

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри
статистики і економічного прогнозування
Протокол № 1 від 26.08.2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Проректор з навчально-методичної роботи



Каріна НЕМАШКАЛО

АНАЛІЗ ДАНИХ ТА БАГАТОВИМІРНА СТАТИСТИКА

робоча програма навчальної дисципліни (РПНД)

Галузь знань
Спеціальність
Освітній рівень
Освітньо-наукова
програма

**07 «Управління та адміністрування»
071 «Облік і оподаткування»
третій (освітньо-науковий)
Облік і оподаткування**

Статус дисципліни
Мова викладання, навчання та оцінювання

**вибіркова
українська**

Розробник:
к.е.н., доцент

Ірина АКСЬОНОВА

Завідувач кафедри
статистики і економічного
прогнозування

Підписано КЕП

Олена РАЄВНЄВА

Гарант програми

Андрій ПИЛИПЕНКО

Харків
2024

ВСТУП

Соціально-економічні процеси характеризуються великою кількістю показників і являють собою багаторівневу систему зі складними взаємозв'язками між елементами. Для здійснення досліджень великих масивів інформації доцільно використовувати багатовимірні статистичні методи, що дозволяють аналізувати структуру взаємозв'язків між різноманітними показниками.

Моделюючи й аналізуючи взаємозв'язки між параметрами економічних систем, багатовимірні статистичні методи дозволяють оцінити стан і перспективи розвитку складних соціально-економічних процесів, вибрати обґрунтовані тактичні і стратегічні управлінські рішення, оцінити надійність і точність висновків, зроблених на підставі обмежених статистичних даних.

Навчальна дисципліна «Аналіз даних та багатовимірна статистика» досліджує різноманітні сучасні методи статистичного аналізу, що найчастіше використовуються в дослідницькій практиці, й формує практичні навички застосування цих методів на підставі пакетів прикладних програм.

Метою викладання навчальної дисципліни «Аналіз даних та багатовимірна статистика» є набуття теоретичних знань і практичних навичок роботи зі статистичною інформацією як основою наукових досліджень.

Завдання навчальної дисципліни полягають у вивченні сутності інструментів аналізу даних та багатовимірної статистики як основи роботи з наукою інформацією, в опануванні статистичними методами аналізу часових рядів, узагальнення та групування даних, структурного, кластерного, дискримінантного та факторного аналізів.

Об'єктом навчальної дисципліни є соціально-економічні явища та процеси, що відбуваються на макро-, мезо- та мікрорівнях.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є методи попередньої обробки даних, статистичні та економіко-математичні методи групування, узагальнення та аналізу інформації наукового дослідження.

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна визначено в табл. 1.

Таблиця 1

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна

Результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти
PH02	ЗК01, ЗК02
PH05	СК04
PH07	ЗК05
PH08	СК04, СК08

де РН02. Здійснювати пошук, аналізувати, критично осмислювати та систематизувати інформацію, отриману з різних науково-практичних джерел та 8 основних національних, європейських, міжнародних нормативно-правових актів з питань регулювання обліку, аналізу, аудиту, та оподаткування.

РН05. Формулювати та перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, емпіричних досліджень (опитувань, спостережень тощо) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані з питань регулювання обліку, аналізу, аудиту та оподаткування.

РН07. Застосовувати сучасні способи пошуку, оброблення й аналізу інформації, зокрема, статистичні і економіко-математичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних, інформаційні системи у сфері обліку, аналізу, контролю, аудиту і оподаткування.

РН08. Застосовувати сучасні цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та викладацькій діяльності.

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК05. Універсальні навички дослідника, зокрема здатність до усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, застосування сучасних інформаційних та комунікаційних технологій у науковій діяльності, організації та проведення навчальних занять.

СК04. Здатність проводити емпіричні дослідження для встановлення тенденцій розвитку об'єктів дослідження у сфері обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування.

СК08. Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики обліку, аналізу, аудиту, та оподаткування, аналізувати, оцінювати та прогнозувати відповідні процеси.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Прості статистичні методи узагальнення та аналізу даних

Тема 1. Попередній аналіз статистичної інформації наукового дослідження.

1.1. Основні категорії аналізу часових рядів.

Поняття часового ряду та основна мета його аналізу. Методи та моделі вивчення складових часового ряду. Стаціонарні та нестаціонарні часові ряди. Способи отримання пропущених значень часового ряду. Вимоги до інформації, представлені в часовому ряді. Етапи проведення аналізу однорідності сукупності. Причини появи в сукупності аномальних спостережень. Методи виявлення та усунення аномальних спостережень.

