

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

Кафедра (циклова комісія) статистики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри _____

проф. Матковський С.О.

“ 30 ” серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

освітній рівень бакалавр

галузь знань 05 «Соціальні і поведінкові науки»

(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 051 «Економіка»

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація «Економічна аналітика та бізнес-статистика»

освітня програма _____

Факультет Економіка

2023 – 2024 навчальний рік

Робоча програма МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА для студентів
(назва навчальної дисципліни)
Спеціальності «Економіка».

Розробники: доцент кафедри статистики, к.е.н.,
Вільчинська О.М.

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри (циклової комісії) статистики

Протокол від "30" серпня 2023 року № 1

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (спеціалізація), освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 05 – Соціальні і поведінкові науки (шифр і назва)	номативна	
	Спеціальність 051 – Економіка (шифр і назва)		
Модулів – 3	Спеціалізація (професійне спрямування): Економічна аналітика та бізнес-статистика	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		2-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 150		3-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр	Лекції	
		32 год.	
		Практичні, семінарські	
		16 год.	
		Лабораторні	
		16 год.	
		Самостійна робота	
год.			
Індивідуальні завдання:			
год.			
Вид контролю: екзамен			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 64/86

для заочної форми навчання –

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета формування у студентів сучасного наукового світогляду та системи спеціальних знань стосовно статистичних методів дослідження випадкових явищ в економіці, вивчення методів їх кількісної оцінки, вміння змістовно інтерпретувати отримані результати.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК02. Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів.

СК03. Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів.

СК04. Здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, виокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формулювати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН06. Використовувати професійну аргументацію для донесення інформації, ідей, проблем та способів їх вирішення до фахівців і нефахівців у сфері економічної діяльності.

відповідні показники які характеризують результативність їх діяльності.

ПРН08 Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

ПРН12 Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

ПРН13 Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання соціально-економічних даних, збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та соціальні показники.

ПРН14 Визначати та планувати можливості особистого професійного розвитку.

ПРН15 Демонструвати базові навички креативного та критичного мислення у дослідженнях та професійному спілкуванні.

ПРН16 Вміти використовувати дані, надавати аргументацію, критично оцінювати логіку та формувати висновки з наукових та аналітичних текстів з економіки.

ПРН27 Вміти використовувати відповідне програмне забезпечення (мови програмування, пакети) для проведення економіко-статистичних

досліджень.

Завдання надати базові знання, що необхідні для ймовірнісно-статистичного аналізу соціальних явищ (процесів); формування знань, умінь і навиків, необхідних для успішної дослідницької та аналітичної роботи в сучасних сферах соціально-економічної та управлінської діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні терміни, визначення та поняття математичної статистики;
- принципи оцінювання параметрів невідомого розподілу генеральної сукупності;
- принципи перевірки статистичних гіпотез;

вміти:

- вміти формулювати і розв'язувати різні статистичні задачі, оцінювати невідомі параметри розподілів і перевіряти гіпотези про відповідність теоретичним розподілам, про рівність параметрів.

- працювати з комп'ютером та здійснювати пошук необхідної інформації, обробляти масиви даних

- представляти отримані результати у вигляді таблиць, графіків, аналітичного матеріалу та коректно їх інтерпретувати

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Статистичне оцінювання параметрів

Тема 1. Елементи математичної статистики. Предмет і зміст курсу «Математична статистика». Зв'язок теорії ймовірностей та математичної статистики. Задачі математичної статистики в соціально-економічних дослідженнях.

Тема 2. Закони розподілу випадкових величин. Характеристики розподілу випадкових величин. Варіаційний ряд, його побудова та характеристики. Описові статистики.

Тема 3. Генеральна і вибіркова сукупність. Вибіркові аналоги параметрів генеральної сукупності. Задачі оцінювання.

Тема 4. Точкові та інтервальні оцінки. Методи побудови точкових оцінок: метод підстановок, метод моментів, метод максимальної правдоподібності. Оцінка параметрів біноміального, пуассонівського, нормального рівномірного розподілів, а також будь-яких дискретних та неперервних розподілів з невідомими параметрами. Нерівність Рао-Крамера. Загальний підхід до побудови інтервальних оцінок та вимоги до них.

