

864-4
АБТ0115

x1

Алгебра в задачах и решениях

А. А. Черняк

Часть 1

Линейная алгебра

V

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

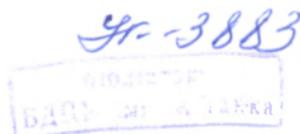
А. А. Черняк

АЛГЕБРА В ЗАДАЧАХ И РЕШЕНИЯХ

Пособие

В двух частях

**Часть 1
Линейная алгебра**



Минск 2007

УДК 512(075.8)
ББК 22.14я73
Ч498

Печатается по решению редакционно-издательского совета БГПУ,
рекомендовано секцией физико-математических и технических наук
(протокол № 15 от 22.05.07)

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор кафедры высшей математики
БГУИР В. А. Липницкий;
кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой
прикладной математики и информатики БГПУ А. А. Бейда

Черняк, А. А.

Ч498 **Алгебра** в задачах и решениях : пособие В 2 ч. Ч. 1. Линейная алгебра /
А. А. Черняк. – Минск : БГПУ, 2007. – 102 с.

ISBN 978-985-501-410-3.

Пособие написано в соответствии с новым образовательным стандартом для педуниверситетов и включает арифметические пространства n -мерных векторов, системы линейных уравнений и неравенств, определители и их применение, линейные и евклидовы пространства.

Даются подробные и строгие доказательства всех обязательных математических утверждений лекционного курса. Решаются теоретические задачи, расширяющие рамки лекционного курса. Приводятся наборы типовых практических задач с ответами, указаниями и демонстрационные численные примеры.

Адресуется студентам физико-математических специальностей БГПУ, преподавателям вузов, аспирантам и магистрантам.

УДК 512.(075.8)
ББК 22.14.я73

ISBN 978-985-501-410-3 (ч.1)
ISBN 978-985-501-409-7

© Черняк А. А., 2007
© БГПУ, 2007

Введение

Данное пособие по алгебре, написанное в соответствии с новым образовательным стандартом для специальности 02 05 04 «физика» с дополнительной специальностью 02 05 04-01 «математика», состоит из трех частей. Его первая часть посвящена линейной алгебре и включает следующие разделы: арифметические пространства n -мерных векторов, системы линейных уравнений и неравенств, определители и их применение, линейные и евклидовы пространства. Вторая часть будет содержать основы теории множеств и математической логики, комплексные числа, группы, кольца, поля. В третьей части будут представлены оставшиеся разделы курса: кольцо целых чисел, сравнения с одной неизвестной, многочлены над произвольным полем, многочлены над числовыми полями.

С методической точки зрения в пособии математическая строгость сочетается с лаконичностью изложения материала. С содержательной точки зрения материал пособия можно разбить на три уровня:

- 1) подробные и строгие доказательства всех обязательных математических утверждений лекционного курса по алгебре, формулируемые в виде «теоретических» задач; при этом громоздкие доказательства разбиты на отдельные, логически связанные, задачи–этапы;
- 2) «исследовательские» задачи, расширяющие рамки лекционного курса и предназначенные для самостоятельной управляемой работы, студенческих математических кружков, курсовых работ (эти задачи снабжены подробными решениями);
- 3) наборы типовых практических задач с ответами и указаниями, иллюстрирующих теоретические положения, рассчитанные на рядового студента, а также демонстрационные численные примеры с подробными решениями для каждого типа таких задач.

Наиболее эффективным и удобным использованием данного пособия становится в том случае, когда последовательность изложения материала, принятая в нем, согласуется со структурой курса, выбранной лектором.

За рамками пособия остались: слишком «заумные» задания, требующие от студента многочасовых усилий, соизмеримых с написанием дипломной или диссертационной работы; громоздкие вычислительные процедуры, легко забываемыми и малопригодные для ручного счета; сведения и темы, выходящие за рамки образовательного стандарта.

В заключение отметим, что используемые в доказательствах знаки \Rightarrow и \Leftrightarrow заменяют соответственно слова «следует» и «равносильно».

Оглавление

Введение	3
1. Арифметическое n -мерное векторное пространство	4
2. Линейно зависимые и независимые системы векторов	7
3. Матрицы: общие понятия	12
4. Метод Гаусса	18
5. Следствия алгоритма Гаусса	28
6. Обратные матрицы	41
7. Определители	49
8. Применение определителей	63
9. Характеристические корни и собственные значения	69
10. Системы линейных неравенств	74
11. Линейные пространства	79
12. Линейные преобразования	84
13. Линейные подпространства	88
14. Евклидовы пространства	96