

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

# **ПРИКЛАДНА ЕКОНОМЕТРИКА**

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 051 «ЕКОНОМІКА»  
ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ «ЕКОНОМІКА ТА  
ЕКОНОМІЧНА ПОЛІТИКА»  
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»

**Київ  
2025**

Рецензенти:

к.ф-м.н., доц. В. В. Гаркуша  
к.е.н., доц. К. В. Лопух

*Рекомендовано до друку Вченою радою економічного факультету  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка,  
(протокол № 9 від 25 лютого 2025 року)*

**Прикладна економетрика:** навчально-методичний комплекс для студентів спеціальності 051 «Економіка» освітньо-наукової програми «Економіка та економічна політика» освітнього ступеня «Магістр» / упоряд.: Г. О. Харламова, М. О. Наумова. Київ : Друкарня RAZ, 2025. 38 с.

Запропонований навчально-методичний комплекс розроблений на основі досвіду викладання дисципліни «Прикладна економетрика» викладачами кафедри економічної кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка з урахуванням новітніх трендів економічної науки, сучасних інформаційних технологій та зростаючих вимог щодо конкурентоздатності фахівців з економіки, здатних здійснювати ефективну аналітичну та науково-дослідну діяльність.

## Зміст

ВСТУП.....	3
СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	8
НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ.....	9
ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ .....	11
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 «УЗАГАЛЬНЕННЯ МОДЕЛІ МНОЖИННОЇ РЕГРЕСІЇ».....	11
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 «АНАЛІЗ ЕКОНОМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ».....	12
ПРИКЛАДИ ЗАВДАНЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ .....	15
ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ТЕОРЕТИЧНИХ ПИТАНЬ ДЛЯ ЗАКРІПЛЕННЯ ТЕМ КУРСУ (МОДУЛЬ 1) .....	18
ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ТЕОРЕТИЧНИХ ПИТАНЬ ДЛЯ ЗАКРІПЛЕННЯ ТЕМ КУРСУ (МОДУЛЬ 2) .....	20
ПРИКЛАДИ ЗАВДАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ .....	22
ЗАВДАННЯ ДЛЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ-ПРОЄКТУ (МОДУЛЬ 3).....	23
АНАЛІТИЧНІ КЕЙСИ .....	25
ТИПОВА СТРУКТУРА МОДУЛЬНОЇ РОБОТИ (МКР№4) (ІСПИТ) .....	27
АНГЛО-УКРАЇНСЬКИЙ ГЛОСАРІЙ.....	30
ДОДАТКИ.....	34
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	36

## ВСТУП

1. **Мета навчальної дисципліни** - розширити знання студентів у сфері економетричних методів, а головне – навчити їх практично використовувати економетричні методи і моделі в конкретних областях і напрямках економічних досліджень на основі використання сучасних статистичних і економетричних методів і програмних пакетів, тобто методами перевірки, обґрунтування, оцінювання кількісних закономірностей та якісних тверджень (гіпотез) в мікро- та макроекономіці на основі аналізу статистичних даних. Знання, здобуті студентами під час вивчення прикладної економетрики, широко застосовуються в менеджменті, маркетингу, фінансовій справі тощо.

2. **Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

- *знати*: основні засади функціонування економіки на мікро- та макрорівні; основи математики для економістів та теорії ймовірності; принципи академічної доброчесності;
- *вміти*: розраховувати економічні показники, обробляти статистичні дані, аналізувати; первинну інформацію;
- *володіти*: навичками користування Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel; Eviews; будувати прості економетричні моделі.

3. **Анотація навчальної дисципліни:**

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. *Узагальнення моделі множинної регресії*. В модулі розглядаються питання побудови та аналізу, множинної регресії, моделей з розподіленими лагами та економетрика часових рядів.

2. *Аналіз прикладних економетричних моделей*. В модулі розглядаються питання оцінювання та застосування моделей з дискретною та обмеженою залежною змінною та моделі регресії для панельних даних.

