

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка

Кафедра Теоретичної та прикладної статистики

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА”

Галузі знань 0402. Фізико-математичні науки
 Напряму підготовки 6.040202 – Механіка
 Механіко-математичного факультету

Форма навчання	Курс	Семестр	Кредитів ECTS	Загальний обсяг (год.)	Всього аудит. (год.)	У тому числі (год.):			Самостійна робота (год.)	Контрольні (модульні) роботи (шт.)	Розрахунково-графічні роботи (шт.)	Курсові проекти (роботи), (шт.)	Залік (сем.)	Екзамен (сем.)
						Лекції	Лабораторні	Практичні						
Денна	2, 3	4, 6	3		48	32	-	16		-	-	-	+	-

Робоча програма складена на основі: освітньо-професійної програми ГСВО напряму 6.040202 «механіка».

Робоча програма складена кандидатом фізико-математичних наук, доцентом Жерновим Ю.В.

I. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

“Теорія ймовірностей та математична статистика” є одною з фундаментальних загальнотеоретичних дисциплін у вищій освіті. Зростання ролі статистичного аналізу у формуванні сучасної концепції управління пов’язано з двома основними тенденціями. Перша з них полягає в тому, що для ефективного управління необхідним є наукове формування інформаційного ресурсу. Друга полягає в тому, що необхідним є удосконалення методів збору і аналізу даних. Комплексний підхід у підготовці висококваліфікованих спеціалістів передбачає глибоке вивчення сучасних методів збору, обробки та статистичного аналізу даних на різних рівнях управління.

Основна мета дисципліни – формування у майбутніх спеціалістів повноцінних теоретичних знань та практичних навичок по застосуванню ймовірнісно-статистичних методів для оцінки стохастичних процесів.

Основні завдання дисципліни:

- допомогти студентам засвоїти теоретичні основи “Теорії ймовірностей та математичної статистики” та основні методи розв’язання конкретних задач;
- сформувати вміння проводити комплексний статистичний аналіз математичних моделей, що описують реальні явища і процеси.

II. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Назва розділів та тем	Лекції	Практичні	Індивідуальна робота	Самостійна робота	Всього
	Розділ 1. Випадкові події та їх ймовірності					
1	Основні поняття і теореми теорії ймовірностей	6	4			
2	Послідовність незалежних випробувань. Схема Бернуллі	2	4			
	Розділ 2. Випадкові величини та їх розподіли					
3	Одновимірні випадкові величини і функції розподілу	2	2			
4	Багатовимірні випадкові величини. Функції від випадкових величин	2	2			
5	Числові характеристики випадкових величин	2	2			
6	Основні види розподілів випадкових величин	2				
7	Закон великих чисел і центральна гранична теорема.	2				
8	Елементи теорії випадкових процесів	2				
	Розділ 3. Математична статистика					
9	Предмет і задачі математичної статистики, основні поняття і означення	2	2			
10	Статистичні точкові оцінки параметрів розподілу випадкової величини	2				
11	Інтервальне оцінювання параметрів розподілу випадкової величини	2				
12	Статистична перевірка гіпотез (статистичні критерії)	2				
13	Основи теорії кореляції та регресії	2				
	Всього	32	18			

III. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Розділ 1. Випадкові події та їх ймовірності.

Тема 1.1. Основні поняття і теореми теорії ймовірностей.

Предмет і завдання теорії ймовірностей. Стохастичний експеримент, простір елементарних подій. Випадкові події – підмножини в просторі елементарних подій. Основні поняття комбінаторики. Статистичне, класичне і геометричне означення ймовірності. Аксиоми теорії ймовірностей. Умовні ймовірності. Формула повної ймовірності. Формули Байеса. Незалежні випадкові події.

Тема 1.2. Послідовність незалежних випробувань. Схема Бернуллі.

Моделі повторних незалежних випробувань з двома результатами. Формула Бернуллі. Найімовірніша кількість „успіхів” у схемі Бернуллі. Асимптотичні формули у схемі Бернуллі: локальна та інтегральна формули Муавра-Лапласа. Застосування інтегральної формули Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона. Ілюстрація схеми незалежних випробувань.

Розділ 2. Випадкові величини та їх розподіли.

Тема 2.1. Одновимірні випадкові величини і функції розподілу.

Поняття випадкової величини та її закону розподілу ймовірностей. Функція розподілу випадкової величини. Означення дискретної випадкової величини та її закону розподілу. Означення абсолютно неперервної випадкової величини. Щільність розподілу абсолютно неперервної випадкової величини та її властивості.

Тема 2.2. Багатовимірні випадкові величини. Функції від випадкових величин.

