. Уравнение с квазиполиномом. Правило Эйлера	39
10. Математические модели прикладных задач	44
V . Фазовая плоскость однородного линейного уравнения второго порядка со стационарным оператором	
11. Схема расположения фазовых графиков	57
12. Определение типа точки покоя	63
VI . Устойчивость по Ляпунову линейных уравнений со стационарным оператором	
13. Устойчивость в смысле Ляпунова	65
14. Асимптотическая устойчивость	67
<i>Контрольная работа 1</i>	70
ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ	
VII . Методы интегрирования стационарных линейных векторных уравнений	
15. Специальные линейные векторные уравнения	72
16. Сведение линейной системы к совокупности независимых уравнений	76
17. Метод Д'Аламбера решения линейных векторных уравнений	82
18. Экспонентное представление решений. Метод Коши	84
19. Метод Эйлера интегрирования однородных линейных векторных уравнений	102
20. Метод Лагранжа интегрирования неоднородных линейных векторных уравнений	105
VIII . Исследование стационарных линейных векторных уравнений	
21. Устойчивость решений линейных векторных уравнений в смысле Ляпунова. Асимптотическая устойчивость	108
22. Фазовая плоскость однородного стационарного линейного векторного уравнения	115
23. Разные задачи	119
<i>Контрольная работа 2</i>	125
ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ	

IX . Уравнения первого порядка в нормальной дифференциальной форме	
24. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель	126
25. Уравнения с разделяющимися переменными	133
26. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли	136
27. Однородные уравнения. Уравнения, приводящиеся к однородным	141
28. Случаи интегрируемости уравнения Риккати	144
29. Особые решения уравнений в нормальной дифференциальной форме	149
30. Составление математических моделей прикладных задач	153
<i>Контрольная работа 3</i>	166
X . Уравнения в общей форме	
31. Приведение уравнений в общей форме к уравнениям в нормальной дифференциальной форме	167
32. Метод введения параметра	170
33. Уравнения Лагранжа и Клеро	174
34. Ортогональные и изогональные траектории	178
35. Уравнения n - го порядка, допускающие понижение порядка	181
<i>Контрольная работа 4</i>	187
ЛИНЕЙНЫЕ ВЕКТОРНЫЕ УРАВНЕНИЯ С ПЕРЕМЕННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ	
XI . Линейные уравнения с непрерывными коэффициентами	
36. Понижение порядка уравнения с известным частным решением	188
37. Приведение линейного уравнения к стационарному	193
38. Уравнения Эйлера	195
<i>Контрольная работа 5</i>	200
XII . Линейные уравнения с голоморфными коэффициентами	
39. Голоморфные решения	201
40. Обобщенные степенные ряды. Уравнения Бесселя	204
41. Колеблемость решений уравнения второго порядка с непрерывными коэффициентами	208
XIII . Дифференциальные системы с переменными коэффициентами	
42. Дифференциальные системы в нормальной дифференциальной форме	211
43. Дифференциальные системы в симметрической форме	219
44. Функции Ляпунова и устойчивость	222
XIV . Некоторые методы приближенного решения векторных уравнений	
45. Метод Пикара	230
46. Метод ломаных Эйлера	235
47. Построение приближенного решения в виде ряда	239
УРАВНЕНИЯ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ ПЕРВОГО ПОРЯДКА	
XV . Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными первого порядка	
48. Однородные линейные уравнения. Задача Коши	243
49. Квазилинейные уравнения с частными производными. Задача Коши	246
XVI . Нелинейные уравнения с частными производными первого порядка	
50. Уравнение Пфаффа	250
51. Метод Лагранжа	253
<i>Контрольная работа 6</i>	254
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	
<i>Работа 1</i>	255
<i>Работа 2</i>	258
<i>Работа 3</i>	261
<i>Работа 4</i>	263
Ответы	266
Приложения	297
Литература	303
Предметный указатель	304