

УДК 512 + 514
ББК 22
Ч34

Рецензент: доктор физ.-мат. наук, заведующий кафедрой дифференциальных и интегральных уравнений ЮФУ, Авсянкин О. Г.

Ч34

Чеголин, А. П.

Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / А. П. Чеголин ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. – 150 с.

ISBN 978-5-9275-1728-2

Настоящее учебное пособие предназначено в первую очередь для студентов первого курса инженерных специальностей физического факультета Южного федерального университета, но также может быть использовано студентами других естественно-научных факультетов. Его цель – помочь студентам овладеть навыками самостоятельной работы при изучении указанного курса.

Оно содержит: лекционный материал по соответствующему модулю с примерами решения наиболее характерных задач.

Публикуется в авторской редакции.

ISBN 978-5-9275-1728-2

УДК 512 + 514
ББК 22

© Чеголин А. П., 2015
© Южный федеральный университет, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Краткий исторический очерк.....	6
Матрицы. Основные понятия.....	9
Линейные операции над матрицами.....	11
Операции умножения матриц и транспонирования матрицы.....	13
Перестановки.....	18
Понятие определителя порядка n	21
Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.....	22
Основные свойства определителей	24
Теорема Лапласа	30
Обратная матрица.....	34
Ранг матрицы. Эквивалентные матрицы	38
Системы линейных уравнений. Основные понятия	42
Матричный метод решения квадратных систем линейных уравнений...	44
Метод Крамера решения квадратных систем линейных уравнений.....	48
Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса решения систем.....	50
Системы однородных линейных уравнений	58
Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма записи.....	61
Геометрическое изображение комплексных чисел. Тригонометрическая и показательная форма записи	63
Операции над комплексными числами в тригонометрической и показа- тельной форме	66
Многочлены. Деление многочлена на многочлен	71
Корни многочлена. Разложение многочлена на сомножители	74
Векторные пространства. Их свойства	79

Линейно зависимые и независимые системы векторов	81
Базис векторного пространства. Координаты вектора	84
Свойства координат векторов	88
Скалярное произведение. Евклидово пространство	88
Угол между векторами. Ортогональные системы векторов	90
Геометрические векторы.....	91
Декартовы координаты на прямой.....	94
Декартовы координаты на плоскости.....	95
Декартовы координаты в пространстве.....	97
Полярные координаты на плоскости.....	98
Цилиндрические координаты в пространстве.....	99
Сферические координаты в пространстве.....	100
Простейшие задачи в декартовых координатах.....	102
Базис и координаты вектора на плоскости и в пространстве.....	105
Скалярное произведение геометрических векторов.....	108
Векторное произведение.....	111
Смешанное произведение векторов.....	114
Уравнение линии на плоскости.....	117
Общее уравнение прямой на плоскости.....	118
Каноническое уравнение прямой на плоскости.....	120
Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между прямыми....	122
Угол между прямыми на плоскости.....	123
Нормальное уравнение прямой на плоскости.....	126
Кривые второго порядка.....	130
Окружность.....	131
Эллипс.....	131
Гипербола.....	138
Парабола.....	146

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее учебное пособие предназначено, в первую очередь, для студентов первого курса инженерных специальностей физического факультета Южного федерального университета; может быть полезным для всех категорий студентов, изучающих в том или ином объеме высшую математику. Оно содержит: лекционный материал по курсу «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», а также блок задач и вопросов для самоконтроля по рассматриваемому материалу.

Изложенный здесь материал имеет самостоятельное значение. Основная цель этого раздела – исследование матриц, многочленов, вычисление определителей и, как результат, исследование систем линейных уравнений, а также изучение свойств геометрических объектов при помощи аналитического метода. Особое внимание уделено различным системам координат на плоскости и в пространстве, уравнениям линий на плоскости и поверхностей в пространстве. Рассматриваемый здесь материал актуален не только с точки зрения логических принципов построения линейной алгебры и аналитической геометрии, но и для понимания ряда разделов современной физики и химии, особенно здесь стоит отметить потребности теоретической механики, электротехники, химии. Кроме того, овладение материалом этой дисциплины необходимо при изучении основных разделов математического анализа и дифференциальных уравнений.

Главная задача, преследуемая данным пособием, помочь студентам в освоении основ линейной алгебры и аналитической геометрии. Это достигается за счет компактного и, вместе с тем, достаточно полного изложения указанного теоретического материала с решениями наиболее характерных задач.