

УДК 517 (0. 75.8)
ББК 22.16
К78

Авторы:

К. В. Балдин — доктор экономических наук, профессор;
А. В. Рукоусев — старший преподаватель.

Рецензенты:

И. В. Минаев — доктор технических наук, профессор,
заслуженный деятель науки РФ,
Военная академия РВСН им. Петра Великого;
А. И. Данилов — доктор экономических наук, профессор,
Финансовый университет при Правительстве РФ.

К78 Краткий курс высшей математики : учебник для бака-
лавров / [К. В. Балдин, А. В. Рукоусев] ; под общ. ред. д. э. н.,
проф. К. В. Балдина. — 6-е изд. — Москва : Издательско-
торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. — 510 с.

ISBN-978-5-394-05268-2.

Настоящий учебник содержит систематизированное изложение основ математики и написан на базе лекционных курсов, которые авторы преподавали в ряде вузов столицы.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим направлениям и специальностям.



Сертификат соответствия № РОСС RU.AB51.HO5316

Подписано в печать 10.09.2022. Формат 60 × 90 1/16.

Печ. л. 32. Тираж 100 экз. Заказ № 181793

Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°»

129347, Москва, Ярославское шоссе, д. 142, к. 732

Тел.: 8 (495) 668-12-30, 8 (499) 182-01-58

E-mail: sales@dashkov.ru — отдел продаж;

office@dashkov.ru — офис; <http://www.dashkov.ru>

ISBN-978-5-394-05268-2

© Коллектив авторов, 2009

© Оформление. ООО «ИТК «Дашков и К°»,
2021, с изменениями

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	9
Глава 1. Основы дискретной математики	12
1.1. Основы теории множеств.....	12
1.2. Основные понятия комбинаторики	26
1.3. Основы теории графов.....	29
1.4. Некоторые сведения из математической логики.....	59
Задачи для самостоятельного решения.....	66
Вопросы для самопроверки	67
Глава 2. Элементы линейной и векторной алгебры.....	69
2.1. Матрицы, определители и их свойства	69
2.2. Системы линейных алгебраических уравнений	90
2.3. Собственные числа, собственные векторы матриц и квадратичные формы	97
2.4. Некоторые сведения о векторах	106
Задачи для самостоятельного решения.....	119
Вопросы для самопроверки	121
Глава 3. Функции и пределы.....	123
3.1. Некоторые сведения о функциях	123
3.2. Предел последовательности. Предел функции. Вычисление пределов.....	136
3.3. Комплексные числа	150

Задачи для самостоятельного решения.....	152
Вопросы для самопроверки	154
Глава 4. Основы дифференциального исчисления.....	155
4.1. Производная первого порядка. Дифференциал. Производные высших порядков.....	155
4.2. Некоторые сведения о функциях многих переменных. Понятие о частной производной.....	166
4.3. Некоторые приложения дифференциального исчисления.....	176
4.3.1. Формула Тейлора	176
4.3.2. Правило Лопиталя	179
4.3.3. Асимптоты	182
4.3.4. Исследование функций с помощью производных первого и второго порядков, построение их графиков	186
4.3.5. Экстремумы функций двух и многих аргументов	197
4.3.6. Понятие о методе наименьших квадратов	202
Задачи для самостоятельного решения	205
Вопросы для самопроверки	207
Глава 5. Элементы интегрального исчисления.....	210
5.1. Первообразная и неопределенный интеграл	210
5.2. Определенный интеграл.....	233
5.3. Некоторые сведения о несобственных интегралах.....	242
5.3.1. Несобственный интеграл первого рода.....	242
5.3.2. Несобственный интеграл второго рода	247
5.4. Некоторые приложения определенного интеграла.....	251
5.4.1. Вычисление площадей плоских фигур.....	251

5.4.2.	Нахождение длины дуги кривой.....	257
5.4.3.	Объем тела вращения.....	260
5.5.	Приближенное вычисление определенных интегралов.....	263
5.6.	Понятие о двойном интеграле.....	269
5.7.	Некоторые сведения о тройном интеграле.....	289
	Задачи для самостоятельного решения.....	295
	Вопросы для самопроверки	299

Глава 6.	Некоторые сведения о дифференциальных уравнениях.....	301
6.1.	Основные понятия и определения	301
6.2.	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	302
6.2.1.	Общие понятия.....	302
6.2.2.	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными	303
6.2.3.	Однородные дифференциальные уравнения и дифференциальные уравнения, сводящиеся к однородным	307
6.2.4.	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли	315
6.2.5.	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.....	323
6.2.6.	Уравнения Лагранжа и Клеро.....	326
6.3.	Дифференциальные уравнения 2-го порядка.....	331
6.3.1.	Общие понятия.....	331
6.3.2.	Дифференциальные уравнения второго порядка, решаемые с помощью понижения порядка	334

6.3.3.	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.....	339
6.3.4.	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.....	342
6.4.	Понятие о системах обыкновенных дифференциальных уравнений.....	350
	Задачи для самостоятельного решения.....	355
	Вопросы для самопроверки	358
Глава 7.	Ряды	360
7.1.	Числовые ряды	360
7.2.	Функциональные ряды.....	365
7.3.	Степенные ряды.....	367
7.4.	Некоторые приложения степенных рядов.....	370
7.4.1.	Приближенное вычисление определенных интегралов.....	370
7.4.2.	Приближенное решение дифференциальных уравнений.....	372
7.5.	Понятие о рядах Фурье.....	374
	Задачи для самостоятельного решения.....	378
	Вопросы для самопроверки	379
Глава 8.	Краткие сведения из теории вероятностей.....	381
8.1.	Общие понятия и определения.....	381
8.2.	Классификация событий.....	382
8.3.	Алгебра событий.....	383
8.4.	Вероятность события.....	385
8.5.	Алгебра вероятностей.....	390

8.6.	Случайные величины.....	394
8.7.	Понятие о нормальном распределении.....	408
8.8.	Системы случайных величин.....	411
8.9.	Понятие о предельных теоремах.....	425
	Задачи для самостоятельного решения.....	428
	Вопросы для самопроверки.....	429

Глава 9. Задачи линейного программирования и методы их решения.....

9.1.	Постановка задачи линейного программирования.....	431
9.2.	Графический метод решения задач линейного программирования.....	433
9.3.	Симплекс-метод решения задач линейного программирования.....	440
9.3.1.	Стандартная форма задач линейного программирования.....	440
9.3.2.	Основные понятия симплекс-метода.....	442
9.3.3.	Алгоритм симплекс-метода.....	445
9.3.4.	Метод искусственных переменных.....	448
9.4.	Двойственная задача линейного программирования.....	452
9.5.	Анализ чувствительности задачи линейного программирования.....	458
9.6.	Классификация методов решения задач целочисленного линейного программирования.....	463
9.7.	Метод отсекающих плоскостей Гомори.....	465
9.7.1.	Метод Гомори для полностью целочисленных задач.....	465
9.7.2.	Метод Гомори для частично-целочисленных задач.....	470

9.8. Метод ветвей и границ	473
Задачи для самостоятельного решения	476
Вопросы для самопроверки	477

Глава 10. Специальные задачи

линейного программирования	478
10.1. Вербальная и математическая постановка транспортной задачи линейного программирования.....	478
10.2. Решение транспортной задачи.....	482
10.3. Практическое решение задачи оптимального планирования.....	492
10.4. Многопродуктовая транспортная задача.....	499
10.5. Транспортная модель с промежуточными пунктами.....	503
Задачи для самостоятельного решения	506
Вопросы для самопроверки	507

Литература.....	508
------------------------	------------