

Л. И. Дюженкова, О. Ю. Дюженкова
Г. А. Михалин

П р а к т и к у м по высшей математике

Учебное пособие

В двух частях

Часть 1

Д о п у щ е н о
Научно-методическим советом по математике
Министерства образования и науки
Российской Федерации
в качестве учебного пособия
для студентов нематематических специальностей
классических университетов
и высших учебных заведений,
обучающихся по педагогическим,
техническим и экономическим специальностям

4-е издание, электронное



Москва
Лаборатория знаний
2020

УДК 51
ББК 22.1
Д95

Рецензенты:

Сенашенко Василий Савельевич, доктор физ.-мат. наук,
профессор (РУДН),

Шевчук Игорь Александрович, доктор физ.-мат. наук, профессор,
Працевитый Николай Викторович, доктор физ.-мат. наук, профессор

Дюженкова Л. И.

Д95 Практикум по высшей математике : учебное пособие : в 2 ч.
Ч. 1 / Л. И. Дюженкова, О. Ю. Дюженкова, Г. А. Михалин ; пер.
с укр. — 4-е изд., электрон. — М. : Лаборатория знаний, 2020. —
451 с. — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". — Загл.
с титул. экрана. — Текст : электронный.

ISBN 978-5-00101-777-6 (Ч. 1)

ISBN 978-5-00101-776-9

Представлены все основные разделы высшей математики: элементы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики. Каждый раздел содержит обширный перечень задач, который предваряется справочным теоретическим материалом с иллюстративными примерами. В конце книги приводятся ответы.

Для студентов и преподавателей технических, экономических, педагогических и сельскохозяйственных вузов.

**УДК 51
ББК 22.1**

Деривативное издание на основе печатного аналога: Практикум по высшей математике : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 1 / Л. И. Дюженкова, О. Ю. Дюженкова, Г. А. Михалин ; пер. с укр. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — 448 с. : ил.

ISBN 978-5-94774-998-4 (Ч. 1)

ISBN 978-5-94774-335-7

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации

ISBN 978-5-00101-777-6 (Ч. 1)

ISBN 978-5-00101-776-9

© Лаборатория знаний, 2015

Оглавление

Как пользоваться пособием (вместо предисловия)	5
Глава 1. Множества и координатные пространства	9
§ 1. Множества и операции над ними	9
§ 2. Числовые множества	20
§ 3. Координатная плоскость. Векторы	31
§ 4. Комплексные числа	43
§ 5. Координатное пространство	53
Глава 2. Прямые и плоскости	64
§ 6. Прямая линия на координатной плоскости	64
§ 7. Плоскость и прямая в координатном пространстве	74
§ 8. Системы линейных уравнений. Матрицы и определители	84
§ 9. Приложения матриц и определителей	99
Глава 3. Кривые и поверхности	111
§ 10. Кривые второго порядка	111
§ 11. Кривые высших порядков. Построение кривых, заданных параметрически и в полярных координатах	123
§ 12. Поверхности второго порядка	131
Глава 4. Предел и непрерывность функций	146
§ 13. Понятие функции. Простейшая классификация функций	146
§ 14. Простейшие свойства функций	162
§ 15. Построение графиков функций	171
§ 16. Предел последовательности. Свойства пределов	184
§ 17. Предел монотонной последовательности. Экспонента, логарифм, степень, синус и косинус	200
§ 18. Предел функции одной переменной	211
§ 19. Непрерывность функции одной переменной	229
§ 20. Предел и непрерывность функции многих переменных	242
Глава 5. Ряды	254
§ 21. Понятие числового ряда и его суммы. Простейшие свойства рядов	254
§ 22. Условия сходимости рядов. Абсолютная и условная сходимость	262
§ 23. Функциональные ряды	271

Глава 6. Дифференциальное исчисление	281
§ 24. Производная функции одной переменной. Дифференцирование степенных рядов	281
§ 25. Геометрический, физический и экономический смысл производной	293
§ 26. Дифференцируемые функции и дифференциал	303
§ 27. Дифференцируемость функции многих переменных. Критерий дифференцируемости функции комплексной переменной	310
§ 28. Дифференцирование сложных и неявно заданных функций	322
§ 29. Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной. Ряд Тейлора	327
§ 30. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции многих переменных	337
Глава 7. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения	343
§ 31. Теоремы о среднем. Правило Лопиталя. Асимптоты	343
§ 32. Формула Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора	355
§ 33. Локальные экстремумы и выпуклость функции одной переменной	366
§ 34. Глобальные экстремумы функции одной переменной	378
§ 35. Экстремумы функции многих переменных	386
§ 36. Условный экстремум. Метод наименьших квадратов	395
§ 37. Некоторые методы приближенного решения уравнений	400
§ 38. Полное исследование функции и построение ее графика	403
Приложение	414
Ответы	417
Использованная и рекомендованная литература	441
Предметный указатель	442