

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС

з дисципліни

«Теорія ймовірностей та математична статистика»

Ч2. Математична статистика

для підготовки фахівців

Спеціальність 051 – Економіка

Освітня програма «Економічна кібернетика»
«Цифрова економіка»

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра економічної кібернетики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету ІТ

О.Г. Глазунова

_____ 2023р.



”СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри економічної кібернетики

Протокол № 10 від “18” травня 2023 р.

Завідувач кафедри

Д.М. Жерліцин

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП

«Економічна кібернетика»

Н.А.Клименко

Гарант ОП

«Цифрова економіка»

Д.М.Жерліцин

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Теорія ймовірностей та математична статистика»

ч. 2. Математична статистика

Спеціальність 051 – Економіка

Освітня програма «Економічна кібернетика»
«Цифрова економіка»

Факультет інформаційних технологій

Розробник: ст. викл. Шульга Н.Г.

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

«Теорія ймовірностей та математична статистика»

Ч.2. Математична статистика

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	051 Економіка	
Освітня програма	Економічна кібернетика, Цифрова економіка	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	
Семестр	4	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	30 год.	
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	30 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета вивчення курсу – дати майбутньому спеціалісту теоретичні знання та практичні навички з теорії ймовірностей для подальшого » їх застосування при вивченні дисципліни «Математична статистика та в економіко-математичному моделюванні й аналізі результатів сільськогосподарського виробництва та агробізнесу.

Завдання – набуття теоретичних знань та практичних в застосуванні математичних методів для вивчення закономірностей випадкових явищ, аналізу масових економічних, соціальних та інших процесів. Пізнання цих закономірностей дає можливість прогнозувати розвиток процесів як в економіці, соціології, так і у природничих науках.

Набуття компетентностей:

Економічна кібернетика

Інтегральна компетентність (ІК) - Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в економічній сфері, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки.

Цифрова економіка

Інтегральна компетентність (ІК) - Здатність розв'язувати складні економічні задачі та практичні проблеми, приймати відповідні управлінські рішення в економічній сфері та сфері цифрової економіки, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки, сучасних інформаційних технологій, методів економіко-математичного моделювання в умовах діджиталізації соціальних відносин.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК9. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.

Фахові (спеціальні предметні) компетентності (ФК):

Економічна кібернетика:

СК4. Здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати.

СК10. Здатність використовувати сучасні джерела економічної, соціальної, управлінської, облікової інформації для складання службових документів та аналітичних звітів.

Цифрова економіка:

СК14. Здатність поглиблено аналізувати проблеми і явища в одній або декількох професійних сферах з врахуванням економічних ризиків та можливих соціально-економічних наслідків.

Програмні результати навчання:

Економічна кібернетика:

- ПР13: Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання соціально - економічних даних, збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та соціальні показники.
- ПР21: Вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик.

Цифрова економіка:

- ПРН 13. Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання соціально-економічних даних, збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та соціальні показники.
- ПРН17. Виконувати міждисциплінарний аналіз соціально-економічних явищ і проблем в однієї або декількох професійних сферах з врахуванням ризиків та можливих соціально-економічних наслідків.
- ПРН21. Вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик економічних систем різного рівня, а також особливостей поведінки їх суб'єктів.
 - ПРН27. Показувати навички системно аналізувати економічні об'єкти та процеси на основі створеної моделі, інтерпретувати отримані результати та на основі відповідних висновків приймати обґрунтовані управлінські рішення на всіх рівнях ієрархії і розуміти їх наслідки.

