

УДК 512(075)  
ББК 22.14я7  
В38

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:*

*канд. физ.-мат. наук, доц. Ю. А. Альпин  
канд. физ.-мат. наук, доц. О. Е. Тихонов*

**В38** **Веселова Л.В.** Алгебра и геометрия : учебное пособие / Л. В. Веселова, Г. Н. Романова, Р. Н. Хузиахметова; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. – 120 с.

ISBN 978-5-7882-3270-6

Содержит необходимый теоретический материал по алгебре и геометрии, а также параметризованные расчетные задания и вопросы для проверки остаточных знаний обучающихся.

Предназначено для обучающихся направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Подготовлено на кафедре высшей математики.

**УДК 512(075)**  
**ББК 22.14я7**

ISBN 978-5-7882-3270-6 © Веселова Л. В., Романова Г. Н.,  
Хузиахметова Р. Н., 2022  
© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1. Основные алгебраические структуры .....	5
2. Поле комплексных чисел как простое расширение поля действительных чисел .....	9
3. Кольцо многочленов над произвольным полем .....	15
4. Неприводимые многочлены. Корни многочленов над полем $\mathbb{P}$ .....	20
5. Определители и их свойства .....	25
6. Матрицы и действия над ними. Ранг матрицы .....	28
7. Системы линейных уравнений .....	34
8. Векторное пространство. Базис и размерность .....	39
9. Евклидово пространство над полем вещественных чисел .....	48
10. Линейные операторы в евклидовом пространстве .....	53
11. Спектральная теорема для самосопряженного оператора .....	58
12. Билинейные и квадратичные формы на конечномерном евклидовом пространстве .....	62
13. Квадратичные формы и скалярное произведение .....	67
14. Прямые и кривые второго порядка на плоскости. Канонические уравнения кривых второго порядка .....	71
15. Аффинные и ортогональные преобразования плоскости и пространства .....	81
16. Общая теория кривых второго порядка на плоскости. Инварианты кривых второго порядка .....	87
17. Поверхности второго порядка .....	98
18. Расчетное задание по линейной алгебре .....	106
19. Примеры решения заданий по линейной алгебре .....	107
20. Расчетное задание по аналитической геометрии .....	115
21. Вопросы для самопроверки .....	116
Библиографический список .....	119