1.2. Методи виявлення закономірностей динаміки досліджуваних явищ.

Характеристика інтенсивності динаміки на підставі системи базисних та ланцюгових показників. Цілі виявлення закономірності динаміки.

1.3. Методи вивчення та вимірювання стійкості рівнів ряду і тренду.

Показники стійкості та коливань динамічних рядів. Процентний розмах, середня процентна зміна, коефіцієнт стійкості, коефіцієнт Спірмена. Експоненційний та параболічний тренди, їхня характеристика.

Тема 2. Компонентний аналіз часового ряду.

2.1. Компоненти часового ряду.

Схема статистичного аналізу одновимірних часових рядів. Причини коливання рівнів часового ряду. Поняття компонентного аналізу: основна тенденція, тренд, закон розвитку. Проблеми, що виникають при вивченні часових рядів. Види трендів та їх графічне зображення. Методи розкладання часових рядів на компоненти.

2.2. Методи визначення наявності випадкової компоненти у часовому ряді.

Перевірка гіпотези про наявність тенденції у вихідному ряді. Моделі аналізу часових рядів: трендові моделі, моделі декомпозиції, моделі згладжування, авторегресійні й лагові моделі. Методи визначення наявності тренду в часовому ряді. Метод F-критерію Фішера, метод Форстера-Стюарта, метод середніх. Послідовність кроків критерію серій, заснованого на медіані вибірки.

Тема 3. Статистичні методи узагальнення та групування даних.

3.1. Методи одномірного групування.

Складові статистичного зведення. Види зведення за різноманітними класифікаційними ознаками. Види групувань залежно від поставлених завдань. Прості та складні групування. Типи одновимірних групувань та основи їх побудови.

3.2. Методи багатомірного групування.

Види причинно-наслідкових зв'язків. Функціональні та стохастичні зв'язки. Побудова та аналіз комбінаційної матриці. Поняття та типи багатовимірних групувань. Метод багатовимірної середньої. Типи заходів подібності. Аналітичне групування, дисперсійний аналіз та їх практичне застосування в наукових дослідженнях.

Змістовий модуль 2. Методи структурного аналізу та кластеризації даних в економічних дослідженнях

Тема 4. Методи аналізу структури соціально-економічних даних.

4.1. Статистичний аналіз простої та багатовимірної структури економічних процесів.

Процеси та їх види. Поняття структури та основні напрямки її статистичного вивчення. Характеристика та приклади одномірної, багатомірної та ієрархічної структури. Розрахунок структурних показників.

4.2. Методи оцінки нерівномірності розвитку процесів. Аналіз концентрації, диференціації та подібності розподілу.

Спеціальні показники ступеня рівномірності розподілу. Крива Лоренца та її інтерпретація. Оцінювання відмінностей двох розподілів у просторі та часі. Коефіцієнти локалізації, диференціації, подібності структур. Показники структурних відмінностей.

4.3. Статистичний аналіз інтенсивності структурних зрушень.

Структурні зрушення в економіці та їх статистичне вимірювання. Індивідуальні показники абсолютних та відносних структурних зрушень.

Індекси структурних зрушень. Відносні показники структурних зрушень.

Тема 5. Економіко-математичні методи дослідження багатомірних процесів.

5.1. Кластерний аналіз.

Сутність кластерного аналізу. Стандартизація та нормування. Поняття відстані. Методи кластерного аналізу.

5.2. Сутність дискримінантного аналізу та сфери його застосування.

Основні поняття дискримінантного аналізу. Дискримінантні функції. Критерії оцінки якості класифікації. Використання дискримінантного аналізу в економіці.

5.3. Поняття факторного аналізу та його мета.

Основні поняття факторного аналізу. Методи факторного аналізу. Метод головних компонент.

Перелік лабораторних занять / завдань за навчальною дисципліною наведено в табл. 2