4. **Завдання (навчальні цілі):** сформувати компетентності: *загальні* – ЗК 2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; ЗК 6. Здатність розробляти проекти в сфері економіки та економічної політики й управляти ними; ЗК 8. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні; *спеціальні (фахові) компетентності* – СК 3. Здатність збирати, аналізувати та обробляти статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, які необхідні для розв'язання комплексних політико-економічних проблем, робити на їх основі обґрунтовані висновки; СК 4. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології, методи та прийоми

дослідження економічних та соціальних процесів, адекватні встановленим потребам дослідження; СК 13. Здатність самостійно здобувати нові знання, використовуючи сучасні освітні та дослідницькі технології у сфері економіки та економічної політики.

### 5. Результати навчання за дисципліною:

<i>Результат навчання</i> (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		<i>Методи викладання і навчання</i>	<i>Методи оцінювання</i>	<i>Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни</i>
Код	Результат навчання			
1.1	Знати вигляд та умови для побудови економетричної моделі	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Контрольна робота</i>	10%
1.2	Знати методи тестування статистичних гіпотез.	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Самостійна робота, проєкт</i>	10%
2.2	Вміти оцінювати регресію на реальних даних;	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Контрольна робота, проєкт, іспит</i>	10%
2.3.	Вміти проводити тестування статистичних гіпотез, доводити адекватність обраної моделі.	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Самостійна робота, проєкт</i>	15%
2.4	Вміти проводити економічний аналіз побудованих моделей.	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Контрольна робота</i>	15%
2.5.	Вміти прогнозувати економічну інформацію на основі регресійного підходу.	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Контрольна робота</i>	10%
3.1.	Презентувати результати економетричного дослідження.	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Самостійна робота, проєкт</i>	15%
4.1.	Самостійно вибирати різноманітні методи економетричні методи при власних наукових дослідженнях	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Самостійна робота, проєкт, іспит</i>	15%

**6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання**

Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	4.1
	<b>Програмні результати навчання</b>							
ПРН 1. Формулювати, аналізувати та синтезувати рішення науково-практичних проблем.	+	+		+			+	+
ПРН 2. Розробляти, обґрунтовувати і приймати ефективні рішення з питань розвитку соціально-економічних систем та управління суб'єктами економічної діяльності.			+	+	+	+		
ПРН 4. Розробляти соціально-економічні проекти та систему комплексних дій щодо їх реалізації з урахуванням їх цілей, очікуваних соціально-економічних наслідків, ризиків, законодавчих, ресурсних та інших обмежень.	+	+						
ПРН 7. Обирати ефективні методи управління економічною діяльністю, обґрунтовувати пропонувані рішення на основі релевантних даних та наукових і прикладних досліджень.			+					
ПРН 8. Збирати, обробляти та аналізувати статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, необхідні для вирішення комплексних політико-економічних завдань	+							+
ПРН 9. Приймати ефективні рішення за невизначених умов і вимог, що потребують застосування нових підходів, методів та інструментарію соціально-економічних та політико-економічних досліджень.		+						+
ПРН 10. Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у соціально-економічних і політико-економічних дослідженнях та в управлінні соціально-економічними системами.			+	+				+
ПРН 11. Визначати та критично оцінювати стан і тенденції соціально-економічного розвитку, формувати та аналізувати моделі економічних систем та процесів.					+	+	+	

Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	4.1
	Програмні результати навчання							
ПРН 15. Планувати і виконувати наукові та/або прикладні дослідження, робити обґрунтовані висновки за результатами досліджень, презентувати результати, аргументувати свою думку.							+	+
ПРН 16. Використовувати сучасні освітні та дослідницькі технології у сфері економіки.					+	+	+	+

## 7. Схема формування оцінок

### 7.1. Форми оцінювання студентів: (макс. 60 балів / мінім. 36 балів) - семестрове оцінювання:

1. Самостійна робота (РН 1.1.-1.2.; 2.2-2.5) (*Min.* – 15 балів, *Max.*- 30 балів).

