



Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)

С.Я. Криволапов

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯЗЫКА PYTHON В ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

*Учебник*



МОСКВА  
2021

**УДК 519.2**  
**ББК 22.171**  
**К 82**

**Рецензенты:**

*Т.А. Спиридонова* – кандидат технических наук, профессор кафедры информатики и математики Всероссийской академии внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации;

*О.А. Баюк* – кандидат технических наук, доцент Департамента математики Финансового университета Российской Федерации.

**Криволапов С. Я.**

**К 82** **Использование языка Python в теории вероятностей:** Учебник / С.Я. Криволапов. – М.: Прометей, 2021. – 492 с.

ISBN 978-5-00172-220-5

В учебнике излагаются основные понятия и методы теории вероятностей и их реализация средствами языка Python. Рассмотрены способы задания многочисленных дискретных, непрерывных и многомерных законов теории вероятностей.

Для описания средств Python, реализующих статистические методы, использована документация об используемых классах и функциях Python.

Учебник адресован студентам бакалавриата и магистратуры, аспирантам, научным сотрудникам и преподавателям.

**ISBN 978-5-00172-220-5**

© Криволапов С. Я., 2021

© Издательство «Прометей»,  
2021

# ОГЛАВЛЕНИЕ

**Введение** .....

**Глава 1. Математические средства языка** .....

**Глава 2. Метод Монте-Карло** .....

    Задачи .....

**Глава 3. Комбинаторика** .....

    Задачи .....

**Глава 4. Вероятность события** .....

    Задачи .....

**Глава 5. Условные вероятности** .....

    Задачи .....

**Глава 6. Последовательности испытаний** .....

    Задачи .....

**Глава 7. Закон распределения случайной величины.**  
**Функция распределения и плотность распределения** .....

    Задачи .....

**Глава 8. Математическое ожидание и дисперсия**  
**случайной величины** .....

    Задачи .....

**Глава 9. Моменты и критические точки случайной**  
**величины** .....

    Задачи .....

**Глава 10. Методы модуля `scipy.stats` для работы**  
**с вероятностными распределениями** .....

**Глава 11. Дискретные законы распределения. . . . .**  
 Задачи . . . . .

**Глава 12. Непрерывные законы распределения. . . . .**  
 12.1. Нормальное и связанные с ним распределения. . . . .  
 12.2. Экспоненциальное и связанные с ним  
 распределения. . . . .  
 12.3. Распределения гамма, Вейбулла, Фреше. . . . .  
 12.4. Распределения Пирсона, Рэлея, Максвелла,  
 Накагами. . . . .  
 12.5. Распределения Стьюдента,  $\chi^2$ , Фишера,  
 Колмогорова . . . . .  
 12.6. Распределения равномерное, треугольное,  
 полукруговое, R, бета и связанные с ним . . . . .  
 12.7. Распределение Коши и связанные с ним . . . . .  
 12.8. Логистическое и связанные с ним распределения. . . . .  
 12.9. Распределения Парето, степенне, Брэдфорда, . . . . .  
 Лапласа . . . . .  
 12.10. Распределения экстремальных значений, Гомпертца,  
 Мойла, Бирнбаума-Саундерса . . . . .  
 12.11. Распределения Каппа, Миелке, Бурра, Фиска. . . . .  
 12.12. Распределения Джонсона-Su, Джонсона-Sb,  
 альфа. . . . .  
 12.13. Распределения Райса, Аргуса, crystalball. . . . .  
 12.14. Распределения косинуса, гиперболического  
 секанса, Англита, фон-Мизеса . . . . .  
 12.15. Распределение Тьюки. . . . .  
 12.16. Устойчивое распределение, распределение Леви . . . . .  
 Задачи. . . . .

**Глава 13. Распределения модуля sympy.stats. . . . .**  
 Задачи. . . . .

**Глава 14. Создание распределений. . . . .**  
 Задачи. . . . .

**Глава 15. Функции от случайных величин . . . . .**  
 Задачи. . . . .

---

<b>Глава 16. Случайные векторы</b> .....	
Задачи .....	
<b>Глава 17. Многомерные распределения</b> .....	
Задачи .....	256
<b>Глава 18. Предельные теоремы</b> .....	
Задачи .....	
<b>Ответы</b> .....	
<b>Литература</b> .....	