

УДК 51(075.8)
ББК 22.1я73
С 23

Рецензенты:

доктор физико-математических наук, профессор,
зав. кафедрой математического анализа ТГПИ **Илюхин А. А.**;
доктор физико-математических наук, профессор,
зав. кафедрой физики ТТИ ЮФУ **Куповых Г. В.**

Авторский коллектив:

Афонин А. А., Бокарева Т. А., Бородинский М. П., Гадельшин В. К., Зуев В. Н.,
Каибханов К. Э., Камышникова Т. В., Клово А. Г., Кодачигова Л. К., Мархель Э. Г.,
Нестерова Г. Г., Никитина А. В., Ольховой А. Ф., Орехов Б. И., Сапунцов Н. Е.,
Саркисов Г. С., Семенистый В. В., Сидоренко Б. В., Суховерхова Н. И.,
Фирсов И. П., Фомин Ю. Т., Цирулик В. Г.

Главный редактор доктор физико-математических наук, профессор Сухинов А. И.

Заместители гл. редактора:

кандидат физико-математических наук, профессор Бородинский М. П.,
кандидат физико-математических наук, доцент Каибханов К. Э.

*Учебное пособие подготовлено и издано в рамках
национального проекта «Образование»
по «Программе развития федерального государственного образовательного
учреждения «Южный федеральный университет» на 2007–2010 гг.»*

Сборник заданий к типовым расчетам и контрольным
С 23 работам по математическим дисциплинам. Ч. I: учеб. пособие /
А. А. Афонин [и др.]. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2009. – 541 с.:
ил. 120.

ISBN 978-5-9275-0665-1

ISBN 978-5-9275-0666-8

Сборник содержит задачи стандартного курса высшей математики для студентов технических и экономических специальностей. В 12 разделах пособия содержится около 6 000 задач. В начале каждой главы приводится сводка теоретических положений, определений и формул, а также дается подробное решение типичных задач, входящих в варианты.

Пособие рекомендуется для студентов и преподавателей технических и экономических вузов, может быть использовано как для очной, а так и для заочной и дистанционной форм обучения.

Сборник заданий подготовлен в рамках межвузовской комплексной программы «Наукоемкие технологии образования».

ISBN 978-5-9275-0665-1

ISBN 978-5-9275-0666-8

УДК 51(075.8)

ББК 22.1я73

© ТТИ ЮФУ, 2009

© Южный федеральный
университет, 2009

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	7
I. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА. МНОГОЧЛЕНЫ	9
1. Комплексные числа	9
2. Многочлены	17
Задания	22
II. ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ	31
1. Предел числовой последовательности	31
2. Элементарные функции	32
3. Предел функции	33
4. Непрерывность функции	39
5. Бесконечно малые величины и их сравнение	43
Задания	45
III. МАТРИЦЫ. ОПРЕДЕЛИТЕЛИ. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	64
1. Матрицы. Действия над матрицами	64
2. Определители	67
3. Обратная матрица	73
4. Ранг матрицы	74
5. Системы линейных алгебраических уравнений	76
Задания	83
IV. ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ	110
1. Векторная алгебра	110
2. Прямая на плоскости	117
3. Полярная система координат	118
4. Плоскость и прямая в пространстве	119
5. Кривые второго порядка на плоскости	125
Задания	128
V. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОГО ПЕРЕМЕННОГО	136
1. Производная. Правила дифференцирования	136
2. Таблица производных	137
3. Правила дифференцирования	137
4. Производные высших порядков	140
5. Дифференцирование функций, заданных неявно или параметрически	141
6. Уравнения касательной и нормали	143
7. Дифференциал первого порядка	144
8. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора	145

9. Раскрытие неопределённостей по правилу Лопиталья.....	146
Задания.....	149
VI. ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКА	
ФУНКЦИИ.....	171
1. Возрастание и убывание функции. Точки экстремума.....	171
2. Выпуклость и вогнутость.....	173
3. Асимптоты.....	173
4. Построение графика функции.....	174
5. Элементарные преобразования графиков.....	180
Задания.....	185
VII. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОГО	
ПЕРЕМЕННОГО.....	197
1. Неопределённый интеграл.....	197
2. Таблица основных неопределённых интегралов.....	197
3. Основные свойства неопределённого интеграла.....	198
4. Интегрирование методом замены переменного.....	198
5. Интегрирование по частям.....	201
6. Интегрирование рациональных функций.....	203
7. Интегрирование тригонометрических функций.....	207
8. Интегрирование некоторых иррациональных функций.....	209
9. Определённый интеграл.....	210
10. Несобственные интегралы.....	214
11. Вычисление площадей плоских фигур.....	220
12. Вычисление длины дуги.....	223
13. Вычисление объёмов тел.....	224
14. Приближённое вычисление определённых интегралов.....	225
Задания.....	229
VIII. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ	
МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ.....	269
1. Арифметическое пространство. Функции многих переменных.....	269
2. Предел и непрерывность функции.....	270
3. Частные производные.....	271
4. Дифференциал функции многих переменных.....	274
5. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности.....	276
6. Дифференцирование сложной функции.....	277
7. Дифференцирование неявно заданной функции.....	278
8. Экстремум функции многих переменных.....	281
9. Условный экстремум.....	284

10. Наибольшее и наименьшее значения функции многих переменных в замкнутой области.....	289
Задания.....	291
IX. КРАТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ.....	312
1. Двойной интеграл.....	312
2. Замена переменных в двойном интеграле.....	316
3. Приложения двойного интеграла.....	319
4. Тройной интеграл.....	326
5. Замена переменных в тройном интеграле.....	327
Задания.....	332
X. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ.....	356
1. Арифметическое пространство.....	356
2. Линейное пространство.....	358
3. Евклидово пространство.....	363
4. Линейные операторы.....	365
5. Собственные векторы и собственные значения.....	373
6. Квадратичные формы.....	381
Задания.....	391
XI. РЯДЫ.....	418
1. Числовые ряды. Сходимость числового ряда.....	418
2. Признаки сходимости числовых рядов.....	420
3. Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лейбница.....	428
4. Функциональные ряды.....	429
5. Степенные ряды.....	430
6. Ряды Тейлора.....	433
7. Ряды Фурье.....	440
Задания.....	447
XII. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.....	469
1. Определение дифференциального уравнения. Задача Коши.....	469
2. Уравнение с разделяющимися переменными.....	469
3. Однородные дифференциальные уравнения.....	471
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.....	474
5. Уравнение Бернулли.....	477
6. Уравнение в полных дифференциалах.....	478
7. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.....	479
8. Линейное однородное уравнение n-го порядка с постоянными коэффициентами.....	481
9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.....	483

10. Метод вариации постоянных.....	490
11. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.....	491
12. Системы дифференциальных уравнений. Линейные системы.....	493
13. Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами.....	495
14. Линейные неоднородные системы дифференциальных уравнений.....	502
15. Задания.....	509
Библиографический список.....	541