2. Контрольні роботи (РН 1.1.; 2.2-2.3) (*Min.* – 6 балів, *Max.*-10 балів).

3. Виконання проекту (РН 1.1.-1.2., 2.2.-2.5., 3.1., 4.1.) (*Min.* – 15 балів, *Max.*- 20 балів).

**- підсумкове оцінювання у формі іспиту (РН 1.1; 2.2-2.5) – 40 балів.**

Студент не допускається до складання іспиту, якщо протягом семестру отримав менше, ніж 36 балів.

Якщо оцінка студента на іспиті є нижчою від мінімального порогового рівня (24 бала), то бали за іспит не додаються до семестрової оцінки (вважаються рівними нулю), а підсумкова оцінка із дисципліни є незадовільною.

На іспит виноситься 3 блоки завдань:

1 блок – теоретичні питання;

2 блок – тестові завдання;

3 блок – розрахункові задачі.

	Семестрова кількість балів	Іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	36	24	60
<b>Максимум</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

### 7.2 Організація оцінювання:

*Семестрове оцінювання таких видів робіт, як: дискусії, розв'язування задач, тестування, презентація проєктів, контрольні роботи*

здійснюються під час занять, які відбуваються за розкладом.

Самостійна робота студента полягає в підготовці розрахункових завдань, розробці кейсу та групової роботи над проєктом. Крім того, результати самостійного опрацювання матеріалу перевіряються у вигляді коротких письмових робіт двічі (протягом модульних тижнів), кожна з яких оцінюється максимум у 5 балів.

Відпрацювання пропущених занять здійснюється шляхом виконання студентом додаткових розрахункових завдань з дисципліни.

\* У випадку виникнення додаткових питань та складних ситуацій під час навчального процесу, їх вирішення здійснюється з посиланням на засади Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка.

### 7.3 Шкала відповідності оцінок

<b>Відмінно / Excellent</b>	90-100
<b>Добре / Good</b>	75-89
<b>Задовільно / Satisfactory</b>	60-74
<b>Незадовільно / Fail</b>	0-59

# СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	практ.	С/Р
<b>Змістовий модуль 1 Узагальнення моделі множинної регресії</b>				
	<b>Вступ до курсу</b>	1		4
1	<b>Тема 1. Множинна регресія</b>	2	2	10
2	<b>Тема 2. Часові ряди</b>	3	2	10
3	<b>Тема 3. Моделі із розподіленими лагами</b>	2	2	10
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>		2	
	<i>Презентація проєкту</i>	1		10
<b>Змістовий модуль 2 Аналіз економетричних моделей</b>				
4	<b>Тема 4. Моделі мікроеконометрики</b>	4	2	10
5	<b>Тема 5. Модель панельної регресії</b>	2	2	10
6	<b>Тема 6. Інструментальні змінні</b>	2	2	10
	<i>Модульна контрольна робота 2</i>		2	5
	<i>Презентація проєкту</i>	1		5
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>84</b>

Загальний обсяг 120 год, у тому числі:

Лекцій – 18 год

Практичні заняття – 16 год

Самостійна робота - 84 год

Консультації - 2 год

## НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

### **Лекція 1. Множинна регресія.**

Основні припущення моделі множинної регресії (лінійність, незалежність, гомоскедастичність, нормальність залишків). Інтерпретація коефіцієнтів регресії: як зміна незалежної змінної впливає на залежну. Процедура оцінки параметрів за методом найменших квадратів (OLS). Перевірка значущості моделі: критерій F, t-тести для коефіцієнтів. Проблеми мультиколінеарності, її вплив на оцінки параметрів, методи виявлення та усунення.