Цілі навчання: підготовка фахівців, які володіють сучасним економічним мисленням, теоретичними знаннями і практичними навичками, необхідними для розв'язання завдань предметної області.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

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	
Модуль 1													
Тема 1. Предмет, метод, завдання курсу. Поняття генеральної сукупності і вибірки. Види вибірок Первинна обробка і графічне подання вибірових даних	6	2	2			2							
Тема 2. Числові характеристики вибіркової сукупності. Точкові та інтервальну оцінки параметрів генеральної сукупності	12	4	4			4							
Тема 3. Групування даних. Гістограма. Числові характеристики вибірки, знайдені за згрупованими даними	10	3	3			4							
Тема 4. Статистичні гіпотези, їх перевірка. Порівняння	17	5	5			7							

дисперсій. Порівняння середніх за вибірками. Порівняння частот.												
Разом за змістовим модулем 1	45	14	14			17						
Модуль 2												
Тема 5. Перевірка гіпотези про закон розподілу випадкової величини. Критерії згоди.	7	2	2			3						
Тема 6. Залежність ВВ. Кореляція та регресія. Метод найменших квадратів. Вибірковий коефіцієнт кореляції, кореляційне відношення. Рангові коефіцієнти кореляції. Оцінка значимості коефіцієнта кореляції та коефіцієнтів регресії.	15	6	6			3						
Тема 7. Перевірка однорідності вибірок	6	2	2			2						
Тема 8. Підбір закону розподілу генеральної сукупності за даними вибірки	6	2	2			2						
Тема 9. Дисперсійний аналіз. Міжгрупова і внутрігрупова дисперсії.	6	2	2			2						
Тема 10. Розмірність вибірки	5	2	2			1						
Разом за модулем 2	45	16	16			13						
Усього годин	90	30	30			30						

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Первинна обробка і графічне подання вибірових даних.	2
2	Тема 2. Числові характеристики вибіркової сукупності.	4
3	Тема 3. Групування даних. Гістограма. Числові характеристики.	3
4	Тема 4. Статистичні гіпотези, їх перевірка. Порівняння дисперсій. Порівняння середніх за вибірками	5
5	Тема 5. Перевірка гіпотези про закон розподілу випадкової величини	2
6	Тема 6. Елементи теорії кореляції та регресії	6
7	Тема 7. Перевірка однорідності вибірки	2

8	Тема 8. Підбір закону розподілу генеральної сукупності ВВ за даними вибірки	2
9	Тема 9. Дисперсійний аналіз	2
10	Тема 10. Розмірність вибірки	2
Всього:		30

**5. Теми семінарських занять
(Відсутній вид робіт за навчальним планом)**

**6. Теми лабораторних занять
(Відсутній вид робіт за навчальним планом)**

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1		
1	Поглиблення знань по темі «Первинна обробка і графічне подання вибіркових даних» (теоретичне завдання, практична реалізація, опитування)	2
2	Поглиблення знань по темі «Числові характеристики вибіркової сукупності» (теоретичне завдання, практична реалізація, опитування)	4
3	Поглиблення знань з основних теоретичних питань та теми «Групування даних. Гістограма. Числові характеристики» (теоретичне завдання, практична реалізація)	4
4	Поглиблення знань по темі «Статистичні гіпотези, їх перевірка. Порівняння дисперсій та математичних сподівань (середніх)» (теоретичне завдання, практична реалізація)	7
Модуль 2		
1	Поглиблення знань по темі «Перевірка гіпотези про закон розподілу випадкової величини» (теоретичне завдання, практична реалізація)	3
2	Поглиблення знань по темі «Елементи теорії кореляції» . (теоретичне завдання, практична реалізація, опитування)	3
3	Поглиблення знань по темі «Однорідність вибіркових даних» (теоретичний матеріал, практичне завдання для самостійного виконання)	2
4	Поглиблення знань по темі «Підбір закону розподілу ВВ	2

	за даними вибірки» (теоретичний матеріал)	
5	Поглиблення знань по темі «Дисперсійний аналіз» (теоретичне завдання, практична реалізація, опитування)	2
6	Поглиблення знань по темі «Розмірність вибірки»	1
	Разом	30

9. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Контрольні питання:

