

Бугров Я. С., Никольский С.М.

Высшая математика: Учеб. для вузов: В 3 т. Т. 3: Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного / Я. С. Бугров, С. М. Никольский; Под ред. В. А. Садовниченко. — 5-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2003. — (Высшее образование: Современный учебник).

*Учебник (1-е изд. — 1980 г) вместе с другими учебниками тех же авторов — «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии» (том 1) и «Дифференциальное и интегральное исчисление» (том 2) — соответствует требованиям Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.*

*Книга содержит, обыкновенные дифференциальные уравнения, кратные интегралы, векторный анализ, ряды и интеграл Фурье, простейшие задачи из теории уравнений математической физики, функции комплексного переменного, элементы операционного исчисления.*

*Для студентов инженерно-технических специальностей вузов.*

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	8
Глава 1. Обыкновенные дифференциальные урав-	
§ 1.1. Задача, приводящая к дифференциальному уравнению.....	11
§ 1.2. Общие понятия.....	12
§ 1.3. Простейшие дифференциальные уравнения первого порядка.....	24
§ 1.4. Теорема существования решения дифференциального уравнения первого порядка.....	36
§ 1.5. Метрическое пространство.....	40
§ 1.6. Доказательство теоремы существования решения дифференциального уравнения первого порядка.....	47
§ 1.7. Метод Эйлера приближенного решения дифференциального уравнения первого порядка.....	51
§ 1.8. Уравнения, не разрешенные относительно производной.....	52
§ 1.9. Особые решения.....	56
§ 1.10. Огибающая семейства кривых.....	57
§ 1.11. Дифференциальное уравнение второго порядка.....	60
§ 1.12. Система из двух дифференциальных уравнений первого порядка.....	63
§ 1.13. Дифференциальное уравнение $l$ -го порядка.....	65
§ 1.14. Понижение порядка дифференциального уравнения.....	69
§ 1.15. Линейные уравнения высшего порядка.....	73
§ 1.16. Линейные однородные уравнения $l$ -го порядка с постоянными коэффициентами.....	81
§ 1.17. Метод вариации постоянных.....	87
§ 1.18. Частное решение неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами. Приложение.....	90
§ 1.19. Системы дифференциальных уравнений. Фазовое пространство.....	103
§ 1.20. Линейная однородная система дифференциальных уравнений.....	107
§ 1.21. Общее решение линейной однородной системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.....	112
§ 1.22. Сведение системы уравнений к одному уравнению.....	121
§ 1.23. Неоднородная система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.....	124
§ 1.24. Интегрирование дифференциальных уравнений при помощи степенных рядов.....	128
§ 1.25. Элементы теории устойчивости.....	134
§ 1.26. Классификация точек покоя.....	142
Глава 2. Кратные интегралы.....	154
§ 2.1. Введение.....	154
§ 2.2. Сведения из теории меры Жордана.....	161
§ 2.3. Свойства кратных интегралов. Теоремы существования.....	168
§ 2.4. Сведение кратного интеграла к повторным.....	173
§ 2.5. Доказательство существования интеграла от непрерывной функции.....	185
§ 2.6. Замена переменных. Простейший случай.....	187
§ 2.7. Замена переменных. Общий случай.....	189
§ 2.8. Полярная система координат в плоскости.....	193

