

К. Л. Чжун, Ф. АитСахлиа

ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ КУРС ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

СТОХАСТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
И ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА

Перевод с 4-го английского
издания М. Б. Лагутина

4-е издание, электронное



Москва
Лаборатория знаний
2021

УДК 519.2
ББК 22.17
Ч-57

Чжун К. Л.

Ч-57 Элементарный курс теории вероятностей. Стохастические процессы и финансовая математика / К. Л. Чжун, Ф. АитСахлиа ; пер. с англ. — 4-е изд., электрон. — М. : Лаборатория знаний, 2021. — 458 с. — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". — Загл. с титул. экрана. — Текст : электронный.

ISBN 978-5-93208-572-1

Перевод 4-го издания популярного учебника по теории вероятностей и ее приложениям, написанного известными американскими математиками из Станфордского университета. Четвертое издание дополнено двумя новыми главами, посвященными финансовой математике.

Для студентов, преподавателей, исследователей и практиков в экономике, психологии, социологии, медицине и в других областях, где используются статистические методы и теория вероятностей.

УДК 519.2
ББК 22.17

Деривативное издание на основе печатного аналога: Элементарный курс теории вероятностей. Стохастические процессы и финансовая математика / К. Л. Чжун, Ф. АитСахлиа ; пер. с англ. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — 455 с. : ил.

ISBN 978-5-94774-347-0.

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации

Translation from the English language edition:

Elementary Probability Theory

by Kai Lai Chung and Farid AitSahlia

© 2003, 1979, 1975, 1974 Springer-Verlag
New York, Inc.

Springer is a part of Springer

Science+Business

Media

All Rights Reserved

© Перевод на русский язык,
Лаборатория знаний, 2015

ISBN 978-5-93208-572-1

Оглавление

| | |
|---|-----------|
| Предисловие к четвертому изданию | 5 |
| Предисловие к третьему изданию | 6 |
| Предисловие ко второму изданию | 6 |
| Предисловие к первому изданию | 7 |
| О введении в финансовую математику | 10 |
| Глава 1. Теория множеств | 11 |
| 1.1. Множества выборочного пространства | 11 |
| 1.2. Операции над множествами | 14 |
| 1.3. Разные формулы | 18 |
| 1.4. Индикатор | 25 |
| Задачи | 29 |
| Глава 2. Вероятность | 31 |
| 2.1. Подсчет вероятностей | 31 |
| 2.2. Определение и примеры | 35 |
| 2.3. Следствия аксиом | 43 |
| 2.4. Независимые события | 48 |
| 2.5. Арифметическая плотность | 53 |
| Задачи | 56 |
| Глава 3. Комбинаторика | 60 |
| 3.1. Основное правило | 60 |
| 3.2. Модели случайного выбора | 65 |
| 3.3. Модели размещения. Биномиальные коэффициенты. | 71 |
| 3.4. Как решать комбинаторные задачи | 78 |
| Задачи | 87 |
| Глава 4. Случайные величины | 92 |
| 4.1. Что такое случайная величина? | 92 |
| 4.2. Как образуются случайные величины? | 96 |
| 4.3. Распределение и математическое ожидание | 103 |
| 4.4. Целочисленные случайные величины | 110 |
| 4.5. Случайные величины, имеющие плотности | 115 |
| 4.6. Общий случай | 127 |
| Задачи | 132 |

| | |
|---|-----|
| Приложение 1. Сигма-алгебры и общее определение случайной величины | 138 |
| Глава 5. Условные вероятности и независимость | 140 |
| 5.1. Примеры вычисления условных вероятностей | 140 |
| 5.2. Основные формулы | 146 |
| 5.3. Последовательный выбор | 156 |
| 5.4. Урновая схема Пойа | 161 |
| 5.5. Независимость и связанные с ней понятия | 167 |
| 5.6. Генетические модели | 180 |
| Задачи | 185 |
| Глава 6. Среднее, дисперсия и преобразования случайных величин | 192 |
| 6.1. Основные свойства математического ожидания | 192 |
| 6.2. Случай, когда есть плотность | 197 |
| 6.3. Теоремы умножения. Дисперсия и ковариация | 202 |
| 6.4. Полиномиальное распределение | 209 |
| 6.5. Производящая функция и другие преобразования | 216 |
| Задачи | 225 |
| Глава 7. Пуассоновское и нормальное распределения | 233 |
| 7.1. Модели, в которых используется пуассоновское распределение | 233 |
| 7.2. Пуассоновский процесс | 241 |
| 7.3. От биномиального закона к нормальному | 254 |
| 7.4. Нормальное распределение | 261 |
| 7.5. Центральная предельная теорема | 265 |
| 7.6. Закон больших чисел | 273 |
| Задачи | 281 |
| Приложение 2. Формула Стирлинга и теорема Муавра—Лапласа .. | 285 |
| Глава 8. От случайных блужданий к цепям Маркова | 288 |
| 8.1. Задача о бродяге и задача о разорении игрока | 288 |
| 8.2. Предельные схемы | 295 |
| 8.3. Переходные вероятности | 302 |
| 8.4. Структура цепей Маркова | 312 |
| 8.5. Дальнейшее развитие | 321 |
| 8.6. Стационарное распределение | 329 |
| 8.7. Вероятности поглощения | 343 |
| Задачи | 355 |
| Приложение 3. Мартингалы | 365 |

| | |
|--|-----|
| Глава 9. Инвестирование на основе средних и дисперсий | 370 |
| 9.1. Финансовый букварь | 370 |
| 9.2. Доходность активов и риск | 372 |
| 9.3. Портфель инвестора | 377 |
| 9.4. Диверсификация | 378 |
| 9.5. Оптимизация на основе средних и дисперсий | 380 |
| 9.6. Распределения доходности активов | 390 |
| 9.7. Устойчивые распределения | 392 |
| Задачи | 397 |
| Приложение 4. Распределение Парето и устойчивые законы | 399 |
| Глава 10. Расчет цены опциона | 406 |
| 10.1. Основные понятия, относящиеся к опционам | 406 |
| 10.2. Цена опциона при отсутствии арбитража: 1-периодная модель | 416 |
| 10.3. Цена опциона при отсутствии арбитража: N -периодная модель | 423 |
| 10.4. Фундаментальные теоремы оценивания опционов | 429 |
| Задачи | 430 |
| Ответы к задачам | 432 |
| Литература | 444 |
| Функция стандартного нормального распределения | 446 |
| Предметный указатель | 448 |