1. Дайте визначення статистичної гіпотези. Види гіпотез.
2. Основний принцип перевірки гіпотез. Помилки першого та другого роду.
3. Критерії перевірки гіпотез. Потужність критерію.
4. Поняття генеральної та вибіркової сукупностей.
5. Точкові та інтервальні оцінки параметрів генеральної сукупності.
6. Коефіцієнти кореляції. Кореляційна матриця.
7. Рангові коефіцієнти кореляції.
6. Групування даних. Гістограма. Огіва. Кумулята.
7. Кореляційне відношення та коефіцієнт кореляції. Їх точкові та інтервальні оцінки.
8. Перевірка коефіцієнтів кореляції та кореляційного відношення на статистичну достовірність.
9. Перевірка статистичного закону розподілу методом Пірсона, Колмогорова.
10. Асиметрія та ексцес. Перевірка нормального закону розподілу.
11. Дисперсійний аналіз. Розклад загальної дисперсії.
12. Регресійний аналіз. Види регресій.
13. Оцінка параметрів регресійного рівняння.
14. Однорідність вибірки.
15. Підбір закону розподілу

Тести

1. Поставте у відповідність для отримання коректного визначення:

1. Теорія ймовірностей - це	а) математична наука, яка вивчає закономірності у випадкових явищах.
2. Математична статистика - це	б) розділ математики, що вивчає закономірності, які мають місце в масових явищах і статистичних сукупностях.

2. Всю множину об'єктів, що підлягають вивченню, називають:

1	- вибірковою
2	- генеральною сукупністю
3	- гістограмою

4	- полігоном
---	-------------

3. Сукупність об'єктів випадково вибраних з генеральної сукупності називають:

1	- вибірковою сукупністю
2	- сукупністю
3	- варіацією
4	- полігоном

4. Значення ознаки, які зустрічаються у вибірці називаються:

1.	- варіанта
2.	- полігон
3.	- факторіал
4.	- функція

5. Вставити пропущене! Гістограма – розподіл ... елементів ...

6. Перевірка нульової гіпотези про рівність коефіцієнта кореляції нулю здійснюється з допомогою закону розподілу:

1.	- Фішера;
2.	- Стьюдента;
3.	- Пірсона;
4.	- Чебишева

7. Зробити помилку першого роду означає:

1.	- відкинути правильну гіпотезу;
2.	- відкинути неправильну гіпотезу;
3.	- прийняти неправильну гіпотезу;
4.	- прийняти альтернативну гіпотезу

8. Продовжити визначення! Огіва – це графічне зображення

9. Продовжити! визначення тісноти нелінійного статистичного зв'язку використовують

10. Підбрати критерії перевірки гіпотез для перевірки гіпотези про рівність нулю:

A. Коефіцієнта кореляції	1) Фішера; 2) Стьюдента; 3) Нормальний закон розподілу; 4) Пірсона (χ^2 -розподіл)
B. Різниці між вибірковими середніми за невідомих середньоквадратичних відхилень	
C. Різниці між вибірковими дисперсіями	
D. Різниці між вибірковими середньоквадратичними відхиленнями	

9. Методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни використовуються такі методи навчання:

М1. Лекція (дискусія, проблемна)

М2. Практична робота

М3. Проблемне навчання

М4. Проектне навчання(індивідуальне, малі групи, групове)

М5. Он-лайн навчання

Та методи контролю:

МК1. Тестування

МК2. Контрольне завдання

МК3. Розрахункова робота

МК4. Методи усного контроль

МК5. Іспит

10. Форми контролю

Кожна з форм контролю має особливості й залежить від мети, змісту та характеру навчання.

У процесі навчання дисципліни використовуються наступні форми контролю:

- Поточний контроль: усне опитування (індивідуальне, фронтальне, групове), комп'ютерне тестування, виконання розрахункових на комп'ютері згідно програми;
- Підсумковий контроль: тестування (залік) та екзамен (теоретичне завдання, практичне завдання, опитування - співбесіда)

11. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться у національні оцінки згідно табл.1 «Положенням про екзамени та заліки у Національному університеті біоресурсів і природокористування України» від 26.04.2023 р. протокол № 10 .

Таблиця 1. Співвідношення між рейтингом здобувача вищої освіти і національними оцінками

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

Рейтинг здобувача вищої освіти з навчальної роботи округлюється до цілого числа.

