

УДК 51(07)
ББК 22.1я723
М34

Рецензенты:

доктор техн. наук, профессор, зав. кафедрой математики ТОВВМУ им. С.О. Макарова А.А. Карпачев;

доктор физ.-мат. наук, профессор кафедры высшей математики МГУ им. адм. Г.И. Невельского Т.Р. Кильматов

Авторы:

Н.И. Головкин, доктор техн. наук, профессор департамента математики Института математики и компьютерных технологий Дальневосточного федерального университета;

Т.В. Беспалова, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Высшая математика» Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета;

Т.А. Жук, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Высшая математика» Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета;

Ю.Б. Стегостенко, канд. физ.-мат. наук, зав. кафедрой «Высшая математика» Морского государственного университета им. адм. Г.И. Невельского;

Д.Б. Прокопьева, доцент кафедры «Математика» Тихоокеанского высшего военно-морского училища им. С.О. Макарова;

О.В. Бондрова, старший преподаватель департамента математики Института математики и компьютерных технологий Дальневосточного федерального университета;

Д.С. Шунскайте, старший преподаватель департамента математики Института математики и компьютерных технологий Дальневосточного федерального университета;

Е.С. Фролова, старший преподаватель кафедры «Высшая математика» Морского государственного университета им. адм. Г.И. Невельского

М34 **Математика** : учеб. пособие / Н.И. Головкин, Т.В. Беспалова, Т.А. Жук и др. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2023. – 136 с.
ISBN 978-5-88871-772-1

Отражено содержание учебного курса «Математика». Изложены основные понятия и вопросы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. Представлены иллюстрации и разобранные примеры задач. Содержит задания для самостоятельной работы обучающихся, вопросы для самоконтроля.

Предназначено для курсантов и студентов инженерно-технических направлений подготовки и специальностей вузов региона.

УДК 51(07)
ББК 22.1я723

ISBN 978-5-88871-772-1

© Головкин Н.И., Беспалова Т.В., Жук Т.А.,
Стегостенко Ю.Б., Прокопьева Д.Б.,
Бондрова О.В., Шунскайте Д.С.,
Фролова Е.С., текст, 2023
© Дальневосточный государственный
технический рыбохозяйственный
университет, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Алгебра.....	4
Введение.....	4
1.1. Векторный анализ.....	5
1.2. Матричный анализ	10
1.3. Системы линейных алгебраических уравнений.....	13
1.4. Метод Крамера	14
1.5. Метод Гаусса.....	17
1.6. Аналитическая геометрия.....	20
Задачи	21
Вопросы для самоконтроля	22
Глава 2. Пределы.....	26
Введение.....	26
2.1. Предел числовой последовательности	27
2.2. Предел функции	28
2.3. Свойства пределов функций	29
2.4. Методы вычисления пределов функции.....	29
Задачи	37
Вопросы для самоконтроля	38
Глава 3. Производные	42
Введение.....	42
3.1. Определение производной	43
3.2. Свойства производной	45
3.3. Таблица производных	46
3.4. Примеры вычисления производных	46
3.5. Свойства дифференциала	47
3.6. Правило Лопиталья	48
3.7. Производная неявной функции.....	48
3.8. Производная параметрической функции.....	49
3.9. Вогнутость, выпуклость графика функции	50
3.10. Экстремумы	51
Задачи	54
Вопросы для самоконтроля	55

Глава 4. Неопределенный и определенный интегралы.....	59
Введение	59
4.1. Неопределенный интеграл	60
4.2. Свойства неопределенных интегралов	60
4.3. Таблица неопределенных интегралов	61
4.4. Примеры вычисления неопределенных интегралов.....	61
4.5. Замена переменных (подстановка).....	62
4.5.1. Замена переменных $x = \varphi(t)$	62
4.5.2. Замена переменных $t = \psi(x)$	62
4.5.3. Замена переменных с использованием свойств дифференциала	63
4.5.4. Замена переменных с использованием свойства 5 дифференциала	65
4.6. Определенный интеграл	65
4.7. Свойства определенного интеграла.....	66
4.8. Несобственный интеграл	69
Задачи	71
Вопросы для самоконтроля	73
Глава 5. Дифференциальные уравнения и степенные ряды	76
Введение	76
5.1. Основные понятия обыкновенных дифференциальных уравнений .	77
5.2. ОДУ с разделяющимися переменными	79
5.3. Линейные неоднородные уравнения первого порядка.....	80
5.4. Задача Коши, особое решение	83
5.5. Ряды	85
Задачи	89
Вопросы для самоконтроля	89
Глава 6. Теория вероятностей и математическая статистика.....	93
Введение	93
6.1. Случайные события.....	94
6.1.1. Испытания и события	94
6.1.2. Классическая вероятность.....	94
6.1.3. Статистическая вероятность.....	95
6.1.4. Геометрическая вероятность	96
6.2. Комбинаторика	97
6.2.1. Перестановки.....	97
6.2.2. Размещения.....	98
6.2.3. Сочетания.....	98

6.3. Основные теоремы для случайных событий	99
6.3.1. Сумма событий.....	99
6.3.2. Произведение событий.....	100
6.3.3. Формула полной вероятности, формула Байеса.....	102
6.4. Повторение испытаний.....	103
6.4.1. Схема Бернулли, формула Бернулли	103
6.4.2. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.....	103
6.4.3. Формула Пуассона.....	104
Задачи	104
6.5. Случайные величины	105
6.5.1. Дискретные случайные величины.....	105
6.5.2. Моменты дискретных случайных величин	106
6.5.3. Непрерывные случайные величины.....	107
6.5.4. Моменты непрерывных случайных величин	109
6.6. Примеры распределения непрерывных случайных величин.....	110
6.6.1. Равномерное распределение	110
6.6.2. Показательное (экспоненциальное) распределение.....	110
6.6.3. Нормальное распределение	111
6.6.4. Распределение Пирсона («хи-квадрат»).....	112
6.6.5. Распределение Стьюдента	112
6.6.6. Распределение Фишера–Снедекора	113
Вопросы для самоконтроля.....	113
6.7. Математическая обработка информации.....	116
6.7.1. Выборочные распределения, выборочные моменты	116
6.7.2. Интервальные выборочные оценки	117
6.7.3. Эмпирическая функция распределения.....	119
6.7.4. Гистограммы	120
6.7.5. Уравнение линейной регрессии	122
6.7.6. Выборочный коэффициент корреляции	124
Вопросы для самоконтроля.....	124
Задачи	127
Приложение. Таблицы распределений	128
Таблица 1. Плотность нормального распределения $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{x^2}{2}\right\}$	128
Таблица 2. Функция Лапласа $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x \exp\left\{-\frac{z^2}{2}\right\} dz$	129
Библиографический список	131