МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
Факультет економіки та екології моря

Кафедра інтелектуальної цифрової економіки

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
Проректор з науково-
педагогічної роботи
Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

Моделювання економіки мовою Python
ECONOMIC MODELLING WITH PYTHON

рівень вищої освіти – другий (магістерський)

тип дисципліни – вибіркова

мова викладання – українська

Миколаїв – 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання економіки мовою Python».

"26" 08 2025 року. – 15 с.

Розробник: Рогов В.Г., кандидат економічних наук, доцент

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Моделювання економіки мовою Python» розглянуто на засіданні кафедри інтелектуальної цифрової економіки

Протокол № 8 від «27» 08 2025 р.

Завідувач кафедри к.е.н., доцент Оксана КОРНІЄНКО

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Моделювання економіки мовою Python» розглянуто методичною радою Факультету економіки та екології моря

Протокол № 16 від «12» 09 2025 р.

Голова к.е.н., доцент Вячеслав ІВАТА

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Моделювання економіки мовою Python» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання економіки мовою Python» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 7 від «24» 09 2025 р.

Голова НМР НУК Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2025 рік
© Рогов В.Г.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ ……	4
1. Опис навчальної дисципліни ……..	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни …….	6
3. Очікувані результати навчання ……..……	6
4. Програма навчальної дисципліни ……. ……	6
5. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування ……	10
6. Форми поточного та підсумкового контролю ……..….	10
7. Критерії оцінювання результатів навчання ……	
8. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна ……..	12 12
9. Рекомендовані джерела інформації …….	13

ВСТУП

Анотація

Дисципліна "Моделювання економіки мовою Python" спрямована на формування у студентів фундаментальних знань і практичних навичок, необхідних для аналізу економічних процесів за допомогою сучасних обчислювальних методів. Студенти вивчатимуть основи програмування на Python, основні бібліотеки для наукових обчислень, візуалізації даних та економічного моделювання.

Курс охоплюватиме як теоретичні основи побудови економічних моделей — від простих лінійних до складних нелінійних та динамічних систем, так і їх практичну реалізацію у Python. Особлива увага приділятиметься аналізу часових рядів, економетричному моделюванню, симуляції економічних сценаріїв та оцінці ризиків.

У результаті вивчення цієї дисципліни студенти зможуть самостійно розробляти, тестувати та інтерпретувати економічні моделі, автоматизувати рутинні аналітичні завдання та ефективно представляти результати своїх досліджень. Це дасть їм міцну базу для подальшої кар'єри у фінансовому аналізі, консалтингу та інших галузях, де потрібні глибокі знання з економіки, програмування та аналізу даних.

Ключові слова: економічне моделювання, програмування на Python, аналіз даних, фінансовий аналіз, статистика, візуалізація даних, часові ряди

Abstract

The discipline "Economic Modeling with Python" aims to provide students with fundamental knowledge and practical skills necessary for analyzing economic processes using modern computational methods. Students will study the basics of Python programming, main libraries for scientific computing, data visualization, and economic modelling.

The course will cover both the theoretical foundations of building economic models — from simple linear to complex nonlinear and dynamic systems — and their practical implementation in Python. Special attention will be paid to time series analysis, econometric modelling, economic scenario simulation, and risk assessment.

As a result of this course, students will be able to independently develop, test, and interpret economic models, automate routine analytical tasks, and effectively present their research findings. This will provide them with a strong foundation for a career in financial analysis, consulting, and other fields that require deep knowledge of economics, programming, and data analysis.

Keywords: Economic modelling, Python programming, Data analysis, Financial analysis, Statistics, Data visualization, Time series.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td rowspan="5"></td><td colspan="2" rowspan="2">Вибіркова (для всіх спеціальностей)</td></tr>
<tr><td>Модулів - 1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">змістових модулів - 2</td><td colspan="2">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td>5-й</td><td>5-й</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Електронний адрес РПНД на сайті Університету

_____</td><td rowspan="12"></td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>9-й</td><td>9-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачено</td><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Загальна кількість годин - 150</td><td colspan="2" rowspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год.</td><td>138 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 4;
самостійної роботи студента - 4</td><td rowspan="2">Освітній рівень:
другий (магістерський)</td><td colspan="2">Вид контролю:
залік (9 семестр)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: комбінована</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни "Моделювання економіки мовою Python" є формування у здобувачів освіти здатності до збору, обробки, аналізу та інтерпретації великих обсягів інформації для прийняття обґрунтованих рішень.