11. Навчально-методичне забезпечення

1. Галаєва Л.В. Коваль Т.В., Шульга Н.Г. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» – Київ: ЦП «Компринт», 2022. – 191с.
2. Галаєва Л.В., Коваль Т.В., Шульга Н.Г. Методичні вказівки для виконання розрахункових робіт з дисципліни «Математична статистика» - К.: «КОМПРИНТ2 – 2020. – 191с.
3. Галаєва Л.В. Глаголеєва І.І., Шульга Н.Г. Теорія ймовірностей та математична статистика: Методичні розробки для заочної форми навчання – Київ: НУБіП України, 2016. – 56с. <http://elibrary.nubip.edu.ua/16959/>
4. ЕНК на навчальному порталі НУБіП України «Теорія ймовірностей та математична статистика» <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4958>
5. Скрипник А.В. Вища та прикладна математика, розділ Теорія ймовірностей та математична статистика: методичний посібник для студентів економічних спеціальностей. / А.В.Скрипник, Л.В.Галаєва, К.Я.Кравченко. – Київ: НУБіП України, 2015. – 148с.

12. Рекомендовані джерела інформації

Основна

1. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. –К.: ЦУЛ, 2002. – 448 с.
2. Волощенко А.Б., Джалладова І.А. Теорія ймовірностей та математична статистика. – К.: КНЕУ, 2003. – 256 с.
3. Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика. – К.: Вища школа, 1979. – 408 с.
4. Моторин Р.М., Чокотовський Е.В. Статистика для економістів. – Київ: Знання, 2013. – 381с.
5. Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. – К.: Національна академія управління, 2001.
6. Скрипник А.В., Галаєва Л.В., Коваль Т.В., Шульга Н.Г. «Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика». – Київ: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2017. – 265 с. <http://elibrary.nubip.edu.ua/16947/>
7. Черняк О.І., Обушна О.М., Ставицький А.В. Теорія ймовірностей та математична статистика. Збірник задач. – К.: Знання, 2002. – 199с.

8. Ruric E. Wheeler, W.D. Peeples, Jr. Modern Mathematics. – Brooks: Cole Publishing Company, 2016. – 707p.

Допоміжна

1. Білоцерківський О. Б. Теорія ймовірностей і математична статистика : практикум для студентів спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» / О. Б. Білоцерківський. – Харків : НТУ «ХП», 2018. – 170 с.
2. Бугір М.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Тернопіль: Підручники та посібники, 1998. – 176 с.
3. Єріна А.М. Статистичне моделювання: Навч.посібник.– Київ: КНЕУ, 2001.– 170с. – Режим доступу: <http://www.gmdh.net/articles/theory/StatModeling.pdf>
4. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (комп'ютерного практикуму) з дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» для студентів напряму підготовки 6.030601 «Менеджмент» студ. Видавн.-полігр. ін-ту / Укл. О.І. Кушлик-Дивульська, Б.Р. Кушлик – К.: НТУУ «КПІ». – 2016. – 205с.
5. І.А. Рудоміно-Дусятська, Л.М. Козубцова, О.Ю. Пояркова, Т.В. Соловійова, В.Є. Сновида, Л.М. Цитрицька Теорія ймовірностей, теорія випадкових процесів та математична статистика (частина І). – К.: ВІТІ, 2018. – 187 с.
6. Турчин В.М. Математична статистика.–К.: Академія, 1999.
7. Удод В.О. Лекції по теорії ймовірностей та математичній статистиці. Суми, 1999. – 186с.
8. Черняк О.І., Обушна О.М., Ставицький А.В. Теорія ймовірностей та математична статистика. Збірник задач. – Київ.: Знання, 2012. – 199с.
9. Щоголев С. А. Основи теорії ймовірностей та математичної статистики: навчально-методичний посібник / С. А. Щоголев. – Одеса : «Одеський національний університет імені І. І. Мечникова», 2015. – 206 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. FAOSTAT [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://faostat.fao.org>
3. Market outlook report [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.agr.gc.ca/pol/mad-dam/index_e.php?s1=pubs&s2=rmar&s3=php&page=rmar_01_01_2009-04-17
4. <http://elibrary.nubip.edu.ua/16947/>
<http://eprints.kname.edu.ua/12075/>