

УДК [512.8+516.0](075.8)
ББК 22.12я73
Л59

Электронные версии книг
на сайте www.prospekt.org

Авторы:

В. И. Антонов — д-р техн. наук, проф.;
М. В. Лагунова — канд. физ.-мат. наук, доц.;
Н. И. Лобкова — канд. физ.-мат. наук, проф.;
Ю. Д. Максимов — канд. физ.-мат. наук, проф.;
В. М. Семёнов — канд. физ.-мат. наук, доц.;
Ю. А. Хватов — канд. техн. наук, проф.

Л59 Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Опорный конспект:
учеб. пособие. — Москва : Проспект, 2015. — 144 с.

ISBN 978-5-392-16893-4

Книга представляет собой учебное пособие по курсу линейной алгебры и аналитической геометрии. В ней собраны и объяснены базовые понятия, определения и формулировки, а также содержатся разобранные примеры, типовые задачи и вопросы для самопроверки.

Учебное пособие предназначено для начального и быстрого ознакомления с курсом линейной алгебры и аналитической геометрии, а также для повторения и закрепления ранее изученного материала.

Для студентов и преподавателей вечерних, заочных и дневных отделений как технических, так и экономических вузов.

УДК [512.8+516.0](075.8)
ББК 22.12я73

Учебное издание

**Антонов Валерий Иванович,
Лагунова Марина Витальевна,
Лобкова Наталья Ивановна и др.**

**ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.
ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ**

Учебное пособие

Оригинал-макет подготовлен компанией ООО «Оригинал-макет»
www.o-maket.ru; тел.: (495) 726-18-84

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.60.953.Д.004173.04.09 от 17.04.2009 г.

Подписано в печать 15.08.2014. Формат 60×90 ¹/₁₆.
Печать цифровая. Печ. л. 9,0. Тираж 50 экз. Заказ №

ООО «Проспект»
111020, г. Москва, ул. Боровая, д. 7, стр. 4.

ISBN 978-5-392-16893-4

© Коллектив авторов, 2010
© ООО «Проспект», 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Введение к курсу математики	4
Раздел 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА	7
Глава 1. Определители и системы линейных уравнений	8
§ 1. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Метод Гаусса	8
§ 2. Определители 2 и 3-го порядков	14
§ 3. Определители высших порядков	22
Глава 2. Матрицы и действия с ними	29
§ 1. Линейные операции с матрицами и их свойства	29
§ 2. Операция умножения матриц и ее свойства	32
§ 3. Операция транспонирования матриц и ее свойства	34
§ 4. Обратная матрица	35
§ 5. Понятие о ранге матрицы. Ранг ступенчатой матрицы	39
Глава 3. Общая теория линейных систем	42
§ 1. Крамеровские системы линейных уравнений	42
§ 2. Решение произвольных систем линейных уравнений	46
§ 3. Однородные системы линейных уравнений	55
Дополнение к разделу 1 «Линейная алгебра»	58
Раздел 2. ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА	61
Глава 1. Линейные операции над векторами	62
§ 1. Понятие вектора. Равные векторы. Коллинеарные и компланарные векторы	62
§ 2. Операция сложения векторов и ее свойства	63
§ 3. Операция умножения вектора на число и ее свойства	64
§ 4. Понятие линейной зависимости и линейной независимости системы векторов	66
§ 5. Геометрический смысл линейной зависимости векторов	67
§ 6. Базис и координаты вектора. Прямоугольная декартова система координат	69
§ 7. Полярная система координат	73
§ 8. Задача о делении отрезка в данном отношении	75
Глава 2. Операции умножения векторов	77
§ 1. Проекция вектора на ось и ее свойства	77
§ 2. Скалярное произведение двух векторов	78
§ 3. Векторное произведение двух векторов	81
§ 4. Смешанное произведение векторов	83

§ 5. Векторное и смешанное произведения векторов, заданных разложениями в прямоугольном базисе	85
---	----

Раздел 3. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ 88

Глава 1. Геометрия прямых и плоскостей 88

§ 1. Понятие об уравнении плоской линии. Алгебраические линии. Теорема об инвариантности порядка.	88
§ 2. Прямая как линия первого порядка. Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно заданному вектору	91
§ 3. Различные виды задания прямой на плоскости	92
§ 4. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Вычисление угла между двумя прямыми	96
§ 5. Расстояние от точки до прямой на плоскости	97
§ 6. Понятие об уравнении поверхности. Алгебраические поверхности. Теорема об инвариантности порядка.	98
§ 7. Плоскость как поверхность первого порядка. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно заданному вектору	99
§ 8. Расстояние от точки до плоскости	102
§ 9. Уравнения линии в пространстве	103
§ 10. Различные виды уравнений прямой в пространстве	106
§ 11. Взаимное расположение прямой и плоскости	110

Глава 2. Кривые второго порядка 113

§ 1. Общее уравнение линии второго порядка. Классификация линий второго порядка.	113
§ 2. Эллипс и его свойства.	114
§ 3. Гипербола и ее свойства.	116
§ 4. Парабола и ее свойства.	119

Глава 3. Поверхности второго порядка 123

§ 1. Общее уравнение поверхности второго порядка. Классификация поверхностей второго порядка	123
§ 2. Эллипсоид	124
§ 3. Гиперboloиды.	125
§ 4. Конус второго порядка.	126
§ 5. Параболоиды.	127
§ 6. Цилиндры второго порядка	129
§ 7. Поверхности вращения второго порядка	130
Дополнение к разделам 2—3 «Векторная алгебра» и «Аналитическая геометрия»	133

ЛИТЕРАТУРА.	137
------------------	-----

СОДЕРЖАНИЕ	138
------------------	-----