§ 2.9. Полярная система координат в пространстве.....	196
§ 2.10. Цилиндрические координаты.....	198
§ 2.11. Площадь поверхности.....	200
§ 2.12. Координаты центра масс.....	208
§ 2.13. Несобственные интегралы.....	213
§ 2.14. Несобственный интеграл с особенностями вдоль линии.....	218
§ 2.15. Несобственный интеграл, зависящий от параметра.....	219
<b>Глава 3. Векторный анализ.....</b>	<b>230</b>
§ 3.1. Кусочно-гладкая ориентированная кривая.....	230
§ 3.2. Криволинейный интеграл первого рода.....	233
§ 3.3. Интеграл от вектора вдоль кривой.....	235
§ 3.4. Поле потенциала.....	241
§ 3.5. Дифференциальное уравнение в полных дифференциалах.....	250
§ 3.6. Ориентация плоской области.....	252
§ 3.7. Формула Грина.....	254
§ 3.8. Интеграл по поверхности первого рода.....	259
§ 3.9. Ориентация поверхности.....	261
§ 3.10. Система координат и ориентация поверх ности.....	264
§ 3.11. Интеграл по ориентированной плоской области.....	268
§ 3.12. Поток вектора через ориентированную поверхность.....	271
§ 3.13. Дивергенция. Теорема Гаусса-Остроград- ского.....	276
§ 3.14. Соленоидальное поле.....	284
§ 3.15. Формула Стокса.....	«285
<b>Глава 4. Ряды Фурье. Интеграл Фурье.....</b>	<b>291</b>
§ 4.1. Тригонометрические ряды.....	291
§ 4.2. Сходимость тригонометрических рядов.....	
§ 4.3. Ряд Фурье.....	
§ 4.4. Признаки сходимости рядов Фурье.....	
§ 4.5. Ортогональные свойства тригонометричес ких функций.....	
§ 4.6. Коэффициенты Фурье.....	308
§ 4.7. Оценка коэффициентов Фурье.....	309
§ 4.8. Пространство функций со скалярным про изведением.....	310
§ 4.9. Ортогональная система функций.....	314
§ 4.10. Полнота тригонометрических функций.....	318
§ 4.11. Комплексная форма ряда Фурье.....	322
§ 4.12. Понятие интеграла Фурье. Повторный интеграл Фурье.....	323
§ 4.13. Косинус- и синус-преобразования Фурье.....	331
§ 4.14. Примеры.....	332
§ 4.15. Приближение интеграла Фурье.....	336
§ 4.16. Сумма Фейера.....	337
§ 4.17. Полнота систем функций в $C$ и $L_2'$ .....	343
§ 4.18. Сведения из теории кратных рядов Фурье.....	346
<b>Глава 5. Уравнения математической физики.....</b>	<b>361</b>
§ 5.1. Температура тела.....	361
§ 5.2. Задача Дирихле.....	363
§ 5.3. Задача Дирихле для круга.....	364
§ 5.4. Задача Дирихле для полуплоскости.....	366
§ 5.5. Уравнение теплопроводности в стержне.....	369
§ 5.6. Теплопроводность для бесконечного стер жня.....	374
§ 5.7. Малые колебания струны.....	376

§ 5.8. Колебание бесконечной струны. Формула Даламбера .....	381
§ 5.9. Колебание круглой мембраны .....	382
§ 5.10. Общая задача Штурма-Лиувилля .....	387
§ 5.11. Интеграл энергии (Дирихле) .....	390
§ 5.12. Применение преобразований Фурье .....	395
Глава 6. Теория функций комплексного переменного .....	401
§ 6.1. Понятие функции комплексного переменного .....	401
§ 6.2. Производная функция комплексного переменного .....	404
§ 6.3. Условия Даламбера-Эйлера (Коши-Римана) .....	411
§ 6.4. Гармонические функции .....	415
§ 6.5. Обратная функция .....	419
§ 6.6. Интегрирование функций комплексного переменного .....	425
§ 6.7. Формула Коши .....	431
§ 6.8. Интеграл типа Копти .....	434
§ 6.9. Степенной ряд .....	435
§ 6.10. Ряд Лорана .....	438
§ 6.11. Классификация изолированных особых точек. Вычеты .....	444
§ 6.12. Классификация особых точек на бесконечности .....	451
§ 6.13. Теорема о вычетах .....	454
§ 6.14. Вычисление интегралов при помощи вычетов .....	455
§ 6.15. Линейная функция. Дробно-линейная функция .....	462
Глава 7. Операционное исчисление .....	468
§ 7.1. Изображение Лапласа .....	468
§ 7.2. Изображение простейших функций и свойства изображений .....	470
§ 7.3. Приложения операционного исчисления .....	487
Глава 8. Обобщенные функции .....	495
§ 8.1. Понятие обобщенной функции .....	495
§ 8.2. Операции над обобщенными функциями .....	501
§ 8.3. Преобразование Фурье обобщенных функций .....	503
Предметный указатель .....	506