Змістовий модуль 2. Перевірка статистичних гіпотез.

Тема 5. Помилки 1 і 2 роду, потужність критерію. Статистична гіпотеза. Нульова і альтернативна гіпотези. Прості і складні гіпотези. Статистичний критерій. Помилки 1 та 2 роду. Рівень істотності. Потужність критерію. Критична область.

Тема 6. Перевірка гіпотез про значення параметрів і рівності параметрів декількох генеральних сукупностей. Критерії згоди. Перевірка гіпотези про вид закону розподілу досліджуваної величини. Перевірка гіпотези про рівність генеральних дисперсій та генеральних середніх. Критерій Пірсона (χ^2 -критерій). Критерій Колмогорова-Смірнова. Вибір виду и оцінки параметрів емпіричного закону розподілу.

Змістовий модуль 3. Взаємозв'язки

Тема 7. Статистичний аналіз нечислової інформації. Статистичний аналіз нечислової інформації номінальної шкали, рангової шкали

Тема 8. Дисперсійний аналіз. Однофакторний дисперсійний аналіз, двофакторний дисперсійний аналіз

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		Л	п	Лаб	інд	с.р.		Л	п	Лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Статистичне оцінювання параметрів													
Тема 1. Елементи математичної статистики	9	2	1			6							
Тема 2. Закони розподілу випадкових величин..	17	4	1	2		10							
Тема 3. Генеральна і вибіркова сукупність.	24	6	2	4		12							
Тема 4. Точкові та інтервальні оцінки.	14	4	2	2		6							
Разом за змістовим модулем 1	64	16	6	8		34							
Змістовий модуль 2. Перевірка статистичних гіпотез													
Тема 5. Статистична гіпотеза. Помилки 1 і 2 роду, потужність критерію.	18	4	2	2		10							
Тема 6. Перевірка гіпотез про значення параметрів і рівності параметрів декількох генеральних сукупностей. Критерії згоди.	18	4	2	2		10							
Разом за змістовим модулем 2	36	8	4	4		20							
Змістовий модуль 3. Взаємозв'язки													
Тема 7. Статистичний аналіз нечислової інформації.	16	3	2	1		10							
Тема 8. Дисперсійний аналіз.	17	3	2	2		10							

Однофакторний дисперсійний аналіз.											
Тема 9. Дисперсійний аналіз. Двофакторний дисперсійний аналіз	17	2	2	1		12					
Разом за змістовим модулем 3	50	8	6	4		32					
Усього годин	150	32	16	16		86					

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Задачі математичної статистики в соціально-економічних дослідженнях	1
2	Характеристики розподілу випадкових величин. Варіаційний ряд, його побудова та характеристики. Описові статистики.	2
3	Вибіркові аналоги параметрів генеральної сукупності. Формування вибірки. Задачі оцінювання генерального середнього значення та генеральної частки	4
4	Методи побудови точкових оцінок: метод підстановок, метод моментів, метод максимальної правдоподібності.	2
5	Статистична гіпотеза. Нульова і альтернативна гіпотези. Прості і складні гіпотези. Статистичний критерій. Помилки 1 та 2 роду. Рівень істотності. Потужність критерію. Критична область.	2
6	Перевірка гіпотези про вид закону розподілу досліджуваної величини. Перевірка гіпотези про рівність генеральних дисперсій та генеральних середніх. Критерій Пірсона (χ^2 -критерій). Критерій Колмогорова-Смірнова. Вибір виду и оцінки параметрів емпіричного закону розподілу.	2
7	Статистичний аналіз нечислової інформації номінальної шкали та рангової шкали	2
8	Задачі дисперсійного аналізу	4

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розподіли ВВ. Формування вибірки. Оцінка параметрів генеральної сукупності	8
2	Перевірка гіпотез	4
3	Дослідження взаємозв'язків	4

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Елементи математичної статистики	6
2	Закони розподілу випадкових величин	10
3	Генеральна і вибіркова сукупність	12
4	Точкові та інтервальні оцінки	6
5	Помилки 1 і 2 роду, потужність критерію	10
6	Перевірка гіпотез про значення параметрів і рівності параметрів	10

