

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет інформаційних технологій

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС
з дисципліни

«Статистичний аналіз та візуалізація даних»

для підготовки фахівців

Галузь знань **05 «Соціальні та поведінкові науки»**

Спеціальність **051 «Економіка»**

Освітня програма **«Цифрова економіка»**

Ступінь вищої освіти – Бакалавр

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра економічної кібернетики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
декан факультету інформаційних
технологій
Глазунова О.Г.
2022 р.



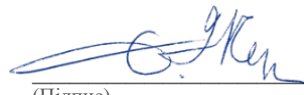
«СХВАЛЕНО»

Протокол №10 від 06.05.2022 р.
Завідувач кафедри

 Д.М. Жерліцин
(Підпис)

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП «Цифрова економіка»

 Д.М. Жерліцин
(Підпис)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Статистичний аналіз та візуалізація даних»

Галузь знань **05 «Соціальні та поведінкові науки»**

Спеціальність **051 «Економіка»**

Освітня програма **«Цифрова економіка»**

Розробники:

завідувач кафедри економічної кібернетики, д.е.н., професор Жерліцин Д.М.

Київ – 2022 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Статистичний аналіз та візуалізація даних

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, ступень вищої освіти	
Ступень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський) рівень</i>
Галузь знань	05 Соціальні та поведінкові науки
Спеціальність	051 Економіка
Освітньо-кваліфікаційна програма	Цифрова економіка
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	150
Кількість кредитів ECTS	5
Кількість змістовних модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	30
Форма контролю	Екзамен
Показники навчальної дисципліни	
Форма навчання	<i>Денна</i>
Рік підготовки	3
Семестр	6
Лекційні заняття	30
Практичні, семінарські заняття	
Лабораторні заняття	60
Самостійна робота студента	60
Індивідуальні завдання	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>6 годин на тиждень</i>

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета вивчення курсу – оволодіння студентами студентами фундаментальними знаннями з проведення статистичного аналізу емпіричних даних та підготовки аналітичних звітів.

Завдання вивчення курсу

Засвоївши курс студент повинен:

знати:

теоретичні основи статистичного аналізу даних;
етапи проведення статистичного аналізу даних;
особливості порівняння груп даних;
основні статистичні моделі та методи вимірювання взаємозав'язків;
особливості та структуру часових рядів даних;
принципи побудову статистичних таблиць та графіків;
особливості застосування сучасних інструментів бізнес аналізу;
методологічні основи соціально-економічної статистики.

вміти:

розраховувати та інтерпретувати показники описової статистики;
перевіряти статистичні гіпотези;
розраховувати показники інтенсивності динаміки даних часових рядів;
будувати та аналізувати різні види статистичних графіків (нестандартні, комбіновані);
використовувати данні з різних джерел для побудови інтерактивних діаграм;
використовувати показники соціально-економічної статистики.

володіти:

вибірковим методом статистичного аналізу даних,
методом дисперсійного аналізу;
статистичними моделями вимірювання взаємозав'язків;
індексним методом аналізу часових рядів даних;
методами прогнозування часових рядів даних;
інструментами графічного аналізу статистичної інформації;
інструментами бізнес-аналітики та візуалізації просторових карт.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК):

ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК5. Розуміння особливостей сучасної світової та національної економіки, їх інституційної структури, обґрунтування напрямів соціальної, економічної та зовнішньоекономічної політики держави.

СК11. Здатність обґрунтовувати економічні рішення на основі розуміння закономірностей економічних систем і процесів та із застосуванням сучасного методичного інструментарію.

СК15. Уміння використовувати сучасні технології, інтелектуальні методи, цифрові та програмні інструменти з обробки й аналізу даних.

Програмні результати, а саме:

ПРН 10. Проводити аналіз функціонування та розвитку суб'єктів господарювання, визначати функціональні сфери, розраховувати відповідні показники які характеризують результативність їх діяльності.

ПРН 12. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

ПРН 13. Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання соціально-економічних даних, збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та соціальні показники.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Методологічні основи статистичного аналізу даних

Тема 1. Основи статистичного аналізу даних. Попередня обробка даних. Способи подання вибірок.

Теоретичні основи статистичного аналізу даних. Особливості статистичного спостереження та вибіркового методу. Попередній аналіз даних (пропуски, викиди). Показники описової статистики. Ключові джерела доступу до статистичних даних.

Тема 2. Класичні моделі та методи статистичного аналізу даних

Ряди розподілу. Аналіз варіацій та форми розподілу. Закономірність розподілу. Типи статистичних даних. Особливості порівняння груп даних. Поняття про

статистичні гіпотези. Метод дисперсійного аналізу даних. Основні статистичні моделі та методи вимірювання взаємозав'язків.

