

УДК 519.21(075.8)  
В 316

Рецензенты:

*И. Л. Еланцева*, канд. техн. наук, доцент кафедры ТПИ НГТУ  
*Н. А. Коломеец*, канд. физ.-мат. наук, науч. сотрудник ИМ СО РАН

**Веретельникова Е. Л.**

В 316 Теория вероятностей. Случайные события : учеб. пособие /  
Е. Л. Веретельникова. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. – 91 с.  
ISBN 978-5-7782-4729-1

Учебное пособие предназначено для практических занятий по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика». В работе изложен теоретический материал и приведены примеры решения задач по теории вероятностей. Материал подразделен на девять тем и сгруппирован таким образом, чтобы на аудиторном занятии изучались одна-две темы. В рамках каждой темы предлагаются упражнения для самостоятельной работы. Приложение А содержит пример варианта контрольной работы.

Учебное пособие предназначено для студентов I курса АВТФ направлений 09.03.01 и 27.03.01 дневной формы обучения, а также может быть полезно студентам других специальностей, в том числе заочной формы обучения, изучающих дисциплину «Теория вероятностей и математическая статистика».

Работа подготовлена на кафедре автоматике

УДК 519.21(075.8)

ISBN 978-5-7782-4729-1

© Веретельникова Е. Л., 2022  
© Новосибирский государственный  
технический университет, 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. Предмет теории вероятностей .....	5
Тема 1. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ.....	6
1.1. Два правила комбинаторики .....	6
1.2. Схема выбора без возвратов .....	8
1.3. Схема выбора с возвратом.....	10
Упражнения .....	14
Домашнее задание .....	16
Тема 2. СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ.....	17
2.1. Виды случайных событий .....	17
2.2. Действия над событиями .....	18
2.3. Свойства операций над событиями .....	20
Упражнения .....	20
Тема 3. СТАТИСТИЧЕСКОЕ И КЛАССИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ СЛУЧАЙНОГО СОБЫТИЯ .....	21
3.1. Относительная частота случайного события.....	21
3.2. Статистическое определение вероятности.....	22
3.3. Классическое определение вероятности .....	23
3.4. Примеры вычисления вероятностей.....	24
Упражнения .....	28
Домашнее задание .....	29
Тема 4. ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ.....	30
Упражнения .....	37
Домашнее задание .....	39
Тема 5. ВЕРОЯТНОСТЬ СУММЫ СОБЫТИЙ (ТЕОРЕМЫ СЛОЖЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ).....	39
5.1. Теорема сложения вероятностей несовместных событий .....	39
5.2. Полная группа событий .....	40
5.3. Противоположные события.....	41
5.4. Принцип практической невозможности маловероятных событий .....	42
5.5. Теорема сложения вероятностей совместных событий .....	42
Упражнения .....	44

Тема 6. ВЕРОЯТНОСТЬ ПРОИЗВЕДЕНИЯ СОБЫТИЙ (ТЕОРЕМЫ УМНОЖЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ).....	45
6.1. Произведение событий .....	45
6.2. Условные вероятности.....	45
6.3. Вероятность произведения событий.....	46
6.4. Независимые события.....	47
6.5. Вероятность появления хотя бы одного события.....	49
Упражнения .....	52
Домашнее задание.....	54
Тема 7. СЛЕДСТВИЯ ИЗ ТЕОРЕМ СЛОЖЕНИЯ И УМНОЖЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ .....	55
7.1. Формула полной вероятности.....	55
7.2. Формула Байеса (теорема гипотез).....	56
Упражнения .....	58
Домашнее задание.....	59
Тема 8. НЕЗАВИСИМЫЕ ИСПЫТАНИЯ. СХЕМА БЕРНУЛЛИ.....	60
8.1. Независимые испытания.....	60
8.2. Формула Бернулли .....	61
8.3. Примеры применения формулы Бернулли .....	62
8.4. Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях .....	65
Упражнения .....	66
Тема 9. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ТЕОРЕМЫ В СХЕМЕ БЕРНУЛЛИ.....	68
9.1. Теорема Пуассона .....	68
9.2. Локальная теорема Муавра–Лапласа.....	71
9.3. Интегральная теорема Муавра–Лапласа .....	73
9.4. Вероятность отклонения относительной частоты $\frac{n_A}{n}$ от вероятности $p$ в $n$ независимых испытаниях .....	78
Упражнения .....	80
Домашнее задание.....	81
Ответы.....	83
Библиографический список .....	87
Приложения .....	88
Приложение А. Примерный вариант контрольной работы по теме «Случайные события» .....	88
Приложение Б. Приближенные значения функции Гаусса.....	89
Приложение В. Приближенные значения нормированной функции Лапласа .....	90