Особлива увага приділяється використанню сучасних технологій і підходів для роботи з даними, що дозволяє ефективно адаптуватися до викликів цифрової економіки. Це сприяє розвитку навичок, що мають вирішальне значення для успішної кар'єри у сферах економічного та фінансового аналізу.

Завдання вивчення дисципліни:

- ознайомлення здобувачів освіти із базовими концепціями аналізу даних, його інструментами та методами, зокрема із використанням мови Python та її ключових бібліотек;

- формування розуміння етичних аспектів роботи з даними, зокрема щодо конфіденційності, прозорості та відповідального використання інформації;

- забезпечення практичного досвіду в аналізі даних через роботу над реальними кейсами та проєктами;

- навчання ефективного представлення результатів аналізу за допомогою візуалізацій та аналітичних звітів;

- формування навичок самостійного пошуку рішень та роботи з технічною документацією, що є необхідним для постійного професійного розвитку;

- ознайомлення з базовими принципами машинного навчання, як-от регресія, класифікація та кластеризація, для розширення інструментарію аналізу даних.

3. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів таких результатів навчання:

- здатність використовувати мову Python та її основні бібліотеки для вирішення економічних завдань;

- вміння збирати, обробляти, аналізувати та інтерпретувати великі масиви даних;

- здатність будувати та оцінювати економічні моделі, прогнозувати результати та аналізувати сценарії;

- вміння критично оцінювати моделі та результати, виявляти обмеження і робити обґрунтовані висновки;

- навички ефективного представлення результатів аналізу за допомогою візуалізацій та звітів для різних аудиторій.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи аналізу даних та інструменти

Тема 1. Основи Python для моделювання економіки [1, с. 23-64], [2, с. 6-38]

- Типи даних, змінні, оператори.
- Середовища розробки.
- Встановлення та управління пакетами
- Базові структури даних: списки, кортежі, словники, множини.
- Функції та модулі.

Тема 2. Робота з даними за допомогою Pandas [1, с. 125-178]

- Бібліотека Pandas: Series та DataFrame.
- Імпорт та експорт даних (CSV, Excel, SQL).
- Очищення та підготовка даних: пропущені значення, дублікати, перетворення типів.
- Фільтрація, сортування та групування даних.
- Об'єднання та злиття DataFrame.

Тема 3. Чисельні обчислення та математичні операції з NumPy та SciPy [2, с. 39-86]

- Основи бібліотеки NumPy: масиви (arrays) та їх властивості.
- Векторні та матричні операції.
- Використання SciPy для обчислень.

Тема 4. Візуалізація економічних даних [2, с. 221-283]

- Основи бібліотек Matplotlib та Seaborn.
- Побудова основних типів графіків: лінійні, стовпчикові, кругові діаграми, гістограми, діаграми розсіювання.
- Візуалізація часових рядів та розподілів.
- Налаштування графіків та їх експорт.

Тема 5. Описова статистика та перевірка гіпотез [4, с. 127-192]

- Розрахунок основних статистичних показників: середнє, медіана, мода, стандартне відхилення;
- Аналіз розподілів даних;
- Введення в статистичні гіпотези та їх перевірку (t-тест, ANOVA, хі-квадрат);
- Використання бібліотеки SciPy.stats;

Змістовий модуль. Економічне моделювання за допомогою Python

Тема 6. Лінійна регресія та метод найменших квадратів (МНК) [4, с. 20-65]

- Лінійна регресія;

- Побудова простих та множинних лінійних регресійних моделей у Python (StatsModels, scikit-learn);

- Оцінка параметрів моделі, інтерпретація коефіцієнтів;

- Перевірка припущень МНК та діагностика моделі.

Тема 7. Моделювання часових рядів [3, с. 172-212]

- Основи часових рядів;

- Моделі ARIMA, SARIMA;

- Прогнозування економічних показників за допомогою часових рядів.