Тема 3. Комплексний статистичний аналіз динамічних рядів даних

Особливості та структура часових рядів даних. Показники інтенсивності динаміки даних часових рядів. Індексний метод в аналізі часових рядів. Аналіз динаміку економічних даних. Принципи аналізу сезонності часових рядів даних. Трендові моделі прогнозування часових рядів.

Змістовний модуль 2. Аналіз та візуалізація даних економічної статистики

Тема 4. Аналіз та візуалізація макроекономічних показників

Методологічні основи аналізу та візуалізації даних економічної та соціальної статистики. Система базових макроекономічних показників. Класифікації та групування в економічній і соціальній статистиці України та світу. Система національних рахунків. Статистика національного багатства. Поняття, значення та завдання статистичного вивчення національного багатства. Статистика природних ресурсів. Статистика національного майна.

Тема 5. Аналіз та візуалізація показників демографічної та соціальної статистики

Статистика населення: методологічні особливості аналізу та візуалізації даних. Статистика природного руху та відтворення населення. Механічний рух населення та його статистичні показники. Перспективні розрахунки населення. Статистика трудових ресурсів. Поняття, склад та рух трудових ресурсів. Особливості статистичного вивчення ринку праці. Статистичне вивчення якості робочої сили. Статистика рівня життя населення. Статистика доходів населення. Статистика споживання населенням матеріальних благ та послуг. Статистика соціального обслуговування.

Тема 6. Аналіз та візуалізація даних статистики ринків та фінансів

Статистика ринку: методологічні основи аналізу та візуалізації даних. Загальні особливості статистичного вивчення ринку. Особливості статистичного вивчення ринку споживчих товарів. Особливості статистичного вивчення ринку засобів виробництва. Статистика товарного обороту внутрішньої торгівлі. Статистика фінансів: методологія та базові поняття. Статистика державних фінансів. Статистика грошового обігу. Статистика інвестиційної діяльності. Статистика банківської діяльності. Статистика страхової діяльності.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Методологічні основи статистичного аналізу даних						
Тема 1. Основи статистичного аналізу даних. Попередня обробка даних. Способи подання вибірок.	24	4		10		10
Тема 2. Класичні моделі та методи статистичного аналізу даних	26	6		10		10
Тема 3. Комплексний статистичний аналіз динамічних рядів даних	26	6		10		10
Разом за змістовим модулем 1	76	16		30		30
Змістовний модуль 2. Аналіз та візуалізація даних економічної статистики						
Тема 4. Аналіз та візуалізація макроекономічних показників	24	4		10		10
Тема 5. Аналіз та візуалізація показників демографічної та соціальної статистики	24	4		10		10
Тема 6. Аналіз та візуалізація даних статистики ринків та фінансів	26	6		10		10
Разом за змістовим модулем 2	74	14		30		30
Усього годин	150	30		60		60

6. Теми лабораторних занять

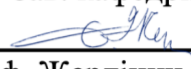
№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Збирання та первинний аналіз статистичної інформації	4
2.	Показники описової статистики	4
3.	Статистичні показники Порівняння груп даних та перевірка статистичних гіпотез	4
4.	Ряди розподілу та аналіз варіацій	6
5.	Вибіркові спостереження та вимірювання взаємозав'язків	6
6.	Індексний метод та визначення сезонних коливань	6
7.	Аналіз та візуалізація даних статистики національних рахунків	4
8.	Аналіз та візуалізація даних статистики національного багатства	4
9.	Аналіз та візуалізація даних статистики населення	4
10.	Аналіз та візуалізація даних статистики трудових ресурсів	6
11.	Аналіз та візуалізація показників витрат і доходів домогосподарств	6
12.	Аналіз та візуалізація показників ринку та фінансів	6
	Разом	60

