

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра економіки та економічної кібернетики

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Чуриканова О.Ю.



«19» серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Аналіз даних з використанням Python»

Галузь знань	05 Соціальні та поведінкові науки
Спеціальність	051 Економіка
Рівень вищої освіти.....	перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма	Економіка
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	3 кредити ЄКТС (90 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання	5-й семестр (9 чверть)
Мова викладання	українська

Викладач: доц. Острянин С.О.

Дніпро
НТУ «ДП»

2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналіз даних з використанням Python» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Електронна економіка» спеціальності 051 Економіка / НТУ «ДП», каф. ЕЕК. – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 14 с.

Розробник – Острянин Сергій Олександрович, доктор філософії (Економіка), доцент каф. економіки та економічної кібернетики

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 051 Економіка (протокол №12а від 05.07.2024 року).

Зміст

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	7
6.1 Шкали.....	7
6.2 Засоби та процедури	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	12
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Економіка» спеціальності 051 Економіка здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни С3 «Аналіз даних з використанням Python» віднесено такі результати навчання:

ПН 26. Застосовувати мову програмування Python для розробки програмних рішень, автоматизації задач та аналізу економічних даних.

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо застосовування інструментарію мови програмування Python для аналізу, прогнозування та оптимізації явищ і процесів у фінансових системах.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПН 26	ПН 26.1 – С3	Виконувати імпорт, впорядкування, трансформування та очистку даних засобами мови Python
	ПН 26.2 – С3	Виконувати операції з матрицями, масивами, часовими рядами і масивами даних засобами мови Python
	ПН 26.3 – С3	Виконувати графічну візуалізацію даних засобами мови Python
	ПН 26.4 – С3	Розробляти моделі класифікації і кластеризації економічних сутностей
	ПН 26.5 – С3	Розробляти регресійні моделі засобами мови Python
	ПН 26.6 – С3	Оцінювати якість розроблених моделей за кількісними критеріями, виконувати налаштування розроблених моделей

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Мова програмування Python	Розробляти і впроваджувати алгоритми розв'язання економічних задач з використанням мови програмування Python Застосовувати типи даних і структури даних Python для роботи з економічними даними Використовувати математичні функції для здійснення економічних розрахунків Застосовувати бібліотеки функцій та розробляти власні функції Python для розробки програмних рішень в галузі економіки

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	30	12	18	4	26
практичні	60	24	36	6	54
лабораторні					
семінари	-	-	-	-	-
РАЗОМ	90	36	54	10	80

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	30
РН 26.1 – С3	Імпорт даних Імпорт даних з табличних файлів <i>xlsx</i> , <i>xls</i> , <i>csv</i> . Парсинг даних з неупорядкованого тексту з використанням регулярних виразів. Парсинг даних з HTML веб-сторінок. Імпорт даних з онлайн ресурсів, зокрема з використанням бібліотек на мові Python.	6
РН 26.2 – С3	Робота з матрицями, багатовимірними масивами, часовими рядами, масивами даних	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<p>Створення і трансформування, операції з масивами numpy.</p> <p>Створення і трансформування, операції з часовими рядами pandas Series.</p> <p>Створення і трансформування, операції з масивами даних pandas DataFrame.</p> <p>Робота з генераторами випадкових значень.</p> <p>Використання компонента solver.</p>	
РН 26.3 – С3	<p>Візуалізація даних</p> <p>Побудова гістограм.</p> <p>Побудова scatter plot графіків.</p> <p>Побудова графіків.</p>	4
РН 26.4 – С3	<p>Моделі класифікації і кластеризації</p> <p>Бібліотека scikit-learn. Моделі класифікації KNN, KMeans.</p> <p>Зниження розмірності.</p> <p>Представлення t-SNE.</p> <p>Аналіз основних компонент.</p> <p>Розділення тренувального і тестового масивів даних.</p> <p>Крос-валідація.</p>	6
РН 26.5 – С3	<p>Моделі регресії</p> <p>Бібліотека scikit-learn: Linear, Ridge, Lasso.</p>	4
РН 26.6 – С3	<p>Оцінка якості і налаштування моделей</p> <p>Побудова ROC-кривої.</p> <p>Побудова матриці хибності.</p> <p>Сіточний пошук гіперпараметрів.</p>	4
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	60
РН 26.1 – С3	<p>Практичне завдання 1. Імпорт даних</p> <p>Створення pandas DataFrame на основі табличного файлу. Вивід інформації про імпортований масив даних.</p> <p>Імпорт даних з веб-сторінки. Аналіз тексту з використанням регулярних виразів.</p> <p>Парсинг HTML-сторінки.</p> <p>Створення часового ряду.</p> <p>Імпорт даних з онлайн джерел з використанням бібліотек.</p>	12
РН 26.2 – С3	<p>Практичне завдання 2. Операції з масивами</p> <p>Операції з масивами numpy.</p> <p>Програмний розв'язок системи рівнянь.</p>	8

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
РН 26.2 – С3	Практичне завдання 3. Аналіз масиву даних засобами pandas Застосування функцій агрегування: розрахунок статистичних показників. Побудова матриці кореляцій.	8
РН 26.3 – С3, РН 26.4 – С3, РН 26.6 – С3	Практичне завдання 4. Побудова моделі класифікації, кластеризації Підготовка і розділення даних на тренувальний і тестовий набір. Побудова і тренування моделі. Випробування моделі. Візуалізація результатів застосування моделі. Оцінка якості моделі. Налаштування гіперпараметрів.	16
РН 26.3 – С3, РН 26.5 – С3, РН 26.6 – С3	Практичне завдання 5. Побудова моделі регресії Підготовка і розділення даних на тренувальний і тестовий набір. Побудова і тренування моделі. Випробування моделі. Візуалізація результатів застосування моделі. Оцінка якості моделі	16
РАЗОМ		90

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності здобувача за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час екзамену за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання практичних завдань.