*Рекомендована література: 4-5, 11, 13, 15.*

### **Лекція 2. Часові ряди.**

Основні характеристики часових рядів: стаціонарність, автокореляція, тренд. Методи перевірки стаціонарності: тест Дікі-Фуллера, тест KPSS. Декомпозиція часових рядів: тренд, сезонність, залишки. ARIMA-моделі: компоненти моделі (AR, I, MA) та їхня інтерпретація. Прогнозування за допомогою часових рядів: точність прогнозів і критерії оцінки (MAE, RMSE).

*Рекомендована література: 6, 8, 11, 12-14.*

### **Лекція 3. Моделі із розподіленими лагами.**

Що таке лагова змінна і для чого вона використовується в економетричних моделях. Моделі з фіксованими лагами: основи побудови та інтерпретації. Моделі з геометрично зменшуваними вагами (Коуск). Використання моделей із лагами для аналізу динамічних процесів. Методи перевірки значущості лагових змінних у моделі.

*Рекомендована література: 1, 4, 7, 9, 12-14, 16.*

### **Лекція 4. Моделі мікроеконометрики.**

Що таке мікроеконометричні моделі, їх особливості та застосування.

Логіт і пробіт моделі: основні концепції та відмінності. Оцінювання ймовірностей у бінарних моделях: метод максимальної правдоподібності. Методи оцінки параметрів моделей порядкових і категоріальних змінних. Перевірка якості мікроеконометричних моделей:  $R^2$  для нелінійних моделей.

*Рекомендована література: 1, 4, 10-12, 19.*

### **Лекція 5. Модель панельної регресії.**

Основні поняття панельних даних: фіксовані та випадкові ефекти. Метод оцінки моделей із фіксованими ефектами (FE) і випадковими ефектами (RE). Вибір між моделями FE та RE: тест Хаусмана. Робота з часовими і просторовими компонентами панельних даних. Використання панельних моделей для аналізу взаємозв'язків у довгостроковій перспективі.

*Рекомендована література: 3, 7, 11, 15-20.*

### **Лекція 6. Інструментальні змінні.**

Що таке інструментальні змінні та чому вони використовуються в економетриці. Умови валідності інструментальної змінної: релевантність і екзогенність. Методи оцінки моделей із інструментальними змінними: двоетапний метод найменших квадратів (2SLS). Виявлення та усунення проблеми ендогенності в економетричних моделях. Перевірка якості інструментальних змінних: тест Саргана, тест на надмірну ідентифікацію.

*Рекомендована література: 2, 5, 12, 15-18.*

## ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

### ❖ *Змістовий модуль 1 «Узагальнення моделі множинної регресії»*

#### **Практичні заняття 1-2. Множинна регресія.**

Побудова та аналіз моделей множинної регресії. Перевірка статистичної значущості параметрів моделі.

📁 **Завдання:** побудова моделі залежності ВВП від споживчих витрат, інвестицій та експорту.

📄 Провести оцінку моделі методом найменших квадратів (OLS).

📄 Виконати діагностику моделі: перевірка залишків на гетероскедастичність (тест Бреуша-Пагана) та автокореляцію (тест Дарбіна-Ватсона).

📄 **Джерела даних:**

📄 Світовий банк (World Bank Open Data):

<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>.

📄 Організація економічного співробітництва і розвитку (OECD Data): <https://www.oecd.org/en/data.html>.

#### **Практичні заняття 3-4. Часові ряди.**

Аналіз трендів та сезонності в часових рядах. Тестування стаціонарності (ADF, KPSS). Оцінювання ARIMA-моделей.

📁 **Завдання:** аналіз динаміки інфляції в Україні за останні 10 років.

📄 Визначити тренд та сезонність у даних.

📄 Перевірити стаціонарність ряду (ADF, KPSS).

📄 Побудувати ARIMA-модель для прогнозу наступних 12 місяців.

📄 **Джерела даних:**

📄 Державна служба статистики України:

<https://www.ukrstat.gov.ua/>.

📄 Міжнародний валютний фонд (IMF Data):

<https://www.imf.org/en/Data>.