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Перелік питання для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Теоретичні основи статистичного аналізу даних.
2. Особливості статистичного спостереження та вибіркового методу.
3. Попередній аналіз даних (пропуски, викиди).
4. Показники описової статистики.
5. Ключові джерела доступу до статистичних даних.
6. Типи статистичних даних.
7. Особливості порівняння груп даних.
8. Поняття про статистичні гіпотези.
9. Метод дисперсійного аналізу даних.
10. Основні статистичні моделі та методи вимірювання взаємозав'язків.
11. Особливості та структура часових рядів даних.
12. Показники інтенсивності динаміки даних часових рядів.
13. Індексний метод в аналізі часових рядів.
14. Аналіз динаміку економічних даних.
15. Принципи аналізу сезонності часових рядів даних.
16. Трендові моделі прогнозування часових рядів.
17. Принципи побудову статистичних таблиць та графіків.
18. Основні елементи статистичних графіків.
19. Нестандартні та комбіновані види статистичних графіків.
20. Графіки розсівання у підготовці, очищенні та інтерпретації статистичних даних.
21. Особливості застосування сучасних інструментів бізнес аналізу.
22. Збирання даних з різних джерел для побудови інтерактивних діаграм.
23. Принципи побудови просторових карт.
24. Сучасні сервіси картографічних систем.
25. Методологічні основи соціально-економічної статистики.
26. Ключові показники соціальної статистики.
27. Ключові показники фінансової статистики.
28. Ключові показники статистики ринків.
29. Ключові показники демографічної статистики.
30. Статистика національних рахунків
31. Статистика національного багатства
32. Принципи побудови системи національних рахунків.
33. Статистика цін і тарифів.
34. Ключові показники статистики сільського господарства.

Приклад екзаменаційного білету

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
СВО Бакалавр Освітня програма «Цифрова економіка»	Кафедра Економічної кібернетики	Екзаменаційний білет № 37 з дисципліни «Статистичний аналіз та візуалізація даних»	Затверджую: Зав. кафедри  проф. Жерліцин Д.М. Пр.10 від 06.05.2022 р.
1. Екзаменаційне питання (максимальна оцінка 10 балів за відповідь)			
<i>Індекси середніх величин</i>			
2. Задача (максимальна оцінка 10 балів за розв'язання задачі)			
За даними Державної служби статистики України для визначеного регіону (<i>Львівська область</i>), провести наступний статистичний аналіз: 1) розрахувати індекс дефлятор ВРП та його середнє значення; 2) графічно проаналізувати ВРП, індекси фізичного обсягу та дефлятор ВРП на одній діаграмі; 3) побудувати прогноз ВРП на наступний рік. Результати аналізу представити у вигляді статистичного звіту з висновками та відповідними розрахунками.			
3. Тестові завдання різних типів (ЕНК) (максимальна оцінка 10 балів за відповідь на всі тестові завдання)			

8. Методи навчання

В процесі викладання навчальної дисципліни за характером пізнавальної діяльності застосовуються переважно методи гейміфікації та пояснювально-ілюстративний, евристичний методи, а також частково кожен із зазначених методів залежно від видів робіт на занятті. (Табл. 1).

Таблиця 1

Класифікація методів навчання

Засади	Найменування	Характеристики
1. Джерело знань: слово образ досвід	словесні, наочні, практичні	
2. Етапи навчання	підготовка до вивчення нового матеріалу, вивчення нового матеріалу, закріплення вправ, контроль і оцінка	
3. Спосіб педагогічного керівництва	пояснення педагога, самостійна робота	керівництво: безпосереднє; опосередковане
4. Стиль викладання (пояснення)	інформаційно-повідомлювальний, пояснювальний, інструктивно-практичний, пояснювально-спонукальний	

Засади	Найменування	Характеристики
4. Логіка навчання	індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні	
5. Дидактичні цілі	організація навчальної діяльності, стимулювання і релаксація, контроль і оцінка	
6. Дидактичні завдання	методи оволодіння знаннями, методи формування умінь і навичок, застосування здобутих знань, умінь і навичок	
7. Характер пізнавальної діяльності	пояснювально- ілюстративні, репродуктивні проблемного викладу, частково-пошукові (евристичні), дослідницькі методи	репродуктивні Продуктивні

9. 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 практичних завдань на комп'ютері згідно програми;
- **Підсумковий контроль:** тестування та співбесіда за результатами роботи.

10. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про введення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$	Підсумкова атестація (залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Примітки.

Рейтинг з поточної роботи (навчальної, додаткової), штрафний рейтинг та показники підсумкової атестації визначаються відповідно п. 2 та п.4 Положення про екзамени та заліки у Національному університеті біоресурсів і природокористування України, що затверджене Вченою радою НУБіП України « 27 » грудня 2019 р. протокол №5.

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

Загальний рейтинг здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни у балах переводиться у національної оцінки наступним чином:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

11. Методичне забезпечення

Електронний навчальний курс, розроблений на базі платформи LMS Moodle, розміщений на навчальному порталі НУБіП України за адресою: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=259>

12. Рекомендована література

Основна

1. Економетрика з R : навчальний посібник / А.В. Скрипник, Д.М. Жерліцин, Ю.О. Нам'ясенко. – Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2020. – 248 с.
2. Мастицкий С. Э., Шитиков В. К. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 496 с.:
3. Скрипник А.В., Галаєва Л.В., Коваль Т.В., Шульга Н.Г. Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси та математична статистика: навчальний посібник / Скрипник А.В., Галаєва Л.В., Коваль Т.В., Шульга Н.Г.-К.: ЦП "Компринт", 2017.-320с.
4. Sarah Boslaugh (2012) Statistics in a Nutshell. Published by O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, 2012. 571 p.