Тема 8. Вступ до машинного навчання в економіці [2, с. 367-405]

- Основи машинного навчання: контрольоване та неконтрольоване навчання;

- Застосування регресії та класифікації для економічного прогнозування;

- Оцінка якості моделей машинного навчання.

Тема 9. Симуляційне моделювання та сценарний аналіз [3, с. 215-246]

- Метод Монте-Карло для моделювання економічних процесів.

- Побудова та аналіз симуляційних моделей.

- Сценарний аналіз та оцінка ризиків.

- Введення в агентно-орієнтоване моделювання.

Тема 10. Етичні аспекти роботи з даними [2, с. 407-426]

- Конфіденційність даних, анонімізація;

- Прозорість та відповідальність у використанні даних та моделей;

- Презентація результатів аналізу та звітування.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	разом	у тому числі			разом	у тому числі		
		л	п	Сам		л	п	сам
1	2	3	4	5	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Основи аналізу даних та інструменти								
1.1. Основи Python для моделювання економіки	10	2	2	6	14	1	1	12
1.2. Робота з даними за допомогою Pandas	10	2	2	6	12	-	-	12
1.3. Чисельні обчислення та математичні операції з NumPy та SciPy	20	4	4	12	14	1	1	12
1.4. Візуалізація економічних даних	10	2	2	6	10	-	-	10
1.5. Описова статистика та перевірка гіпотез	10	2	2	6	10	-	-	10
Разом за ЗМ 1	**60**	**12**	**12**	**36**	**60**	**2**	**2**	**56**
Змістовий модуль 2. Економічне моделювання за допомогою Python								
2.1. Лінійна регресія та метод найменших квадратів (МНК)	20	4	4	12	17	-	1	16
2.2. Моделювання часових рядів	20	4	4	12	17	-	1	16
2.3. Вступ до машинного навчання в економіці	20	4	4	12	21	1	2	18
2.4. Симуляційне моделювання та сценарний аналіз	20	4	4	12	19	1	2	16
2.5. Етичні аспекти роботи з даними	10	2	2	6	16	-	-	16
Разом за ЗМ 2	90	18	18	54	90	2	6	82
Всього:	**150**	**30**	**30**	**90**	**150**	**4**	**8**	**138**

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи Python для моделювання економіки	2
2	Робота з даними за допомогою Pandas	4
3	Чисельні обчислення та математичні операції з NumPy та SciPy	4
4	Візуалізація економічних даних	2
5	Описова статистика та перевірка гіпотез	4
6	Лінійна регресія та метод найменших квадратів (МНК)	4
7	Моделювання часових рядів	2
8	Вступ до машинного навчання в економіці	4
9	Симуляційне моделювання та сценарний аналіз	2
10	Етичні аспекти роботи з даними	2
-	Разом	30

6.Самостійна робота

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин за формою навчання	
		Денна	Заочна
1	Підготовка до лекцій	20	48
2	Підготовка до практичних робіт	20	60
3	Підготовка до поточного контролю	20	-
4	Підготовка до захисту	30	30
Разом		90	138

5. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрації

Методами навчання для всіх видів занять є:

робота з контентом – опрацювання доступних джерел інформації, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольно-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;

пояснення – вербальне розкриття причинно-наслідкових зв'язків та закономірностей у розвитку відносин щодо організації бізнесу в умовах третьої та четвертої промислової революції й споживацького мислення, економічної поведінки з огляду на поширення інформаційних технологій;

дискусія – обмін судженнями щодо важливих проблем для набуття нових знань, обґрунтування своїх думок, вміння її візуалізації та обстоювати.

Методами навчання для лекційних занять є:

лекція – вербальний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

ілюстрування – демонстрація та сприйняття фактів, процесів і явищ у їх символьному зображенні за допомогою слайдів, презентацій, відповідних матеріальних носіїв інформації;

відеометод – використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання, забезпечення як найлегшого і міцного засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості.

Методами навчання для практичних та семінарських занять є:

практична робота поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;

методи контролю і самоконтролю:

контрольні роботи;

контрольні тестові роботи програмованого типу (перелік запитань та можливі варіанти відповідей на кожне з них).

