

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет інформаційних технологій

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС
з дисципліни

«Аналіз та візуалізація даних»

для підготовки фахівців

Галузь знань **12 «Інформаційні технології»**
Спеціальність **126 «Інформаційні системи і технології»**
Освітня програма **«Інформаційні системи і технології»**

Ступінь вищої освіти – Бакалавр

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

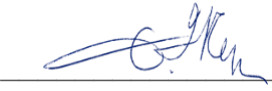
Кафедра економічної кібернетики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
декан факультету інформаційних
технологій

Глазунова О.Г.
2022 р.

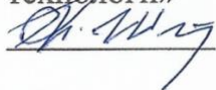
«СХВАЛЕНО»

Протокол №10 від 06.05.2022 р.
Завідувач кафедри

 Д.М. Жерліцин

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП «Інформаційні системи і
технології»

 Швиденко М.З.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Аналіз та візуалізація даних»

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
Спеціальність 126 «Інформаційні системи і технології»
Освітня програма «Інформаційні системи і технології»

Розробники:

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

Київ – 2022 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Аналіз та візуалізація даних

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, ступень вищої освіти	
Ступень вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	126 Інформаційні системи і технології
Освітньо-кваліфікаційна програма	Інформаційні системи і технології
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	Залік
Показники навчальної дисципліни	
Форма навчання	Денна
Рік підготовки	4
Семестр	4
Лекційні заняття	30
Практичні, семінарські заняття	
Лабораторні заняття	30
Самостійна робота студента	90
Індивідуальні завдання	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 годин на тиждень

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета вивчення курсу – оволодіння студентами фундаментальними знаннями щодо аналізу емпіричних даних, їх візуалізації та підготовки аналітичних звітів.

Завдання вивчення курсу

Засвоївши курс студент повинен:

знати:

теоретичні основи та принципи 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 та візуалізації даних

вміти:

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

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;
інструментами аналізу та візуалізації даних з Microsoft Excel, R або Python.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК):

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

фахові (спеціальні) компетентності (СК):

- СК1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.
- СК2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

Програмні результати, а саме:

ПР2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Змістовний Модуль 1. Методологічні основи аналізу та візуалізації даних

Тема 1. Базові методи та моделі 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. Статистичні моделі та методи аналізу даних

Типи статистичних даних. Особливості порівняння груп даних. Поняття про статистичні гіпотези. Метод дисперсійного аналізу даних. Основні статистичні моделі та методи вимірювання взаємозав'язків. Програмні статистичного інструменти аналізу та візуалізації даних.

Тема 3. Аналіз та візуалізація 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. Інформаційні системи і технології аналізу і візуалізації даних

Тема 4. Інформаційні системи і технології графічного аналізу та візуалізації даних

Принципи побудову статистичних таблиць та графіків. Основні елементи статистичних графіків. Нестандартні та комбіновані види статистичних графіків. Графіки розсівання у підготовці, очищенні та інтерпретації статистичних даних. Інструментами аналізу та візуалізації даних з Microsoft Excel, R або Python

Тема 5. Інформаційні системи і технології аналізу просторових даних та побудови інтерактивних діаграм

Інструментами аналізу та візуалізації даних з Microsoft Power BI, R або Python. Особливості застосування сучасних інструментів бізнес аналізу. Збирання даних з різних джерел для побудови інтерактивних діаграм. Принципи побудови просторових карт. Сучасні сервіси картографічних систем.

Тема 6. Практика застосування інструментів аналізу та візуалізації даних

Методологічні основи соціально-економічної статистики. Ключові показники соціальної, фінансової, виробничої та демографічної статистики. Принципи збирання та первинного аналізу даних веб-аналітики. Ключові показники статистики у сфері ІТ, природокористування та інтернет-маркетингу.

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 аналізу та візуалізації даних						
Тема 1. Основи статистичного аналізу даних. Попередня обробка даних. Способи подання вибірок.	24	4		4		16
Тема 2. Статистичні моделі та методи аналізу даних	26	6		6		14
Тема 3. Аналіз та візуалізація динамічних рядів даних	26	6		6		14
Разом за змістовим модулем 1	76	16		16		44
Змістовний модуль 2. Інформаційні системи і технології аналізу і візуалізації даних						
Тема 4. Інформаційні системи і технології графічного аналізу та візуалізації даних	24	4		4		16
Тема 5. Інформаційні системи і технології аналізу просторових даних та побудови інтерактивних діаграм	24	4		4		16
Тема 6. Практика застосування інструментів аналізу та візуалізації даних	26	6		6		14
Разом за змістовим модулем 2	74	14		14		46
Усього годин	150	30		30		90

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Збирання та первинний аналіз даних	2
2.	Показники описової статистики даних	2
3.	Порівняння груп даних та перевірка статистичних гіпотез	2
4.	Ряди розподілу та аналіз варіацій даних	3
5.	Вибіркові спостереження та структурування даних	3
6.	Індексний метод та прогнозування часових рядів даних	3
7.	Інформаційні системи і технології візуалізації та аналізу даних	2
8.	Нестандартні та комбіновані статистичні графіки	2
9.	Сучасні інструменти бізнес-аналітики.	2
10.	Інтерактивні діаграми.	3
11.	Графічний аналіз просторових даних	3
12.	Інструменти веб-аналітики та побудова онлайн звітів	3
	Разом	30

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

Перелік питання для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Теоретичні основи аналізу даних.
2. Особливості статистичного спостереження та вибіркового методу.
3. Попередній аналіз даних (пропуски, викиди).
4. Показники описової статистики даних.
5. Ключові джерела доступу до даних.
6. Типи даних для їх подальшого аналізу та візуалізації.
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. Принципи баєсовської статистики.
12. Особливості та структура часових рядів даних.
13. Показники інтенсивності динаміки даних часових рядів.
14. Індексний метод в аналізі часових рядів.
15. Аналіз динаміку економічних даних.
16. Принципи аналізу сезонності часових рядів даних.
17. Трендові моделі прогнозування часових рядів.
18. Принципи побудову статистичних таблиць та графіків.
19. Основні елементи статистичних графіків.
20. Нестандартні та комбіновані види статистичних графіків.
21. Графіки розсівання у підготовці, очищенні та інтерпретації статистичних даних.
22. Особливості застосування сучасних інструментів бізнес аналізу.
23. Збирання даних з різних джерел для побудови інтерактивних діаграм.
24. Принципи побудови просторових карт.
25. Сучасні сервіси картографічних систем.
26. Показники соціально-економічної статистики
27. Показники, що використовуються в інтернет-маркетингу
28. Сучасні інформаційні системи і технології бізнес-аналітики
29. Сучасні інформаційні системи і технології збирання та статистичного аналізу даних
30. Показники веб-аналітики

Приклад екзаменаційного білету

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
СВО Бакалавр Спеціальність 126 Інформаційні системи і технології	Кафедра Економічної кібернетики	Екзаменаційний білет № 1 з дисципліни «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>Теоретичні основи аналізу даних.</i>			
2. Задача (максимальна оцінка 10 балів за розв'язання задачі)			
За даними статистики України за відповідні роки (2004-2006), виконати наступні завдання: 1) побудувати порівняльні таблиці показників соціальної, фінансової, виробничої та демографічної статистики в розрізі регіонів (за вибором студента, але не менше 5 показників); 2) графічно проаналізувати показники, що представлені у завданні 1; 3) побудувати геопросторові та інтерактивні діаграми для аналізу показників, що представлені у завданні 1. <i>Сформулювати висновки</i>			
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=4724>

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/>