Таблиця 2

Перелік лабораторних занять / завдань

Назва теми та / або завдання	Зміст
Тема 1. «Попередній аналіз статистичної інформації наукового дослідження». Завдання 1-3.	Завдання 1. Перевірка динамічних рядів на нормальність розподілу величин. Показники асиметрії та ексцесу. Завдання 2. Розрахунок параметричних та непараметричних критеріїв для рядів розподілу величин. Завдання 3. Визначення та усунення аномальних рівнів часового ряду. Дослідження закономірностей у часовому ряді.
Тема 2. «Компонентний аналіз часового ряду». Завдання 1-2.	Завдання 1. Згладжування часових рядів. Завдання 2. Побудова трендових моделей часових рядів.
Тема 3. «Статистичні методи узагальнення та групування даних». Завдання 1-3.	Завдання 1. Побудова групувань за однією та двома ознаками. Завдання 2. Методика аналітичних групувань. Завдання 3. Розрахунок багатомірної середньої.
Тема 4. «Методи аналізу структури соціально-економічних даних». Завдання 1-3.	Завдання 1. Способи побудови простої та багатомірної структури. Завдання 2. Розрахунок індивідуальних показників структури та індексів структурних зрушень. Розрахунок абсолютних та відносних коефіцієнтів структурних зрушень. Завдання 3. Визначення показників структурних відмінностей.
Тема 5. «Економіко-математичні методи дослідження багатомірних процесів». Завдання 1-3.	Завдання 1. Використання кластерного аналізу для дослідження економічних процесів. Завдання 2. Вирішення завдання класифікації методом дискримінантного аналізу. Завдання 3. Побудова моделі факторного аналізу.

Перелік самостійної роботи за навчальною дисципліною наведено в табл. 3

Перелік самостійної роботи

Назва теми та / або завдання	Зміст
Тема 1-5.	Виконання лабораторних завдань
Тема 1-5.	Виконання домашніх завдань у вигляді case study за темами дисципліни
Тема 1-5.	Підготовка до лабораторних занять та тестового контролю
Тема 1–5.	Підготовка до написання контрольної роботи

Кількість годин лекційних, лабораторних занять та годин самостійної роботи наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У процесі викладання навчальної дисципліни для набуття визначених результатів навчання, активізації освітнього процесу передбачено застосування таких методів навчання, як:

Словесні (лекція (Тема 1-5), проблемна лекція (Тема 2, 4), міні-лекція (Тема 1, 3, 5)).

Наочні (демонстрація (Тема 1-5)).

Практичні (лабораторна робота (Тема 1-5), есе (Тема 1-5), case study (Тема 1-5), тестовий контроль (тема 1-5)).

ФОРМИ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Університет використовує 100 бальну накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних та лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача вищої освіти до виконання конкретної роботи і оцінюється сумою набраних балів:

для дисциплін з формою семестрового контролю залік: максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума – 60 балів.

Підсумковий контроль включає семестровий контроль та атестацію здобувача вищої освіти.

Семестровий контроль проводиться у формі заліку.

Підсумкова оцінка за навчальною дисципліною визначається:

для дисциплін з формою семестрового контролю залік – сумуванням всіх балів, отриманих під час поточного контролю.

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні контрольні заходи:

Поточний контроль: лабораторні заняття (20 балів), захист звіту з лабораторної роботи (30 балів), тестовий контроль (15 балів), домашнє завдання у вигляді case study (15 балів), письмова контрольна робота (20 балів).

Семестровий контроль: залік.

Критерії поточного оцінювання знань студентів:

Лабораторне заняття (максимальна кількість балів – 20 балів). Кожне лабораторне заняття оцінюється в 2 бала:

1 – виконання поставленого завдання;

1 – активність у вирішенні завдань.

Захист звіту з лабораторної роботи (максимальна кількість балів – 30). Кожний звіт з лабораторної роботи оцінюється в 6 балів:

6 – робота виконана і захищена в строк без помилок у розрахунках, надані обґрунтовані висновки і правильні відповіді за темою роботи;

5 - робота виконана і захищена без помилок у розрахунках, але не в строк; надані обґрунтовані висновки і правильні відповіді за темою роботи;

4 – робота виконана та захищена з незначними помилками у розрахунках та висновках;

3 та менше – робота виконана з помилками у розрахунках та висновках, захист роботи відсутній;

0 – робота невиконана і незахищена.

Тестовий контроль (максимальна кількість балів – 15). Кожне тестове завдання оцінюється в 3 бали:

30% правильних відповідей – 1 бал;

60% правильних відповідей – 2 бали;

100% правильних відповідей - 3 бали.

Домашнє завдання (максимальна кількість балів – 15). Кожне домашнє завдання за темою оцінюється в 3 бали:

2 – правильність застосування аналітичного інструментарію при виконанні завдання, ілюстрація на конкретних практичних прикладах вміння вирішувати завдання наукового дослідження із застосуванням відповідних статистичних методів;

0,5 – правильна відповідь на запитання за домашнім завданням;

0,5 – своєчасність виконання домашнього завдання.

