

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра теорії оптимальних процесів

ПРОГРАМА КУРСУ

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

галузі знань 0403 – системні науки та кібернетика

напряму підготовки 6.040301 прикладна математика

факультету прикладної математики та інформатики

форма навчання денна

Виписка з навчального плану

Курс	Семестр	Кількість кредитів	Загальний обсяг (год.)	Всього аудит. (год.)	у тому числі (год.):			Самостійна робота (год.)	Контрольні (модульні) роботи (шт.)	Розрахунково-графічні роботи (шт.)	Залік (сем.)	Екзамен (сем.)
					Лекції	Лабораторні	Практичні					
2	4	4	144	68	34	34		76	2		4	
3	5	3	108	54	36	18		54	2			5

АНОТАЦІЯ

Навчальна дисципліна “Теорія ймовірностей та математична статистика” відображає важливий напрямок математики, присвячений вивченню питань, пов’язаних з дослідженням закономірностей у масових випадкових явищах.

Мета курсу. Формування у студентів базових знань з основ застосування ймовірнісно – статистичного апарату для розв’язування теоретичних і практичних задач.

Завдання. Навчити студентів: використовувати методологію ймовірнісного підходу; класифікувати типові задачі ТІМС; оцінювати невідомі параметри популяцій на основі вибірок, виконувати усі етапи статистичного дослідження; обирати критерій перевірки гіпотези відповідно до її типу; виявляти наявність залежності та оцінювати її міру; будувати регресійні моделі, аналізувати отримані результати.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати:**

- сутність імовірнісного моделювання;
- методи обчислення ймовірностей ;
- методи обчислення числових характеристик випадкових величин;
- основні розподіли випадкових величин;
- методи первинної статистичної обробки ;
- схему статистичного доведення;
- методи оцінювання достовірності моделей та їх параметрів;
- методи розрахунків основних статистичних характеристик;
- методика варіансного та регресійного аналізу.

вміти: застосовувати вивчені методи до розв’язування конкретних задач; формулювати статистичні гіпотези і приймати рішення про їх хибність чи істинність.

2. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Основні поняття теорії ймовірностей. Основні поняття теорії ймовірностей. Класифікація подій. Алгебра подій. Класичне поняття ймовірності (комбінаторна ймовірність). Правила додавання та множення ймовірностей. Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності. Формула ймовірності гіпотез. Незалежні події. Незалежність в сукупності. Залежні події. Регресія. Кореляція.

2. Послідовності незалежних випробувань. Послідовність незалежних випробувань. Схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Найімовірніше число успіхів у схемі Бернуллі. Біномний розподіл. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Висновки. Теорема Пуасона. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Висновки. Теорема Я.Бернуллі. Статистична ймовірність. Геометрична ймовірність. Задача Бюффона. Задача про зустріч. Аксиоматика теорії ймовірностей

3. Випадкові змінні. Випадкові змінні. Функція розподілу ймовірностей (кумулята). Властивості. Густина розподілу ймовірностей. Властивості. Класи випадкових змінних. Найважливіші закони розподілів. Випадковий вектор. Функція розподілу, густина розподілу ймовірностей випадкового вектора. Властивості. Незалежні вектори. Анаморфоза розподілу ймовірностей. Маргінальні густини. Згортки густин. Математичне сподівання випадкової змінної. Механічне та геометричне тлумачення математичного сподівання. Дисперсія. Стандарт. Моменти випадкової змінної. Класифікація числових характеристик випадкової змінної.

4. Граничні теореми теорії ймовірностей. Закон великих чисел. Нерівність Маркова. Нерівність Чебишова. Теорема Чебишова. Обґрунтування правила середніх арифметичних. Теорема Пуасона як закон великих чисел. Теорема Я.Бернуллі як закон великих чисел. Теорема Маркова. Характеристичні функції (характер) випадкових змінних. Властивості. Теорема єдиності. Теореми про адитивність випадкових змінних. Асимптотична еквівалентність випадкових змінних. Гранична теорема, центральна гранична теорема теорії ймовірностей. Закон великих чисел як гранична теорема. Загальна центральна гранична теорема теорії ймовірностей. Загальний закон великих чисел.