Означення і закон розподілу багатовимірної випадкової величини. Щільність розподілу. Розподіли складових випадкового вектора. Умовні розподіли. Незалежні випадкові величини. Розподіли функції від випадкових величин.

Тема 2.3. Числові характеристики випадкових величин.

Поняття про математичні сподівання та моменти випадкових величин. Характеристики центра групування значень випадкової величини: математичне сподівання, середнє геометричне (теоретичне) значення, середнє гармонійне (теоретичне) значення, мода і медіана. Характеристики ступеня розсіювання значень випадкової величини: дисперсія, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації. Квантили та процентні точки розподілу. Асиметрія і ексцес. Основні числові характеристики багатовимірних розподілів: коваріація, коефіцієнт кореляції, узагальнена дисперсія.

Тема 2.4. Основні види розподілів випадкових величин.

Біноміальний розподіл і розподіл Пуассона. Апроксимація біноміального розподілу розподілом Пуассона. Геометричний і гіпергеометричний розподіли. Рівномірний розподіл. Показниковий розподіл. Розподіли, зв'язані з показниковим розподілом. Нормальний розподіл. Розподіли, зв'язані з нормальним розподілом: логарифмічно-нормальний розподіл, розподіл хі-квадрат з n ступенями свободи, розподіл Стюдента, розподіл Фішера-Снедекора. Двовимірний нормальний розподіл.

Тема 2.5. Закон великих чисел і центральна гранична теорема.

Поняття про закон великих чисел і центральну граничну теорему. Нерівність Чебишова. Теорема Чебишова закону великих чисел. Закон великих чисел в моделі повторних випробувань. Центральна гранична теорема Ляпунова.

Тема 2.6. Елементи теорії випадкових процесів.

Поняття випадкової функції та випадкового процесу. Основні характеристики випадкового процесу. Стационарні випадкові процеси. Процес Пуассона. Ланцюги Маркова.

Розділ 3. Математична статистика.

Тема 3.1. Предмет і задачі математичної статистики, основні поняття і означення.

Генеральна і вибірка сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Графічне зображення статистичного розподілу вибірки. Емпірична функція розподілу. Числові характеристики статистичного розподілу вибірки.

Тема 3.2. Статистичні точкові оцінки параметрів розподілу випадкової величини.

Статистичні оцінки. Вимоги, що ставляться до статистичних оцінок. Точкові оцінки для математичного сподівання і дисперсії генеральної сукупності. Оцінка частки ознаки. Методи побудови статистичних оцінок.

Тема 3.3. Інтервальне оцінювання параметрів розподілу випадкової величини.

Розподіли точкових оцінок параметрів нормально розподіленої випадкової величини. Точність, інтервали довіри і межі. Інтервальні оцінки математичного сподівання і дисперсії нормально розподіленої випадкової величини. Задача інтервальної оцінки параметра біноміального розподілу.

Тема 3.4. Статистична перевірка гіпотез (статистичні критерії).

Основні типи гіпотез, що перевіряються підчас статистичного аналізу і моделювання. Загальна логічна схема статистичного критерію. Методи перевірки статистичних гіпотез: приклади статистичних критеріїв. Критерії узгодження. Критерії однорідності. Перевірка гіпотез про числові значення параметра.

Тема 3.5. Основи теорії кореляції та регресії.

Статистичний опис системи двох випадкових величин. Вибірковий коефіцієнт кореляції. Вибіркове кореляційне відношення. Рівняння парної лінійної регресії. Нелінійна регресія. Поняття про множинну кореляцію і багатовимірну регресійну модель.

IV. ЛІТЕРАТУРА

1. Жерновий Ю.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: Тексти лекцій для студентів нематематичних спеціальностей / Ю.В. Жерновий. – Львів, 2008. – 101 с.

2. Жерновий Ю.В. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики: Для студентів нематематичних спеціальностей / Ю.В. Жерновий. – Львів, 2009. – 18 с.

3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика.— М.: Высш. шк., 1971.

4. Агемян Т.А. Теория вероятностей для астрономов и физиков. – М.: Наука, 1974.

5. Бобик О.І., Берегова Г.І., Копитко Б.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. Львів: ЛБІ НБУ, 2003.

6. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей з елементами математичної статистики.—К.; УМКВО, 1991; –К.: КНЕУ, 2000.

7. Бугір М.К. Теорія ймовірностей і математична статистика. Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей вузів. Тернопіль; Підручники і посібники, 1998.

8. Копич І.М. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики. Навчальний посібник для студентів економічних і торговельних спеціальностей. Львів: Коопосвіта, ЛКА, 1997.

9. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. — М.: Физматгиз, 1961.