

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет інформаційних технологій

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС
з дисципліни

«Візуалізація даних з Python»

для підготовки фахівців

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

Спеціальність **051 «Економіка»**

Освітня програма **«Економічна кібернетика»**

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 «Економічна кібернетика»

 Клименко Н.А.

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП «Цифрова економіка»

 Д.М. Жерліцин

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Візуалізація даних з Python»

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

Спеціальність **051 «Економіка»**

Освітня програма **«Економічна кібернетика»**

Розробники:

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

Київ – 2022 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Візуалізація даних з Python

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, ступень вищої освіти	
Ступень вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Галузь знань	05 Соціальні та поведінкові науки
Спеціальність	051 Економіка
Освітня програма	Економічна кібернетика; Цифрова економіка
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Вибіркова
Загальна кількість годин	150
Кількість кредитів ECTS	5
Кількість змістовних модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	Не передбачено
Форма контролю	Екзамен
Показники навчальної дисципліни	
Форма навчання	<i>Денна</i>
Рік підготовки	3
Семестр	6
Лекційні заняття	30
Практичні, семінарські заняття	30
Лабораторні заняття	
Самостійна робота студента	90
Індивідуальні завдання	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>4 години на тиждень</i>

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Розглядаються основні принципи збирання й оброблення даних, поняття відкритих даних, особливості аналітики у сфері економіки та природокористування. Визначено ключові підходи до візуалізація даних, етапи попередньої і тематичної обробки даних. Вивчаються основи мови програмування Python. Розглянуто інструменти мови програмування Python щодо обробки первинної обробки даних, реалізації методів описової статистики, групування та очищення даних, аналізу часових рядів, інтерактивних методів аналізу. Передбачається створення аналітичних звітів (презентацій, інфографічних матеріалів), формування та оприлюднення портфоліо аналітика. У результаті вивчення дисципліни студент набуває здібностей: збирати та проводити первинне оброблення великих обсягів даних з різних джерел походження; проводити аналітичну обробку інформації різної структури та змісту; використовувати можливості мови програмування Python для аналізу та візуалізації даних; автоматизувати процес підготовки аналітичних звітів та інфографічних матеріалів.

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

Завдання вивчення курсу

Засвоївши курс студент повинен:

знати:

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

вміти:

розраховувати та інтерпретувати показники описової статистики з Python;
перевіряти статистичні гіпотези з Python;

розраховувати показники інтенсивності динаміки даних часових рядів з Python;
будувати та аналізувати різні види графіків (нестандартні, комбіновані) з Python;
використовувати данні з різних джерел для побудови інтерактивних діаграм з Python;

використовувати показники соціально-економічної статистики та данні веб-аналітики з Python.

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 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. Сучасні інформаційні технології для обробки даних

Тема 1. Сучасні методи та підходу до аналізу та візуалізація даних

Знати теоретичні основи та сутність сучасних методів аналізу даних. Вміти розраховувати та інтерпретувати показники описової статистики. Вміти використовувати сучасні ІТ для аналізу та візуалізації даних.

Тема 2. Збирання та первинна обробка даних. Поняття про відкриті дані.

Розрізняти типи даних. Розуміти особливості порівняння груп даних. Знати вимоги до статистичних даних. Проводити попередній аналіз даних (пропуски, викиди). Знати ключові джерела доступу до статистичних даних.

Тема 3. Основи мови програмування Python.

Вміти встановлювати програмне забезпечення для використання Python. Знати особливості синтаксису мови програмування Python. Вміти реалізовувати базові математичні та логічні операції з Python. Знати типи даних Python та їх особливості.

Змістовний модуль 2. Графічний аналіз та візуалізація даних з Python

Тема 4. Бібліотека pandas та аналіз даних, що представлені таблицями

Розуміти принципи побудову таблиць даних та роботи з ними (Data Frame). Вміти групувати та перетворювати табличні данні з Python.

Тема 5. Графічні можливості аналізу даних з Python.

Знати основні та вміти змінювати базові елементи графічного аналізу даних з Python. Будувати та аналізувати різні види графіків (нестандартні, комбіновані).

Використовувати графіки розсівання у підготовці, очищенні та інтерпретації даних.

Тема 6. Створення аналітичних звітів та інфографічних матеріалів

Знати особливості застосування сучасних інструментів бізнес аналізу. Вміти узагальнювати та використовувати данні з різних джерел для побудови інтерактивних діаграм. Розуміти принципи побудови просторових карт.

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. Сучасні інформаційні технології для обробки даних						
Тема 1. Сучасні методи та підходу до аналізу та візуалізація даних	24	4		4		16
Тема 2. Збирання та первинна обробка даних. Поняття про відкриті данні.	26	6		6		14
Тема 3. Основи мови програмування Python.	26	6		6		14
Разом за змістовим модулем 1	76	16		16		44
Змістовний модуль 2. Графічний аналіз та візуалізація даних з Python						
Тема 4. Бібліотека pandas та аналіз даних, що представлені таблицями	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 з Python	3
6.	Індексний метод та прогнозування часових рядів даних з Python	3
7.	Інформаційні системи і технології візуалізації та аналізу даних з Python	2
8.	Нестандартні та комбіновані статистичні графіки з Python	2
9.	Сучасні інструменти бізнес-аналітики з Python	2
10.	Інтерактивні діаграми з Python	3
11.	Графічний аналіз просторових даних з Python	3
12.	Інструменти веб-аналітики та побудова онлайн звітів з Python	3
	Разом	30

7. Контрольні питання, комплекти тестів 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. 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 з Python.
15. Принципи аналізу сезонності часових рядів даних з Python.
16. Трендові моделі прогнозування часових рядів з Python.
17. Принципи побудову статистичних таблиць та графіків з Python.
18. Основні елементи статистичних графіків з Python.
19. Нестандартні та комбіновані види статистичних графіків з Python.
20. Графіки розсівання у підготовці, очищенні та інтерпретації статистичних даних з Python.
21. Особливості застосування сучасних інструментів бізнес аналізу з Python.
22. Збирання даних з різних джерел для побудови інтерактивних діаграм з Python.
23. Принципи побудови просторових карт з Python.
24. Сучасні сервіси картографічних систем з Python.

25. Показники соціально-економічної статистики
26. Показники, що використовуються в інтернет-маркетингу
27. Сучасні інформаційні системи і технології бізнес-аналітики
28. Сучасні інформаційні системи і технології збирання та статистичного аналізу даних
29. Показники веб-аналітики

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. Стил ь викладання (пояснення)	інформаційно-повідомлювальний, пояснювальний, інструктивно-практичний, пояснювально-спонукальний	
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 уведення 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=5108>

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, ймовірнісні 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. Олісевич М.О. Основи економетрії часових рядів: навч. Посібник / М.О. Олісевич. – 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
http://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/>