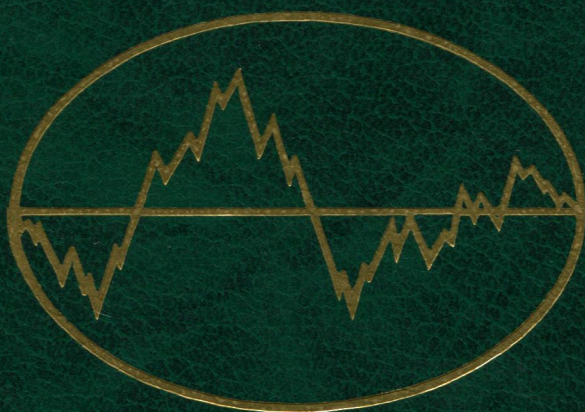

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

БАЗОВЫЙ КУРС
С ПРИМЕРАМИ И ЗАДАЧАМИ



УДК 519.2
ББК 22.17
К 38

Кибзун А. И., Горяинова Е. Р., Наумов А. В. **Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами:** Учебник. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. — 232 с. — ISBN 978-5-9221-0836-2.

Учебник предназначен для начального ознакомления с основами теории вероятностей и математической статистики и развития навыков решения практических задач.

Основное внимание уделяется краткости изложения полного курса «Теории вероятностей и математической статистики», состоящего из теоретического и практического материала. Структура изложения максимально приближена к лекционным и практическим занятиям. Книга может одновременно играть роль учебника, задачника и справочника.

Для преподавателей вузов, инженеров и студентов технических и экономических специальностей.

Ил. 38. Библиогр. 22 назв.

Рецензенты:

кафедра математического моделирования Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (зав. кафедрой д.ф.-м.н. профессор А.П. Крищенко);
д.ф.-м.н. профессор А.И. Матасов;
к.ф.-м.н. доцент МГТУ МИРЭА А.А. Лобузов

ISBN 978-5-9221-0836-2

© ФИЗМАТЛИТ, 2007, 2013
© А. И. Кибзун, Е. Р. Горяинова,
А. В. Наумов, 2007, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| Предисловие редактора | 6 |
| Предисловие | 7 |
| Список основных сокращений и обозначений | 10 |
| Глава I. Случайные события | 13 |
| § 1. Основные понятия | 13 |
| 1.1. Пространство элементарных событий (13). 1.2. Алгебра событий (14). 1.3. Вероятность события (15). | |
| § 2. Основные свойства вероятности | 17 |
| 2.1. Аксиоматические свойства (17). 2.2. Свойства вероятности для полной группы событий (19). 2.3. Типовые задачи (21). | |
| § 3. Основные формулы вычисления вероятностей | 30 |
| 3.1. Формула умножения вероятностей (30). 3.2. Формула сложения вероятностей (31). 3.3. Формула полной вероятности (33). 3.4. Формула Байеса (33). 3.5. Формула Бернулли (34). 3.6. Типовые задачи (35). | |
| § 4. Задачи для самостоятельного решения | 41 |
| Глава II. Случайные величины | 53 |
| § 5. Основные понятия | 53 |
| 5.1. Функция распределения (53). 5.2. Дискретные случайные величины (54). 5.3. Непрерывные случайные величины (56). 5.4. Числовые характеристики случайных величин (58). 5.5. Характеристическая функция (61). 5.6. Квантиль (63). 5.7. Типовые задачи (64). | |
| § 6. Основные дискретные распределения | 69 |
| 6.1. Биномиальное распределение (69). 6.2. Распределение Бернулли (71). 6.3. Распределение Пуассона (72). 6.4. Типовые задачи (74). | |
| § 7. Основные непрерывные распределения | 78 |
| 7.1. Равномерное распределение (78). 7.2. Экспоненциальное распределение (80). 7.3. Нормальное распределение (81). 7.4. Распределение Вейбулла (84). 7.5. Логарифмически нормальное распределение (85). 7.6. Типовые задачи (86). | |
| § 8. Задачи для самостоятельного решения | 89 |
| Глава III. Случайные векторы | 96 |
| § 9. Двумерные случайные величины | 96 |
| 9.1. Функция распределения (96). 9.2. Плотность распределения (99). 9.3. Типовые задачи (103). | |

| | |
|---|------------|
| § 10. Условные распределения | 108 |
| 10.1. Условная функция распределения (108). 10.2. Условная плотность распределения (110). 10.3. Условное математическое ожидание (112). 10.4. Корреляционная зависимость (114). 10.5. Двумерное нормальное распределение (116). 10.6. Типовые задачи (118). | |
| § 11. Многомерные случайные величины | 122 |
| 11.1. Основные характеристики многомерных СВ (122). 11.2. Многомерное нормальное распределение (125). 11.3. Биржевой парадокс (126). 11.4. Типовые задачи (128). | |
| § 12. Задачи для самостоятельного решения | 131 |
| Глава IV. Случайные последовательности | 135 |
| § 13. Закон больших чисел | 135 |
| 13.1. Виды сходимости последовательностей СВ (135). 13.2. Сходимость усредненной суммы независимых СВ (138). 13.3. Типовые задачи (141). | |
| § 14. Центральная предельная теорема | 144 |
| 14.1. Сходимость нормированной суммы независимых СВ (144). 14.2. Сходимость частоты (147). 14.3. Типовые задачи (149). | |
| § 15. Задачи для самостоятельного решения | 152 |
| Глава V. Математическая статистика | 155 |
| § 16. Основные выборочные характеристики | 155 |
| 16.1. Основные понятия (155). 16.2. Вариационный ряд (156). 16.3. Выборочная функция распределения (157). 16.4. Гистограмма (159). 16.5. Выборочные моменты (160). 16.6. Типовые задачи (163). | |
| § 17. Основные распределения в статистике | 165 |
| 17.1. Распределение хи-квадрат (165). 17.2. Распределение Стьюдента (167). 17.3. Распределение Фишера (168). | |
| § 18. Точечные оценки | 169 |
| 18.1. Основные понятия (169). 18.2. Метод максимального правдоподобия (174). 18.3. Метод моментов (177). | |
| § 19. Интервальные оценки | 178 |
| 19.1. Основные понятия (178). 19.2. Использование центральной статистики (179). 19.3. Использование точечной оценки (185). 19.4. Типовые задачи (187). | |
| § 20. Проверка статистических гипотез | 188 |
| 20.1. Основные понятия (188). 20.2. Проверка гипотезы о значении параметра (190). 20.3. Проверка гипотезы о виде закона распределения (191). 20.4. Проверка гипотезы о независимости двух СВ (193). 20.5. Проверка гипотезы об однородности наблюдений (194). 20.6. Типовые задачи (195). | |
| § 21. Задачи для самостоятельного решения | 201 |

| | |
|---|-----|
| Глава VI. Приложения математической статистики | 204 |
| § 22. Регрессионный анализ | 204 |
| 22.1. Модели регрессии (204). 22.2. Схема Гаусса–Маркова (205). 22.3. Простая линейная регрессия (208). 22.4. Типовые задачи (211). | |
| § 23. Метод статистических испытаний | 213 |
| 23.1. Основные понятия (213). 23.2. Вычисление вероятности события (214). 23.3. Вычисление определенного интеграла (216). 23.4. Типовые задачи (220). | |
| § 24. Задачи для самостоятельного решения | 220 |
| Ответы | 222 |
| Таблицы | 225 |
| Список литературы | 228 |
| Предметный указатель | 229 |