#### **Практичне заняття 5. Моделі з розподіленими лагами.**

Побудова моделей із використанням лагових змінних. Аналіз довгострокового та короткострокового ефектів.

📁 **Завдання:** визначити вплив змін курсу валют на обсяги експорту України з лагами 1, 2 та 3 квартали.

📄 Побудувати модель із розподіленими лагами.

📄 Оцінити довгостроковий та короткостроковий ефекти.

☐ Виконати тест на мультиколінеарність лагових змінних (VIF).

☐ **Джерела даних:**

☐ Національний банк України:

<https://bank.gov.ua/ua/statistic/nbustatic>.

☐ Світова організація торгівлі (The World Trade Organization (WTO Data): <https://data.wto.org/en>.

❖ **Змістовий модуль 2 «Аналіз економетричних моделей»**

**Практичне заняття 6. Моделі мікроеконометрики.**

Оцінка моделей із дискретною залежною змінною (логіт, пробіт).

📁 **Завдання:** аналіз ймовірності використання населенням електромобілів залежно від доходу, доступності зарядних станцій та субсидій.

☐ Побудувати логістичну регресію.

☐ Інтерпретувати коефіцієнти (ймовірність впливу).

☐ Провести оцінку якості моделі за допомогою  $R^2$  та ROC-кривої.

☐ **Джерела даних:**

☐ Statista: <https://www.statista.com/>.

☐ Євростат – статистична організація Європейської Комісії (Eurostat): <https://ec.europa.eu/eurostat>.

**Практичне заняття 7. Панельні дані.**

Оцінка моделей фіксованих і випадкових ефектів. Тести Хаусмана для вибору специфікації.

📁 **Завдання:** аналіз впливу податкової політики на прямі іноземні інвестиції в країнах Східної Європи за останні 20 років.

☐ Побудувати модель фіксованих ефектів.

☐ Провести тест Хаусмана для вибору між фіксованими та випадковими ефектами.

☐ Інтерпретувати результати, особливо відмінності між країнами.

☐ **Джерела даних:**

☐ ООН з торгівлі та розвитку (UNCTAD statistics): <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/>.

☐ Французький дослідницький центр, що спеціалізується на міжнародній економіці (CEPII Data):

[https://www.cepii.fr/cepii/en/bdd\\_modele/bdd\\_modele.asp](https://www.cepii.fr/cepii/en/bdd_modele/bdd_modele.asp).

### **Практичне заняття 8. Інструментальні змінні.**

Використання 2SLS для оцінювання моделей. Верифікація інструментів за допомогою тестів Саргана.

📁 **Завдання:** оцінка впливу рівня освіти на рівень доходу з використанням «доступності освітніх закладів» як інструментальної змінної.

📄 Побудувати модель із використанням 2SLS.

📄 Перевірити релевантність інструментальної змінної (тест Саргана).

📄 Провести діагностику моделі на основі тесту Хаусмана.

📄 **Джерела даних:**

📄 ООН з освіти, науки, культури та інформації (UNESCO Data): <https://data.uis.unesco.org/>.

📄 Світова база даних про нерівність (World Inequality Database): <https://wid.world/>.

### **Практичне заняття 9. Економетрика великих даних.**

Використання великих даних у прикладній економетриці: основні виклики й переваги. Методи обробки великих масивів даних: лінійна регресія зі скороченням (LASSO, Ridge). Оцінка моделей великих даних: крос-валідація, критерії BIC/AIC.

📁 **Завдання:** проаналізувати алгоритми машинного навчання в економетриці: дерево рішень, метод «Random forest», модель градієнтного бустінгу LightGBM.

### **Практичне заняття 10. Візуалізація даних у прикладній економетриці.**

Важливість візуалізації в економетричних дослідженнях. Основні інструменти та методи візуалізації даних. Візуалізація результатів регресійного аналізу: графіки залишків, діаграми. Використання програмного забезпечення для візуалізації даних (R, Python, Power BI, Tableau). Найкращі практики візуалізації даних для представлення результатів.