	декількох генеральних сукупностей	
7	Статистичний аналіз нечислової інформації	10
8	Однофакторний дисперсійний аналіз	10
9	Двофакторний дисперсійний аналіз	12
	Разом	86

10. Методи навчання

Основними методами навчання, що використовуються в процесі викладання навчальної дисципліни “Математична статистика” є:

- метод передачі і сприйняття навчальної інформації, пробудження наукового інтересу (лекції, ілюстрації, презентації);

- метод практичного засвоєння курсу з допомогою складання тестових завдань, вирішення задач, для набування умінь і практичних навичок (лабораторні роботи);

- метод модульного контролю з допомогою періодичного складання модулів за тематикою лекційних, практичних та лабораторних занять;

- метод самостійного засвоєння студентами навчального матеріалу у вигляді розв’язання тестів, вирішення задач, написання звітів лабораторних робіт на підставі самостійно опрацьованої базової літератури та додаткових джерел інформації (в т.ч. законодавчих актів) з метою конкретизації й поглиблення базових знань, необхідних умінь та практичних навичок (самостійна робота);

- методи усного та письмового контролю (лабораторні заняття та самостійна робота).

Результати навчання	Методи навчання і викладання	Методи оцінювання досягнення результатів навчання
ПРН 6. Використовувати професійну аргументацію для донесення інформації, ідей, проблем та способів їх вирішення до фахівців і нефахівців у сфері економічної діяльності.	Лабораторні роботи, консультації, самостійна робота, виконання ситуативних завдань, написання звітів, аналітичних робіт	Форми і методи поточного оцінювання: усне та письмове опитування, тестове опитування, оцінка самостійної роботи
ПРН 8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.	Лабораторні роботи, консультації, самостійна робота, виконання ситуативних завдань, написання звітів, аналітичних робіт	Форми і методи поточного оцінювання: усне та письмове опитування, тестове опитування, оцінка самостійної роботи
ПРН 12. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв’язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.	Лабораторні роботи, консультації, самостійна робота, виконання ситуативних завдань,	Форми і методи поточного оцінювання: усне та письмове опитування, тестове

	написання звітів, аналітичних робіт	опитування, оцінка самостійної роботи
ПРН 13. Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання соціально-економічних даних, збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та соціальні показники.	Лабораторні роботи, консультації, самостійна робота, виконання ситуативних завдань, написання звітів, аналітичних робіт	Форми і методи поточного оцінювання: усне та письмове опитування, тестове опитування, оцінка самостійної роботи
ПРН 14. Визначати та планувати можливості особистого професійного розвитку.	Лабораторні роботи, консультації, самостійна робота, виконання ситуативних завдань, написання звітів, аналітичних робіт	Форми і методи поточного оцінювання: усне та письмове опитування, тестове опитування, оцінка самостійної роботи
ПРН 15. Демонструвати базові навички креативного та критичного мислення у дослідженнях та професійному спілкуванні.	Лабораторні роботи, консультації, самостійна робота, виконання ситуативних завдань, написання звітів, аналітичних робіт	Форми і методи поточного оцінювання: усне та письмове опитування, тестове опитування, оцінка самостійної роботи
ПРН 16. Вміти використовувати дані, надавати аргументацію, критично оцінювати логіку та формувати висновки з наукових та аналітичних текстів з економіки	Лабораторні роботи, консультації, самостійна робота, виконання ситуативних завдань, написання звітів, аналітичних робіт	Форми і методи поточного оцінювання: усне та письмове опитування, тестове опитування, оцінка самостійної роботи
ПРН 27. Вміти використовувати відповідне програмне забезпечення (мови програмування, пакети) для проведення економіко-статистичних досліджень.	Лабораторні роботи, консультації, самостійна робота, виконання ситуативних завдань, написання звітів, аналітичних робіт	Форми і методи поточного оцінювання: усне та письмове опитування, тестове опитування, оцінка самостійної роботи

11. Методи контролю

Контроль за рівнем засвоєння навчальної дисципліни передбачає використання таких його видів і методів:

Види та методик контролю дисципліни

<i>Вид контролю</i>	<i>Метод контролю</i>
<i>Поточний контроль</i>	✓ <i>Усне опитування, розгорнута бесіда, дискусія, робота в групах</i>

