

Борзенков, А. В. Специальные и математические методы и функции / А. В. Борзенков, Р. М. Жевняк. — Минск : Харвест, 2013. — 571, [1] с. : ил. — Библиогр. : с. 568-569.

УДК 517(075.8)

ББК 22

Ч/З №1 — 1 экз.

Настоящее издание представляет собой учебное пособие для желающих ознакомиться с современным математическим аппаратом — в первую очередь для студентов, магистрантов и аспирантов технических вузов.

Книга состоит из двух частей. В первой части приведены элементы функционального анализа, кратко представлена теория обобщенных функций, техника их дифференцирования, изучены интегральные преобразования, изложена теория специальных функций. Во второй части рассмотрены обыкновенные и дифференциальные уравнения в частных производных первого и второго порядка, интегральные уравнения, а также задачи нелинейного программирования и задачи вариационного исчисления и их связь с задачами оптимального управления. Издание содержит приложения, в которых изученный материал рассмотрен применительно к конкретным динамическим системам.

Пособие ориентировано на подготовленного читателя. Изложение ведется на основе аппарата функционального анализа. Необходимость такого подхода диктуется уровнем современных прикладных исследований, требующих математически корректного обоснования результатов. Все новые понятия и определения вводятся по ходу изучения.

517
58

А. В. БОРЗЕНКОВ, Р. М. ЖЕВНЯК
СПЕЦИАЛЬНЫЕ
И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
МЕТОДЫ И ФУНКЦИИ



1 / 181265, bar=2000005685637

181265

БИБЛИОТЕКА
Учреждения образования
"Гомельский государственный
технический университет
имени П.О. Сухого" №

МИНСК
«ХАРВЕСТ»

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.	
ЭЛЕМЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА.....	7
Глава 1. Функциональные пространства	7
1.1. Векторные пространства	7
1.2. Метрические и нормированные векторные пространства	14
1.3. Банаховы и гильбертовы пространства.....	27
Глава 2. Линейные операторы и функционалы	44
2.1. Линейные операторы и функционалы.....	44
2.2. Дифференцируемость нелинейных операторов	69
2.3. Операторный метод Хевисайда решения дифференциальных уравнений	78
2.4. Импульсные и обобщенные функции	91
Глава 3. Интегральные преобразования	108
3.1. Свертка функций и ее свойства	108
3.2. Одностороннее преобразование Лапласа	113
3.3. Непрерывное и дискретное преобразования Фурье.....	133
Глава 4. Одностороннее Z-преобразование и преобразование Гильберта	178
4.1. Идеальный квантователь	178
4.2. Одностороннее Z-преобразование.....	186
4.3. Линейные разностные уравнения	197
4.4. Преобразование Гильберта	204
Глава 5. Специальные функции	216
5.1. Гамма-функция (факториальная функция).....	216
5.2. Бета-функция $B(x, y)$	223
5.3. Дифференциальное уравнение Бесселя и функция Бесселя	229

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

ПРИЛОЖЕНИЯ К ЗАДАЧАМ

МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ 244

Глава 6. Дифференциальные уравнения

в частных производных математической физики 244

6.1. Уравнения в частных производных
первого порядка 244

6.2. Вывод основных уравнений 279

6.3. Классификация уравнений в частных
производных второго порядка 291

6.4. Каноническая форма одномерного
волнового уравнения 303

Глава 7. Замена переменных 316

7.1. Дифференциальные операции второго порядка 316

7.2. Введение новых независимых переменных 322

7.3. Замена переменных в пространстве 335

7.4. Применение интегральных преобразований 348

7.5. Приложение преобразования Фурье
к уравнениям в частных производных 353

7.6. Уравнения Лапласа и Пуассона в цилиндрических
и сферических координатах 357

Глава 8. Основы вариационного исчисления 366

8.1. Вариации функционала 366

8.2. Основная задача вариационного исчисления 371

8.3. Решение уравнения Эйлера—Лагранжа 379

8.4. Разрывы траекторий и условия скачка 388

8.5. Функционалы от нескольких переменных
и функционалы, содержащие старшие
производные 391

8.6. Вариационная задача со свободными концами 397

8.7. Вариационное исчисление и теория
оптимального управления 405

Глава 9. Некоторые приложения обобщенных функций к задачам математической физики 412

9.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения 412

9.2. Методы решения дифференциальных уравнений 426

9.3. Интегральные уравнения 444

9.4. Интегральные уравнения Фредгольма 464

Глава 10. Задачи нелинейного программирования 470

10.1. Производная по направлению 470

10.2. Метод множителей Лагранжа 480

10.3. Градиентные методы поиска экстремума функции	501
10.4. Алгоритмы одномерной оптимизации	514
Приложения. Операторные методы исследования сложных систем.....	523
П.1. Операторная форма записи линейных систем.....	523
П.2. Уравнения состояния линейных стационарных систем.....	527
П.3. Решение уравнений состояния.....	537
П.4. Блочные матрицы.....	548
Список литературы.....	568