📁 **Завдання:** реалізувати широку панель інструментів для аналізу структури та динаміки продажів за допомогою різних елементів системи Power BI на основі даних про діяльність супермаркету.

### **Практичне заняття 11. Перспективи прикладної економетрики. Використання застосунків штучного інтелекту для побудови**

***економетричних моделей в прогнозуванні соціально-економічних процесів.***

Перспективи прикладної економетрики. Як економетрія зв'язує економічну теорію, прикладні економічні дослідження і практику. Обмін інформацією завдяки економетрії між цими взаємодоповнюючими галузями, взаємне збагачення і взаємний розвиток теорії і практики. Нобелівські премії за дослідження із залученням економетричного апарату.

**📁 Завдання:** використати різні застосунки штучного інтелекту для економетричних розрахунків та аналізу часових рядів на прикладі даних з попередніх завдань, порівняти отримані результати.

## ПРИКЛАДИ ЗАВДАНЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Модульний контроль складається з трьох блоків: теоретичні питання, тестові завдання, та розрахункові задачі.

Нижче наведені приклади завдань із використанням даних, доступних з відкритих джерел.

### **Блок 1: Теоретичні питання (1 бал)**

1. Опишіть методологію побудови моделі множинної регресії. Які передумови необхідно перевірити?

2. Що таке стаціонарність часових рядів? Назвіть основні методи її перевірки.

3. Яка різниця між моделлю фіксованих і випадкових ефектів у панельних даних?

4. У яких випадках використовуються інструментальні змінні? Як перевіряється їх релевантність?

5. Як впливає мультиколінеарність на оцінки параметрів регресії, і які методи її вирішення?

### **Блок 2: Тестові завдання (1 бал)**

Виберіть правильну відповідь:

1. Який тест використовується для перевірки автокореляції в залишках регресії?

А) ADF

Б) Дарбіна-Ватсона

В) Хаусмана

Г) Саргана

Правильна відповідь: Б

2. Визначте, який коефіцієнт моделі логістичної регресії вказує на зміну шансу події при збільшенні змінної  $X$  на 1 одиницю:

А)  $R^2$

Б) P-value

В) Odds Ratio

Г) Beta Coefficient

Правильна відповідь: Г

3. Для перевірки стаціонарності ряду використовується ADF-тест. Якщо p-value менше 0.05, це означає:

А) Ряд стаціонарний

Б) Ряд нестаціонарний

В) Ряд містить сезонність

Г) Ряд має мультиколінеарність

Правильна відповідь: А

▣ **Блок 3: Розрахункові задачі із застосуванням ПП EViews (3 бали).**

I. Аналіз множинної регресії.

**Завдання:**

1. На основі даних про економіку України (Державна служба статистики України) оцінити вплив інвестицій та експорту на ВВП.

**Дані:**

Рік	ВВП (млрд грн)	Інвестиції (млрд грн)	Експорт (млрд грн)
2018	3500	550	450
2019	4000	620	500
2020	3700	580	470
2021	4200	640	520

2. Побудувати модель вигляду:  $ВВП = \beta_0 + \beta_1 \text{Інвестиції} + \beta_2 \text{Експорт} + \varepsilon$

3. Оцінити параметри моделі.

4. Перевірити значущість параметрів (t-тест).

5. Провести тест на мультиколінеарність (VIF).

6. Очікуваний результат: коефіцієнти моделі з інтерпретацією впливу кожної змінної на ВВП.

II. Аналіз часових рядів.

**Завдання:**

1. Використовуючи дані про рівень інфляції в Україні, побудувати ARIMA-модель для прогнозування на наступний рік.

**Дані:**

Місяць	2023
Січень	10,5
Лютий	10,7
Березень	11,0
Квітень	11,2
Травень	11,4
Червень	11,6
Липень	11,7
Серпень	11,9

2. Побудувати графік даних.