Допоміжна

1. Глівенко С.В. Економічне прогнозування: Навчальний посібник / Глівенко С.В., Соколов М.О., Теліженко О.М. – 2-ге вид., перероб. та доп. – Суми: Видавництво «Університетська книга», 2001. – 207 с.
2. Грабовецький Б.Є. Економічне прогнозування і планування: Навчальний посібник / Грабовецький Б.Є. – К.: ЦНЛ, 2003.- 188 с.
3. Демографічна та соціальна статистика / Доходи та умови життя. – К.: Державна служба статистики України, 2016. – 25 с.
4. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навч. Посібник / А.М. Єріна – К.: КНЕУ, 2014. – 340 с.

5. Жерліцин Д.М. Інноваційне управління фінансовою системою підприємства : монографія / Д. М. Жерліцин. — Донецьк: ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2012. — 256 с.

6. Кічор В. П. та ін. Економіко-статистичне моделювання і прогнозування: Навчальний посібник / В. П. Кічор, Р. В. Фещур, В. В. Козик, С. Н. Воробець, Н. Є. Семченко. — Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2007. — 156 с.

7. Кулявець В.О. Прогнозування соціально-економічних процесів: Навчальний посібник / В.О. Кулявець — К.: Кондор, 2009. — 194 с.

8. Леоненко М.М. Теоретико-ймовірнісні та статистичні методи в економетриці та фінансовій математиці / М.М. Леоненко, Ю.С. Мішура, В.М. Пархоменко, М.Й. Ядренко. — К.: Інформтехніка, 1995. — 380 с.

9. Модернізація фінансових систем: методологія та інструменти управління / Ю.Г. Лисенко; Н.С. Педченко; В.М. Кравченко; В.В. Мандра; М.О. Мизнікова; В.М. Берлін; В.М. Лев та ін. / За ред. чл.кор. НАН України, д-ра екон. наук, проф. Лисенко Ю.Г.; д-ра екон. наук, доц. Жерліцина Д.М. — Полтава, 2017. — 348 с.

10. Негрей М., Гнот Т. Аналітика з R: навчальний посібник / Негрей М., Гнот Т. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2020. 236 с.

11. Підгорний А. З. Соціально-демографічна статистика: підручник / А. З. Підгорний, О. В. Самоєнкова, Ю. О. Ольвінська, К. В. Вітковська / за ред. А. З. Підгорного. — Одеса : ФОП

12. Гуляєва В.М., 2017. — 450 с.

13. Оліскевич М.О. Основи економетрії часових рядів: навч. Посібник / М.О. Оліскевич. — Львів: ЛНУ імені І. Франка, 2009. 327 с.

14. Скрипник А.В., Негрей М.В. Економетрика: навч. посібник. Київ: КОМПРИНТ, 2017. 272 с.

15. Теорія ймовірностей і математична статистика: підручник . Ч. 1 / М. А. Мартиненко, О. М. Нецадим, В. М. Сафонов. К. : , 2014. 287 с. [Електронний ресурс]
http://dspace.nu%D0%86RN_Ch1.pdf
bip.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/641/1/Martinenko_TEOR_JMOV

16. Щурик М.В. Статистика : навч. посіб. для вузів усіх рівнів акредитації / М.В. Щурик. Львів : Магнолія, 2016. 547 с.

17. James D. Hamilton. Time Series Analysis. Published by Princeton University Press, Chichester, West Sussex.

13. Інтернет ресурси

18. Шитиков В. К., Мاستицкий С. Э. Классификация, регрессия и другие алгоритмы Data Mining с использованием R. 2017-04-07.
<https://ranalytics.github.io/data-mining/>

19. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

20. ПІДГОРНИЙ А.З., МИЛАШКО О.Г. Система національних рахунків: навчальний посібник, - Одеса, ОДЕУ, 2009 р. – 121 с.
<http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1053/1/Система%20національних%20рахунків.pdf>

21. Державна комісія з регулювання ринків фінансових послуг України [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.dfp.gov.ua>

22. Національний банк України [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.bank.gov.ua>

23. ПФТС Фондова біржа [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://pfts.com.ua>

24. Украинская биржа – центр ликвидности интернет-трейдинга (акции, фьючерсы, опционы) [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.ux.ua>

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