

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет інформаційних технологій**

*НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС*  
**з дисципліни**

**«Статистичний аналіз з Python»**

для підготовки фахівців

**Ступінь вищої освіти – Бакалавр**

Київ – 2023 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

## Кафедра економічної кібернетики



**«ЗАТВЕРДЮЮ»**

декан факультету інформаційних технологій  
Глазунова О.Г.

2023 р.

**«СХВАЛЕНО»**

Протокол №10 від 18.05.2023 р.

Завідувач кафедри

Жерліцин Д.М.

## *РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ*

### **«СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ З RUTHON»**

**Факультет інформаційних технологій**

**Розробники:**

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

Київ – 2023 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Статистичний аналіз з Python

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, ступень вищої освіти</b>	
Ступень вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Галузь знань	<a href="https://nubip.edu.ua/node/22892">https://nubip.edu.ua/node/22892</a>
Спеціальність	<a href="https://nubip.edu.ua/node/22892">https://nubip.edu.ua/node/22892</a>
Освітня програма	<a href="https://nubip.edu.ua/node/22892">https://nubip.edu.ua/node/22892</a>
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>	
Вид	Вибіркова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістовних модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	Не передбачено
Форма контролю	Залик
<b>Показники навчальної дисципліни</b>	
Форма навчання	<i>Денна</i>
Рік підготовки	<i>3</i>
Семестр	<i>7</i>
Лекційні заняття	<i>16</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>14</i>
Лабораторні заняття	
Самостійна робота студента	<i>90</i>
Індивідуальні завдання	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>2 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 статистичного аналізу 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, 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 статистичного аналізу даних; автоматизувати процес підготовки аналітичних звітів.

**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.

### **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. 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.

##### **Тема 3. Збирання та первинна обробка даних. Поняття про відкриті данні.**

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.

#### **Змістовний модуль 2. Графічний аналіз та візуалізація даних з Python**

##### **Тема 4. Бібліотека pandas та статистичний аналіз даних**

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

## Тема 5. Статистичне моделювання з Python

Знати особливості застосування бібліотеки statsmodels. Вміти проводити дисперсійний та регресійний аналіз з Python. Розуміти принципи оцінки прогнозів за часовими рядами.

## Тема 6. 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.

### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Змістовий модуль 1. Сучасні інформаційні технології для обробки даних</b>						
Тема 1. Сучасні методи та підходу до аналізу та візуалізація даних	14	2	2			10
Тема 2. Основи мови програмування Python.	16	2	4			10
Тема 3. Збирання та первинна обробка даних. Поняття про відкриті данні.	29	4				25
Разом за змістовим модулем 1	59	8	6			45
<b>Змістовий модуль 2. Графічний аналіз та візуалізація даних з Python</b>						
Тема 4. Бібліотека pandas та статистичний аналіз даних	18	4	4			10
Тема 5. Методи фундаментального та технічного аналізу сучасних фінансових ринків	16	2	4			10
Тема 6. Стратегії ринкової торгівлі та інвестиційний портфель. Поняття про алгоритмічну торгівлю	27	2				25
Тема 5. Статистичне моделювання з Python	61	8	8			45
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>16</b>	<b>14</b>			<b>90</b>

## 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Показники описової статистики даних	2
2.	Порівняння груп даних та перевірка статистичних гіпотез	2
3.	Вибіркові спостереження та структурування даних з Python	2
4.	Інформаційні системи і технології візуалізації та аналізу даних з Python	2
5.	Статистичні моделі з Python	2
6.	Нестандартні та комбіновані статистичні графіки з Python	2
7.	Графічний аналіз просторових даних з Python	2
	Разом	14

## 7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Збирання та очищення даних з різних джерел з Python	45
2	Аналіз та візуалізація даних часових рядів даних з Python	45
	Разом	90

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

- Теоретичні основи аналізу та візуалізації економічної інформації. Особливості реалізації статистичного спостереження та вибіркового методу з Python.
- Сучасні інформаційні системи і технології бізнес-аналітики.
- Особливості застосування сучасних інструментів бізнес аналізу з Python.
- Використання інструментів аналітичного програмування з Python.
- Основні структури та типи даних з Python. Їх особливості для аналізу та візуалізації даних.
- Робота з повторювальним кодом з Python та його використання для аналізу та візуалізації даних.
- Збирання даних з різних джерел з Python.
- Попередній аналіз даних з Python.
- Показники описової статистики даних з Python.
- Ключові джерела доступу до даних з Python.
- Типи даних для їх подальшого аналізу та візуалізації з Python.
- Особливості порівняння груп даних з Python.
- Основні графічні моделі та методи вимірювання взаємозав'язків з Python.
- Особливості та структура часових рядів даних з Python.
- Показники інтенсивності динаміки даних часових рядів з Python.
- Аналіз динаміки економічних даних з Python.

- Принципи побудову статистичних таблиць та графіків з Python.
- Основні елементи статистичних графіків з Python.
- Нестандартні та комбіновані види статистичних графіків з Python.
- Графіки розсівання у підготовці, очищенні та інтерпретації статистичних даних з Python.

## 9. 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

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

### 11. 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» (затверджено Вченою радою НУБіП України від 26.04.2023 р., протокол №10).

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи R <sub>НР</sub>	Рейтинг з додаткової роботи R <sub>ДР</sub>	Рейтинг штрафний R <sub>ШТР</sub>	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.

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

### 13. 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>

### 14. Рекомендована друкована 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. Статистичний аналіз та візуалізація даних: навчальний посібник / Д.М. Жерліцин, К.В. Наконечна, Л.В. Галаєва. Київ: НУБіП, 344 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](http://dspace.nu%D0%86RN_Ch1.pdf)  
[http://bip.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/641/1/Martinenko\\_TEOR\\_JMOV](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/>