Методами контролю і самоконтролю є: опитування, модульні контрольні роботи, відповіді на питання тестів.

Засобами оцінювання та методами демонстрації результатів вивчення дисципліни є: усні відповіді на практичних заняттях, презентації виконаних досліджень модульні контрольні роботи у формі відповідей на тестові запитання, контрольна робота і захист, залік.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною шкалою. Підсумкова оцінка навчального курсу складається з оцінок, отриманих студентами впродовж поточного та підсумкового контролю. Вони передбачають оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти та набутих ними практичних навичок.

Поточний контроль здійснюється на модульних контрольних роботах, які проводиться після завершення чергового змістовного модуля. Модульні контрольні роботи складаються з відповідей на тестові запитання.

Питома вага заключного захисту в загальній системі оцінок – 20 балів. Право здавати захист з дисципліни дається студент, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менш 60 балів.

Максимальна оцінка за результатами поточного контролю – 80 балів.

Зарахування кредитів навчального курсу можливе тільки після досягнення результатів, запланованих цією робочою навчальною програмою.

Практичні заняття

Бали	Критерії оцінювання
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип завдання і раціонально розв'язує його. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам
3	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип завдання та раціонально розв'язує його. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент не наводить потрібні формули. Виконує завдання, використовуючи алгоритм. Складений звіт містить неточності та помилки у висновках
0	Студент не розв'язує задачі
Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (10 завдань по 4 бали за кожне)	

Поточний модульний контроль
Відповіді на тести за результатами I ЗМ

Частка правильних відповідей, %	100	80	60	40	≤20
Бали	20	15	10	5	0

Відповіді на тести за результатами II ЗМ

Частка правильних відповідей, %	100	80	60	40	≤20
Бали	20	15	10	5	0

Оцінювання за результатами поточного контролю

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичних завдань	10 × 4 бали = 40 балів	4 × 4 бали = 16 балів
Тестові запитання	2 × 20 бали = 40 балів	-
Контрольна робота	-	64
Разом	80	80

7. Критерії оцінювання результатів навчання

Змістовний модуль		Відділення			
		Денне		Заочне	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
ЗМ 1	Т1	Практичних занять 5	20	Практичних занять 2	8
	Т2				
	Т3			-	
	Т4			-	
	Т5				
МК І		Тест	20	Тест	-
ЗМ 2	Т6	Практичних занять 5	20	Практичних занять 2	8
	Т7				
	Т8				
	Т9				
	Т10				
МК ІІ		Тест	20		-
Залік		Тест	20	Контрольна робота	64
Разом			100	Разом	100

8. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Під час вивчення дисципліни застосовуються такі технічні засоби: мультимедійний проєктор, інтерактивна дошка, персональний комп'ютер (системний блок, монітор, пристрій введення інформації), планшет або аналогічний девайс, підключений до інтернет через Wi-Fi-модем (роутер). А також: дистанційні платформи MOODLE, Google-клас та програмні інструменти MS Word, MS Excel, MS Power Point.

Вища освіта – чинник досягнення духовної, матеріальної незалежності та соціалізації молоді з обмеженими можливостями. Доступ до матеріалів дистанційного навчання з курсу «Моделювання економіки мовою Python» можна знайти за посиланням: https://sites.google.com/view/ekonnuk

9. Рекомендовані джерела інформації

1. McKinney W. Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython. O'Reilly Media. 2023. 547 p.

2. VanderPlas J. Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data. O'Reilly Media. 2022. 539 p.

3. Yuxing Yan. Python for Finance: Mastering Data-Driven Finance. Packt Publishing. 2024. 586 p.

4. Hill R. C., Griffiths W. E., Lim G. C. Principles of Econometrics. Wiley. 2022. 832 p.

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ ПЕРСОНАЛУ З ДОКУМЕНТОМ

П.І.Б.	Посада	Дата ознайомлення	Підпис особи	Примітки

АРКУШ ОБЛІКУ ПЕРІОДИЧНИХ ПЕРЕВІРОК

No п/п	Дата	П.І.Б. й посада особи, що виконували періодичну Перевірку	Зміні підлягають	Підпис Що перевіряє