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Виконання тестових завдань</i> ✓ <i>Виконання лабораторних робіт</i> ✓ <i>Розв'язування практичних задач</i> ✓ <i>Виконання домашніх завдань</i>
<i>Модульний контроль</i>	✓ <i>Виконання модульних контрольних робіт</i>
<i>Підсумковий контроль</i>	✓ <i>Екзаменаційна робота</i>

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- активність під час лабораторних занять: максимально балів 15 (15% від семестрової оцінки)
- тести для самоконтролю: максимально балів 5 (5% від підсумкової оцінки)
- аналітичне дослідження: максимально балів 5 (5% від підсумкової оцінки)
- контрольні заміри (модуль): максимально балів 25 (25% від підсумкової оцінки)
- екзамен: балів 50 (50% від підсумкової оцінки)

Підсумкова максимально балів 100.

Лабораторні заняття проводяться у вигляді розв'язування за комп'ютером задач та тестових завдань, дискусії, розгорнутої бесіди. Студенти відповідають як за бажанням, так і за викликом викладача. Оцінюються не тільки основні виступи, але й суттєві доповнення до викладеного іншими. На лабораторних заняттях розв'язуються задачі та тестові завдання.

У кінці лабораторного заняття викладач підводить підсумки, оцінює роботу кожного студента, акцентує увагу на найбільш вдалим відповідях, повертається до недостатньо розглянутих проблем та недоліків у висвітленні теми. Крім того, ставиться завдання щодо підготовки до наступного лабораторного заняття.

Підготовка студента до наступного лабораторного заняття включає опрацювання рекомендованої до даної теми літератури, методичних матеріалів, продумати застосування конкретного методу засобами Excel, Gretl, Statistica.

У межах кожної теми студенти отримують бали за:

- розглянуті теоретичні питання або проведене дослідження відповідно до сформульованої теми;
- усне (бліц) опитування;
- роботу в групах;
- написання тестових завдань;
- розв'язування задач.

За результатами семестрового контролю студент, який набрав 21 бал і більше, допускається до екзамену.

Письмові роботи. Очікується, що студенти можуть виконувати індивідуальне письмове завдання (аналітична робота).

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їхніми оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності.

Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом.

Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичних та лабораторних занять; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання тощо.

Підсумковий контроль - екзамен.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для іспиту

Поточне тестування та самостійна робота									Підсумковий тест (іспит)	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
6	6	8	8	12	14	12	14	20	50	100

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	Відмінно
81-89	B	Добре
71-80	C	
61-70	D	Задовільно
51-60	E	
25-49	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-24	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення дисципліни складається з:

- конспекту лекцій на паперовому носії;

- презентацій на електронному носії
- методичних рекомендацій та завдань для виконання лабораторної роботи на паперовому та електронному носіях;
- завдань та методичних рекомендацій для команди на платформі Teams <https://teams.microsoft.com/#/school/classroom/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5?threadId=19:aQbBaPaRusF3nxgNvGSSskgsKGSSMr1rJDkyFcy3zoA1@thread.tacv2&ctx=channel&isTeamLevelApp=true>
- акредитований курс в системі електронного навчання «Moodle»
- друкованого роздаткового матеріалу.

14. Рекомендована література

Базова

1. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Київ: ЦУЛ, 2002. – 448 с.
2. Василенко О. А., Сенча І. А. Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях: навч. посіб. – Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. – 166 с.
3. Вища математика: Модульна технологія навчання : У 4 ч. : навч. посіб. У Ч. 4. Теорія ймовірностей і математична статистика / В.П. Денисюк, В.М. Бобков, Т.А. Погребецька, В.К. Репета. – 2-ге вид. доопрац. – Київ : Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк». – 2009. – 256 с.
4. Гончаренко Я. В. Теорія ймовірностей і математична статистика. Практикум – Київ : НПУ імені М.П.Драгоманова, 2011. – 145 с.
5. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І., Савіна С. С. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. посібник: У 2-х ч. – Ч. II. Математична статистика. – Київ : КНЕУ, 2001. – 336 с.
6. Зайцев Є. П. Теорія ймовірностей і математична статистика. – Київ : Алерта, 2013. – 440 с.
7. Чорней Р. К. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики. – Київ, 2006. – 328 с.