

А.А. Туганбаев



ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Основы линейной алгебры

Теория и задачи

Учебник

ФЛИНТА

Национальный исследовательский университет МЭИ
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

А.А. Туганбаев

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА
ОСНОВЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ

Теория и задачи

Учебник

Москва
Издательство «ФЛИНТА»
2019

УДК 512.64(075.8)

ББК 22.143я73

Т81

Туганбаев А.А.

Т81 Высшая математика. Основы линейной алгебры. Теория и задачи [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Туганбаев. — М.: ФЛИНТА, 2019. — 186 с.

ISBN 978-5-9765-4032-3

Книга соответствует программам курсов высшей математики для студентов различных нематематических специальностей и может выполнять функции учебника, задачника, решебника и сборника контрольных заданий по важнейшим темам линейной алгебры и аналитической геометрии: матрицы, определители, системы линейных уравнений, прямые и плоскости, кривые и поверхности второго порядка, линейные пространства и линейные операторы.

Для студентов и преподавателей нематематических факультетов высших учебных заведений.

УДК 512.64(075.8)

ББК 22.143я73

ISBN 978-5-9765-4032-3

© Туганбаев А.А., 2019

© Издательство «ФЛИНТА», 2019

Оглавление

1. Матрицы, линейные уравнения и определители	4
1.1. Группы, поля, пространства F^n и $(F^n)^T$	4
1.2. Матрицы и операции над ними	13
1.3. Системы линейных уравнений	20
1.4. Определители	27
1.5. Обратная матрица. Матричные уравнения	36
2. Линейные пространства и линейные операторы	39
2.1. Линейные пространства и ранг матрицы	39
2.2. Линейные операторы и их матрицы	48
2.3. Собственные векторы и собственные значения	54
2.4. Евклидовы пространства	55
3. Элементы аналитической геометрии	59
3.1. Геометрические векторы	59
3.2. Прямые в пространстве	76
3.3. Прямые на плоскости	80
3.4. Плоскости	86
3.5. Кривые на плоскости	93
3.6. Важнейшие поверхности	115
4. Задачи	126
4.1. Задачи с краткими решениями	126
4.2. Задачи с ответами	143
4.3. Контрольные задания	165