

1. ВСТУП

Предметом навчальної дисципліни «Математична статистика» є математична статистика, статистичні гіпотези, статистичні критерії.

Мета навчальної дисципліни – надання студентам ґрунтовних знань з математичної статистики достатніх для подальшого набуття ними професійних знань у прикладних науках, що безпосередньо або частково використовують теоретико-ймовірнісні методи.

Завдання дисципліни: вивчення основ теорії математичної статистики, оволодіння основними поняттями, фактами і методами математичної статистики, сформулювати основи теоретико-ймовірнісного мислення, навчитися застосовувати методи математичної статистики для розв'язання прикладних задач.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен

знати: означення емпіричної функції розподілу, емпіричні (вибіркові) значення параметрів розподілу, методи побудови оцінок; метод моментів, метод максимальної правдоподібності та особливості їх використання; означення і властивості коваріаційної матриці випадкового вектора, означення і властивості гауссових випадкових векторів, теореми про некоррельованість і незалежність компонент гауссового вектора та розподіли, пов'язані з нормальним розподілом, довірчі інтервали для математичного сподівання a та дисперсії σ^2 у нормальної вибірки; визначення статистичного критерію, критичної множини, помилки першого та другого роду, рівня значущості критерію, функції потужності критерію, критерій згоди, основні параметричні та непараметричні критерії для перевірки гіпотез про розподіл випадкової величини чи його параметри (χ^2 , Колмогорова, критерій знаків, критерій Вілкоксона);

вміти: знаходити оцінки для параметрів розподілу та визначати їх властивості; використовувати критерії χ^2 , Колмогорова, критерій знаків, критерій Вілкоксона для перевірки статистичних гіпотез.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Оцінювання параметрів розподілу. Гауссові випадкові вектори та розподіли математичної статистики, пов'язані з нормальним розподілом.

Тема 1. Задачі математичної статистики та задача оцінювання параметрів розподілу.

Основні задачі математичної статистики. Постановка задачі оцінювання параметрів розподілу. Незміщенні та конзистентні оцінки параметрів. Приклади. Оцінки мінімальної дисперсії. Нерівність Крамера-Рао, наслідки. Емпірична функція розподілу та емпіричні (вибіркові) значення параметрів.

Тема 2. Методи побудови оцінок параметрів розподілу.

Методи побудови оцінок: метод моментів, метод максимальної правдоподібності, приклади та особливості використання. Властивості оцінок, отриманих за методом максимальної правдоподібності.

Тема 3. Гауссові випадкові вектори.

Коваріаційна матриця випадкового вектора. Гауссові випадкові вектори: означення, властивості. Характеристична функція випадкового вектора, гауссового випадкового вектора, ортогональне перетворення гауссового вектора. Теореми про некоррельованість і незалежність компонент гауссового вектора.

Тема 4. Розподіли математичної статистики, пов'язані з нормальним розподілом.

Основні розподіли математичної статистики, пов'язані з нормальним розподілом :

Стюдента, Пірсона (χ^2), Фішера. Нормальна вибірка: теорема про розподіл вектора $(\bar{\xi}, s^2)$. Довірчі інтервали для математичного сподівання a та дисперсії σ^2 .

Змістовий модуль 2. Перевірка статистичних гіпотез. Статистичні критерії.

Тема 1. Основні визначення та поняття.

Задача перевірки статистичних гіпотез, нульова статистична гіпотеза, статистичний критерій, принципи побудови статистичних критеріїв. Критична множина та помилки першого та другого роду, рівень значущості критерія.

Тема 2. Перевірка гіпотез про параметри нормального розподілу.

Критерій Стьюдента для перевірки гіпотези про рівність середнього нормативу та про рівність середніх у двох вибірках. Критерій для перевірки гіпотези про рівність дисперсій нормативу та про рівність дисперсій у двох вибірках.

Тема 3. Статистичні критерії про розподіл випадкової величини чи його властивості

Критерії згоди. Критерій χ^2 (гіпотетичний розподіл не залежить від невідомих параметрів, гіпотетичний розподіл залежить від невідомих параметрів). Критерій χ^2 як критерій незалежності. Непараметричні критерії: критерій А.Н. Колмогорова, критерій знаків, критерій Вілкоксона - методика використання та особливості застосування.

3. Рекомендована література

Базова

1. Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика. – Киев: Вища школа., 1988. – 439 с.
2. Ван дер Варден Б.Л. Математическая статистика. – М.: Иностран. лит., 1960. – 434 с.
3. Крамер Г. Математические методы статистики. – 2-е изд., перераб. – М.: Мир, 1975. – 648с
4. Турчин В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Том 1, часть 1. – Днепропетровск: Изд-во ДГУ, 1995. – 224 с.
5. Турчин В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Том 1, часть 2. – Днепропетровск: Изд-во ДГУ, 1995. – 84 с.
6. Турчин В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Том 2. – Днепропетровск: Изд-во ДГУ, 1995. – 245 с.

Допоміжна

1. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. – М.: Наука. Глав. ред. физ.-мат. лит. – 1983. – 416 с.
2. Турчин В.М. Математична статистика в прикладах та задачах. – К.:НМК ВО, 1993. – 164 с.
3. Турчин В.Н. Математична статистика в прикладах та задачах, частина 1.– Дніпропетровськ РВВ ДДУ, 1998. – 88 с.
4. Турчин В.Н. Математична статистика в прикладах та задачах, частина 2.– Дніпропетровськ РВВ ДДУ, 1998. – 228 с.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання – екзамен (6-й семестр).

5. Засоби діагностики успішності навчання – самостійна робота, модульна робота, екзамен.