

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗИНА

А. А. Янцевич, О. В. Дьячкова

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

Навчальний посібник
У двох частинах

Частина II

Математична статистика

Харків – 2018

УДК 519.2 (075.8)

Я 99

Рецензенти:

В. О. Золотарьов – доктор фіз.-мат. наук, професор, провідний науковий співробітник ФТІНТ ім. Б. І. Веркіна НАН України;

О. О. Аршава – канд. фіз.-мат. наук, доцент, зав. кафедри вищої математики ХНУБА;

Є. В. Свищова – канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри інформаційних технологій і математики ХГУ «НУА».

*Затверджено до друку рішенням Вченої ради
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
(протокол № 10 від 29.10. 2018 року)*

Янцевич А. А.

Я 99

Теорія ймовірностей і математична статистика : навч. посібник : у 2-х ч. Ч. 2. Математична статистика / А. А. Янцевич, О. В. Дьячкова. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018. – 152 с.

ISBN 978-966-285-551-7

Видання призначено для студентів соціально-економічних і управлінських спеціальностей (усіх форм навчання), які вивчають базовий курс теорії ймовірностей і математичної статистики. Другу частину присвячено основним статистичним поняттям і методам. Зокрема розглянуто найважливіші завдання математичної статистики – оцінювання параметрів, перевірка гіпотез, а також елементи кореляційного і регресійного аналізу.

Викладення супроводжується прикладами з їхніми розв'язаннями, питаннями для самоконтролю, насичено багатим ілюстративним рядом – графіками, схемами, діаграмами. Відмінною рисою посібника є наявність широкого довідкового апарату: основних формул математичної статистики, статистичних таблиць і комп'ютерних функцій, предметного покажчика та перекладного словника з математичної статистики. Це дозволяє використовувати посібник і як довідник студентам, аспірантам, викладачам, науковим співробітникам та всім бажаючим, які опановують імовірнісні та статистичні методи.

УДК 519.2 (075.8)

ISBN 978-966-285-505-0 (частина 1)

ISBN 978-966-285-551-7 (частина 2)

© Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2018

© А. А. Янцевич, О. В. Дьячкова, 2018

© О. В. Дьячкова, макет обкладинки, 2018

КОРОТКИЙ ЗМІСТ

Вступ	6
Глава 1. Основи статистичних методів	7
Глава 2. Оцінки параметрів розподілу	19
Глава 3. Дослідження взаємозв'язків між випадковими величинами	49
Глава 4. Основи перевірки статистичних гіпотез	78
Додатки	
Основні позначення і скорочення	103
Основні формули	105
Комп'ютерні функції	118
Таблиці значень функцій	125
Короткий словник із математичної статистики	142
Список літератури	149
Предметний покажчик	150

ЗМІСТ

Вступ	6
Глава 1. Основи статистичних методів	7
1.1. Генеральна і вибіркова сукупності.....	7
1.2. Варіаційні ряди та їх графічні характеристики	9
1.3. Емпірична функція розподілу	13
1.4. Числові характеристики вибірки.....	14
1.5. Операція «рису»	17
Глава 2. Оцінки параметрів розподілу	19
2.1. Поняття про оцінку параметрів. Види оцінок.....	20
2.2. Точкові оцінки параметрів	21
2.2.1. Оцінка математичного очікування і дисперсії за вибіркою	23
2.2.2. Метод максимальної правдоподібності.....	28
2.2.3. Метод моментів	36
2.3. Розподіли основних статистик	39
2.4. Інтервальні оцінки параметрів.....	40
2.4.1. Інтервальна оцінка мат. очікування при відомій дисперсії	42
2.4.2. Інтервальна оцінка мат. очікування при невідомій дисперсії	43
2.4.3. Інтервальна оцінка дисперсії	45
Глава 3. Дослідження взаємозв'язків	
між випадковими величинами	49
3.1. Основи теорії кореляції	51
3.1.1. Коваріація і коефіцієнт кореляції.....	51
3.1.2. Кореляція і залежність випадкових величин.....	57
3.1.3. Множинна кореляція.....	58
3.2. Елементи кореляційного аналізу	60
3.2.1. Емпіричний коефіцієнт кореляції	60
3.2.2. Кореляційні таблиці	62
3.2.3. Діаграма розсіяння	64
3.3. Елементи регресійного аналізу.....	67
3.3.1. Моделі регресії.....	67
3.3.2. Начала регресійного аналізу	68
3.3.3. Метод найменших квадратів. Парна лінійна регресія	70
3.3.4. Квадратична регресія	75

Глава 4. Основи перевірки статистичних гіпотез	78
4.1. Статистичні гіпотези.....	78
4.1.1. Гіпотези й критерії.....	78
4.1.2. Різновиди гіпотез	79
4.1.3. Критичні області. Критичні точки.....	81
4.1.4. Рівень значущості критерію	82
4.1.5. Загальна схема перевірки гіпотези	84
4.2. Перевірка гіпотез про закон розподілу	87
4.3. Критерії узгодження	88
4.3.1. Критерій узгодження Пірсона χ^2	89
4.3.2. Критерій Колмогорова.....	97
Додатки.....	103
Основні позначення і скорочення	103
Основні формули математичної статистики	105
Основні формули теорії ймовірностей.....	111
Деякі розподіли випадкових величин.....	116
Функції MS Excel і Mathcad	118
Таблиці значень функцій.....	125
Короткий словник із математичної статистики.....	142
Список літератури.....	149
Предметний покажчик.....	150