Письмова контрольна робота (максимальна кількість балів – 20):

19-20 – усі завдання вирішені вірно, зроблено обґрунтовані висновки щодо проаналізованої ситуації;

17-18 – усі завдання вирішені вірно, але здобувач припустився деяких неточностей у формулюванні економічних висновків;

15-16 – усі завдання вирішені вірно, але здобувач зробив не повні економічні висновки;

12-14 – усі завдання вирішені, але здобувач припустився незначних помилок у вирішенні завдань та формулюванні висновків;

9-11 – усі завдання вирішені, але здобувач припустився значних помилок у їх вирішенні та формулюванні висновків;

6-8 – завдання вирішені наполовину зі значною кількістю помилок, висновки відсутні;

0 – здобувач не з'явився на письмову контрольну роботу.

Більш детальну інформацію щодо системи оцінювання наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Бхаргава Р. Неочевидне. Як передбачити майбутнє, аналізуючи тренди : пер. з англ К. Дерев'янка. 2-ге вид. Київ : Віват, 2019. 288 с.
2. Горкавий В. К. Статистика: Підручник. Третє вид., переробл. і доповн. Київ: Алерта, 2020. 644 с.
3. Негрей М., Гнот Т. Аналітика з R: навчальний посібник / Негрей М., Гнот Т. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2020. 236 с.
4. Статистика [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. В. Раєвнева, І. В. Аксьонова, О. І. Бровко [та ін.]; за заг. ред. О. В. Раєвневої. Самостійне електрон. текстове мережеве вид. (389 с./3,59 МБ). Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. Режим доступу: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/24523>
5. Статистичне моделювання та прогнозування: навчальний посібник/ Під ред. О. В. Раєвневої. Х.: ВД «Інжек», 2014. 578 с.
6. Статистичний аналіз даних : навчальний посібник / Т. М. Паянок, Т. М. Задорожня. Ірпінь : Університет державної фіскальної служби України, 2020. 312 с.

Додаткова

8. Семенова К. Д., Тарасова К. І. Бізнес-статистика : Підручник / К. Д. Семенова, К. І. Тарасова. К : ФОП Гуляєва В.М. 2018. 210 с.
9. Статистика для економістів: навчальний посібник./ Городянська Л.В., Сизов А.І.; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка, військовий ін-т, каф. фінансового забезпечення військ. К.: [Київ. нац. ун-т ім. Т.Шевченка], 2019. 350 с.
10. Базецька Г. І. Економічна діагностика та аналітика у бізнес консультиванні. Харків: Нац. юрид. ун-т ім. Ярослава Мудрого, 2019. 95 с. Режим доступу : http://nulau.edu.ua/materials/files/economic_theory/0098/01.pdf.
11. Орлова К. Є. Управління бізнесом: підручник. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2019. 319 с.
12. Бондаренко, Я. С. Посібник до вивчення дисципліни «Статистичний аналіз даних» [Текст] / Я.С. Бондаренко, С.В. Кравченко. Д: Ліра, 2018. 40 с. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/335340316_Posibnik_do_vivcenna_disciplini_Statistichnij_analiz_daniv.
13. Економетрика з R : навчальний посібник / А.В. Скрипник, Д.М. Жерліцин, Ю.О. Нам'ясенко. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2020. 248 с.
14. Бізнес-аналітика багатовимірних процесів [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. С. Клебанова, Л. С. Гур'янова, Л. О. Чаговець [та ін.] ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. - Електрон. текстові дан. (6,61 МБ). - Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. - 271 с. Режим

доступу: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/22020>.

15. Шабельник Т. В. Математичне моделювання соціально-економічних систем : навч. посібник / Т. В. Шабельник. – Маріуполь : МДУ, 2019. – 135 с. Режим доступу: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/28090>.

Інформаційні ресурси

16. Загальнодоступна інформаційна база даних Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку про ринок цінних паперів [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://stockmarket.gov.ua/>.

17. Інформаційна база даних емітентів. Режим доступу: www.Smida.gov.ua.

18. Основи статистики та аналізу даних: відкритий посібник з відкритих даних. Режим доступу: <https://socialdata.org.ua/manual/manual4/>.

19. Сайт Головного управління статистики в Харківській області. Режим доступу: <http://kh.ukrstat.gov.ua/>.

20. Сайт Державної служби статистики України. Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua.

21. Офіційний сайт департаменту статистики Організації Об'єднаних Націй [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://unstats.un.org/unsd/default.htm>.

22. Сторінка курсу на платформі Moodle (персональна навчальна система). Режим доступу: <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=4572#section-0>.