5. Стохастичні процеси. Випадкові процеси. Ланцюг Маркова. Граф ланцюга Маркова, матричне представлення ланцюга. Ймовірність переходу системи зі стану в стан за n кроків. Пуасонівський процес. Процеси розмноження та вимирання. Найпростіший процес масового обслуговування.

6. Основні поняття математичної статистики. Предмет та завдання математичної статистики. Основна задача математичної статистики. Способи подання статистичного матеріалу. Табличне представлення статистичного матеріалу. Варіаційний ряд. Графічне та аналітичне представлення статистичного матеріалу. Емпірична функція розподілу. Числові характеристики статистичного матеріалу. Статистики центральної тенденції, статистики розсіювання. Моменти статистичного матеріалу. Статистики форми. Лінійне перетворення статистичного матеріалу

7. Ймовірна основа статистичних висновків. Теоретичні основи математичної статистики. Посилений закон великих чисел. Схема статистичного доведення. Критерій погодженості Пірсона ("хі-квадрат"). Оцінка невідомих параметрів теоретичних законів розподілу ймовірностей. Метод максимуму правдоподібності. Метод моментів.

8. Перевірка гіпотез. Перевірка гіпотез про параметри нормального розподілу. Гіпотеза про сподівання. Статистика Стюдента. Порівняння сподівань двох нормальних

популяцій. Інтервал довір'я для невідомого сподівання. Гіпотеза про дисперсію нормального розподілу. Статистика $\chi^2/d.f.$ Інтервал довір'я для невідомої дисперсії. Порівняння дисперсій двох нормальних популяцій. Статистика Фішера. Одновибірковий критерій погодженості. Статистика Колмогорова. Двохвибірковий критерій погодженості. Статистика Смірнова. Критерій знаків. Гіпотеза про медіану генеральної сукупності. Критерій інверсій. Статистика Вілкоксона.

9. Варіансний аналіз. Суть варіансного аналізу. Однофакторний варіансний аналіз. Двофакторний варіансний аналіз. Трифакторний варіансний аналіз. Варіансний аналіз за схемою латинського квадрата.

10. Кореляційний та регресійний аналіз. Коваріація, кореляція, регресія. Лінійно залежні та лінійно незалежні випадкові змінні. Вибіркові коваріація, кореляція та регресія. Прямі регресії. Кореляції, варіанси, стандарти та регресії вищих порядків. Рівняння регресії однієї випадкової змінної відносно інших. Двомірні розподіли. Емпіричний аналог двомірного розподілу. Розподіли кореляційної таблиці та їхні числові характеристики. Криволінійні регресії. Підбір кривих регресії методом найменших квадратів

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. П.С.Сеньо. Теорія ймовірностей та математична статистика: Підручник.-2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2007.- 556с.
2. І.Д.Квіт Випадкова подія та випадкова змінна. Львів, 1966.
3. І.Д.Квіт Випадкова змінна та випадковий процес. Львів, 1968.
4. І.Д.Квіт Характеристичні функції. Львів, 1972
5. І.Д.Квіт. Статистична змінна. Частина 1. Львів, 1974
6. І.Д.Квіт. Статистична змінна. Частина 2. Львів, 1976

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Е.С.Вентцель Теория вероятностей. М., 1964.
2. Б.В.Гнеденко Курс теории вероятностей. М., 1969.
3. В.І.Жлуктенко, С.І.Наконечний. Теорія ймовірностей і математична статистика. Навч.-метод. посібник. У 2ч. – Ч.1. Теорія ймовірностей. К.: КНЕУ, 2000304с.
4. В.І.Жлуктенко, С.І.Наконечний. Теорія ймовірностей і математична статистика. Навч.-метод. посібник. У 2ч. – Ч.ІІ. Математична статистика. К.: КНЕУ, 2001336с.
5. Г.Крамер Математические методы статистики. М., 1975.
6. В.Феллер Введение в теорию вероятностей и ее приложения. т.т. 1-2, М., 1984.
7. П.С.Сеньо. Випадкові процеси: Підручник.Львів: Компакт-ЛІВ, 2006.288с.

Програму складала старший викладач Гнатишин О.П.