

УДК 519.21:004(075)
ББК 22.171:32.97я7
Т45

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:
д-р пед. наук, доц. Ю. В. Торкунова
канд. экон. наук, доц. О. С. Семичева*

Титов А. Н.
Т45 Решение задач теории вероятностей и математической статистики в Python : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. – 144 с.

ISBN 978-5-7882-3251-5

Представлены задачи по теории вероятностей и математической статистике и их реализация на языке Python. Описана технология работы с модулями `scipy.stats` и `statistics`, приведены необходимые теоретические сведения и формулы для решения рассмотренных задач. Для оценки уровня усвоения студентами пройденного материала предложены варианты заданий для самостоятельной работы.

Предназначено для бакалавров, обучающихся по направлениям подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 28.03.02 «Наноинженерия».

Подготовлено на кафедре информатики и прикладной математики.

**УДК 519.21:004(075)
ББК 22.171:32.97я7**

ISBN 978-5-7882-3251-5

© Титов А. Н., Тазиева Р. Ф., 2022

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
1. ЗАДАЧИ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. РАБОТА С МОДУЛЕМ SCIPY.STAT.....	7
1.1. Дискретные случайные величины и их характеристики	7
1.2. Статистические функции модуля <code>scipy.stat</code> для работы с дискретными случайными величинами	9
Задания для самостоятельной работы.....	18
1.3. Непрерывные случайные величины и их характеристики	19
1.3.1. Нормальный закон распределения	21
1.3.2. Логарифмически нормальное распределение	26
1.3.3. Распределение Стьюдента.....	29
1.3.4. Распределение хи-квадрат	32
1.3.5. Показательное (экспоненциальное) распределение	35
1.3.6. Распределение Фишера–Снедекора	37
1.3.7. Гамма-распределение.....	40
1.3.8. Бета-распределение	43
1.3.9. Распределение Накагами	48
1.3.10. Распределение Коши.....	50
1.3.11. Распределение Вейбулла	52
Задания для самостоятельной работы.....	55
2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА. РАБОТА С МОДУЛЕМ SCIPY.STATS	58
2.1. Вариационный, статистический и интервальный ряды. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределения	58
2.2. Расчет выборочных характеристик статистического распределения. Точечные оценки.....	67
2.3. Интервальные оценки параметров распределений	78
2.3.1. Доверительный интервал для математического ожидания	79
2.3.2. Построение доверительного интервала для дисперсии	86
2.4. Проверка гипотез	89
2.4.1. F-критерий.....	93
2.4.2. t-критерий.....	94
2.4.3. Критерий хи-квадрат Пирсона.....	98
2.4.4. Тест Шапиро–Уилка	102
2.4.5. Тест Андерсона–Дарлинга	105
2.4.6. Критерий асимметрии. Тест <code>skewtest()</code>	107

2.4.7. Критерий эксцесса. Тест kurtosistest()	109
2.4.8. Тест Д'Агостино и Пирсона	110
2.4.9. Критерий Колмогорова–Смирнова.....	112
Задания для самостоятельной работы.....	115
3. РАБОТА С МОДУЛЕМ PYTHON STATISTICS	117
3.1. Средние величины в statistics	117
3.2. Характеристики рассеяния.....	126
3.3. Класс NormalDist()	131
3.4. Ковариация и корреляция	137
Задания для самостоятельной работы.....	141
Литература	142