

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Г.С. БОРОВКОВА, С.В. ТКАЧЕНКО

ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Учебное пособие

Липецк

Липецкий государственный технический университет

2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Г.С. БОРОВКОВА, С.В. ТКАЧЕНКО

ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Учебное пособие

Утверждаю к печати

Первый проректор

Качановский Ю.П.

Объем 6.0 п.л.

Тираж 100 экз.

«___» _____ 2015

Липецк

Липецкий государственный технический университет

2015

УДК 517(07)

Б 831

Рецензенты:

кафедра электроэнергетических систем и систем коммутации НОУ ВПО «Международный институт компьютерных технологий Липецкий филиал»;
доктор технических наук, профессор ЛФ РАНХиГС В.Н. Малыш

Боровкова Г.С.

Б 831 Элементы высшей математики [Текст]: учеб. пособие / Г.С. Боровкова, С.В. Ткаченко. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2015. – 97 с.

ISBN

Пособие содержит краткий курс высшей математики, включающий основные структуры линейной алгебры, теории множеств, математической логики, теории вероятностей, математической статистики, математического анализа.

В каждой теме рассмотрены типовые задачи с решениями. Приведены варианты индивидуальных заданий.

Данное пособие может быть рекомендовано студентам направлений 39.03.01 «Социология», 43.03.02 «Туризм», 37.03.01 «Психология», 46.03.02 «Документоведение и архивоведение», 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью», 41.03.06 «Управление персоналом», 40.03.01 «Юриспруденция», а также аспирантам и преподавателям.

ISBN

© ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный
технический университет, 2015

© Боровкова Г.С., Ткаченко С.В., 2015

Содержание

Введение	5
Раздел 1. Линейная алгебра. Дискретная математика. Вероятность и статистика	6
Тема 1. Матрицы и определители.....	6
1.1. Определение и виды матриц	6
1.2. Операции над матрицами.....	8
1.3. Определители квадратных матриц.....	11
1.4. Обратная матрица.....	13
Тема 2. Системы линейных уравнений	15
2.1. Основные понятия и определения.....	15
2.2. Решение системы n линейных уравнений с n переменными	16
2.3. Метод Гаусса.....	17
Тема 3. Элементы теории множеств.....	20
3.1. Определение множества.....	20
3.2. Способы задания множеств.....	21
3.3. Операции над множествами.....	22
3.4. Законы теории множеств.....	24
Тема 4. Элементы математической логики	25
4.1. Определение высказывания. Логические операции	25
4.2. Равносильность формул	27
4.3. Булевы функции	28
Тема 5. Элементы теории вероятностей.....	29
5.1. Испытания и события.....	29
5.2. Теоремы сложения и умножения вероятностей	33
5.3. Формула полной вероятности. Формулы Байеса	37
5.4. Виды случайных величин.....	38
Тема 6. Элементы математической статистики.....	44
6.1. Задача математической статистики. Основные определения.....	44
6.2. Статистическое распределение выборки.....	45

6.3. Эмпирическая функция распределения.....	46
6.4. Полигон и гистограмма.....	47
6.5. Точечные оценки.....	49
Раздел 2. Математический анализ	53
Тема 1. Предел и непрерывность.....	53
1.1. Предел числовой последовательности	53
1.2. Предел функции в бесконечности и в точке.....	53
1.3. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела.....	54
1.4. Замечательные пределы	55
1.5. Непрерывность функции.....	57
Тема 2. Дифференциальное исчисление.....	60
2.1. Определение производной	60
2.2. Таблица производных	60
2.3. Геометрический смысл производной	60
2.4. Производная сложной функции	61
2.5. Производная неявной функции	62
2.6. Логарифмическая производная	63
2.7. Производные высших порядков.....	64
Тема 3. Интегральное исчисление.....	68
3.1. Первообразная функции и неопределенный интеграл	68
3.2. Свойства неопределенного интеграла.....	68
3.3. Таблица интегралов.....	69
3.4. Метод замены переменной.....	70
3.5. Метод интегрирования по частям	71
3.6. Понятие определенного интеграла.....	72
3.7. Формула Ньютона-Лейбница.....	73
Варианты индивидуальных домашних заданий для раздела 1	74
Варианты индивидуальных домашних заданий для раздела 2.....	84
Библиографический список.....	97

Введение

Пособие составлено в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования для студентов специальностей и направлений, изучающих высшую математику.

Первая глава включает в себя различные аспекты линейной алгебры, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики. Первая тема раскрывает студентам смысл понятия «матрица», приведены примеры различных видов матриц. Вторая тема содержит методы решения систем линейных уравнений. Третья тема знакомит студентов с понятиями «множество», а также с законами теории множеств. Четвертая тема включает в себя основные понятия математической логики, такие как «высказывание» и «булева функция». В пятой и шестой темах описаны основы теории вероятностей и математической статистики.

Вторая глава пособия раскрывает суть математического анализа. В первой теме учащиеся знакомятся с понятием предела, изучают первый и второй замечательный предел и следствия из них, исследуют функции на непрерывность. Во второй теме рассмотрены основные правила дифференцирования, механический и геометрический смысл производной. Третья тема включает в себя механизмы нахождения определенного и неопределенного интеграла.

В процессе изучения курса высшей математики у студентов формируются навыки самостоятельной работы, самоорганизации, а также развивается способность к логическому мышлению, необходимая для полноценного функционирования человека в современном обществе.