Здобувачі вищої освіти отримують підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі результатів поточного контролю або складання іспиту.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, оцінювання виконується без участі здобувача шляхом визначення середньозваженого значення.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач вищої освіти має право виконати комплексну контрольну роботу, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Поточна успішність складається: з успішності за тестування на лекційних заняттях, оцінок за участь у практичних заняттях, оцінок за виконання індивідуальних завдань.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Уміння/навички		
<p>♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання</p>	<p>Відповідь характеризує уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – обирати адекватні методи та інструментальні засоби; – збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; – використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання 	95-100
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками</p>	90-94
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги</p>	85-89
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог</p>	80-84
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог</p>	74-79
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог</p>	70-73
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком</p>	65-69
	<p>Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями</p>	60-64
<p>Рівень умінь/навичок незадовільний</p>	<60	
Комунікація		
<p>♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування даних;</p>	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; 	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою	<ul style="list-style-type: none"> - лаконічна; Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументація та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції 	
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами.</p> <p>Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.</p> <p>Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73
	<p>Часткове володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)</p>	65-69
	<p>Фрагментарне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)</p>	60-64
Рівень комунікації незадовільний		<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами;	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і 	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<ul style="list-style-type: none"> ◆ спроможність нести відповідальність за вироблення таухвалення рішень унепередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ◆ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ◆ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ◆ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії 	<p>відстоювати особисту позицію;</p> <ul style="list-style-type: none"> - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтовних навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації 	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання. Комп'ютерний, клас. Інтерактивна дошка. Дистанційна платформа Moodle. Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p@nmu.one) на Microsoft Office 365, застосунки Microsoft Office: Teams, Moodle. Інсталюваний на ПК пакет Python, Jupyter, Google Chrome або інший пошуковий сервіс з підключенням до мережі Інтернет. Мультимедійне обладнання: проектор, ноутбук. Підключена аудиторія до Wi-Fi

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. McKinney, W. (2022). Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas & Numpy.
 2. Пістунов І.М. Електронна економіка. Том 1. Криптовалюта. Big Data [Електронний ресурс]: Навч. посібник/ І.М. Пістунов, О.П. Антонюк – / М-во освіти і науки України; Нац. Гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2017. – 133 с. Режим доступу: http://pistunovi.inf.ua/EE_KC_VD.pdf (дата звернення: 17.12.2017). – Назва з екрана. Виписка з протоколу №20 Вченої Ради ДВНЗ "НГУ"
 3. Програмування числових методів мовою Python : підруч. / А. В. Анісімов, А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий ; за ред. А. В. Анісімова : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет" – К, 2014. – 640 с.
 4. Пістунов І.М. Нейромережеві технології економіці та фінансах з розрахунками на комп'ютері [Електронний ресурс]: навч. посібн. / І.М. Пістунов, О.П. Антонюк ; Нац. гірн. ун-т. – Електрон. текст. дані. – Д. : НГУ, 2014. – 125 с. Сертифікат ДВНЗ "НГУ".
 5. Антонюк О.П., Пістунов І.М. Аналіз даних з використанням Python. Методичні рекомендації до проведення практичних занять за спеціальністю 051 «Економіка» для студентів всіх форм навчання. НТУ «ДП», 2024. 14 с.
 6. Пістунов І.М., Капінус І.Д. Економіко-математична модель ціни на житлову нерухомість у місті Дніпро Економіка. Фінанси. Право. , 2024. № 5. С. 26-30.
 7. The University of Helsinki MOOC Center (n.d.). *Data Analysis with Python 2024-2025*. Mooc.fi. Retrieved October 28, 2024, from <https://courses.mooc.fi/org/uh-cs/courses/data-analysis-with-python-2024-2025>
- Додаткові**

1. **Острянин С. О.**, Яковенко О.Г. Моделювання рекламної діяльності в умовах некерованих факторів попиту. *Теорія та практика управління суб'єктами підприємництва: колективна монографія*. Дніпро. 2020. 353-359. URL: http://confcontact.com/2020-kolektyvna-monographiya/kolektyvna_monographiya_2020__maket.pdf (Розділ 6, с.353-359)
2. **Ostrianyyn S.**, Yakovenko O. Practical realizations of a generalized advertising cybernetic model. *Three Seas Economic Journal*. 2021. 2(3). 78-86. URL: <http://www.baltijapublishing.lv/index.php/threeseas/article/view/1247/1287> DOI: [10.30525/2661-5150/2021-3-11](https://doi.org/10.30525/2661-5150/2021-3-11)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Аналіз даних з використанням Python»

для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
зі спеціальності 051 Економіка
ОПП «Економіка»

Розробник:
Острянин Сергій Олександрович

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19