3. Провести ADF-тест на стаціонарність.

4. Підібрати параметри ARIMA (p, d, q) за допомогою критерію Акаїке.

5. Зробити прогноз рівня інфляції на 12 місяців.

III. Панельні дані.

**Завдання:**

1. Використовуючи панельні дані країн Східної Європи, оцінити вплив податкової ставки на притік ПІІ.

**Дані:**

Країна	Рік	ПІІ (млрд \$)	Податкова ставка (%)
Україна	2020	2,5	18
Польща	2020	15,0	19
Угорщина	2020	4,0	17
Україна	2021	3,0	18
Польща	2021	16,0	19
Угорщина	2021	4,5	16

2. Побудувати модель фіксованих ефектів.

3. Провести тест Хаусмана.

4. Інтерпретувати вплив податкової ставки на притік ПІІ.

5. Очікуваний результат: розрахунки та висновки про доцільність зміни податкової ставки для залучення ПІІ..

**Типовий варіант білету для МКР №1 та №2  
(максимальна кількість балів – 5 балів) (2 год.)**

1. Теоретичне питання (1 бал).

➤ Перелічіть основні передумови класичної моделі множинної регресії.

➤ Що таке мультиколінеарність, як її виявити та усунути?

2. Тестові завдання (1 бал).

➤ Який із тестів використовується для перевірки стаціонарності ряду?

А) Діккі-Фуллера

Б) Хаусмана

В) Уайта

Г) Голдфелда-Квандта

3. Аналітична задача із застосуванням ПІІ EViews (3 бали).

➤ Проведіть оцінювання моделі часових рядів із використанням ADF-тесту для перевірки стаціонарності.

➤ Побудуйте модель із розподіленими лагами для оцінки впливу змінної X на Y за даними.

## Перелік контрольних теоретичних питань для закріплення тем курсу (Модуль 1):

1. Що таке прикладна економетрика? Яка відмінність від економетрики?
2. З яких етапів складається економетричний аналіз?
3. До якого типу математичних моделей належить економетрична модель?
4. Які особливості має економетрична модель?
5. Які змінні називають екзогенними, пояснювальними, ендогенними?
6. Що таке сукупність спостережень та її однорідність?
7. Як визначається набір змінних для побудови економетричної моделі? Вкажіть етапи побудови моделі.
8. Наведіть кілька прикладів економетричних моделей.
9. Дайте тлумачення випадкової складової економетричної моделі.
10. Що таке множинна регресія?
11. Які основні припущення моделі множинної регресії?
12. Що означає незалежність залишків у множинній регресії?
13. Як визначається гомоскедастичність у моделі?
14. Як перевіряється гетероскедастичність згідно: а) критерію  $\mu$ , б) параметричного тесту?
15. За якою формулою знаходять оцінки параметрів моделі при використанні методу Ейткена ?
16. Як виконується прогноз при використанні методу Ейткена?
17. Параметричний тест Гольдфельда-Квондта.
18. Що таке нормальність залишків? Чому це важливо?
19. Як інтерпретувати коефіцієнти регресії в моделі?
20. Що означає термін «залежна змінна» в контексті множинної регресії?
21. Що таке незалежна змінна? Як їх відбирають до моделі?
22. Як зміна незалежної змінної впливає на залежну змінну?
23. Які є методи виявлення мультиколінеарності?
24. Як мультиколінеарність впливає на оцінки параметрів?
25. Які підходи використовуються для усунення мультиколінеарності?
26. Що таке кореляційна матриця і як її використовують у регресійному аналізі?
27. Що таке часовий ряд? Які основні характеристики часових рядів?
28. Що таке стаціонарність у часових рядах?

29. Як перевіряється стаціонарність за допомогою тесту Дікі-Фуллера?
30. У чому полягає тест KPSS для перевірки стаціонарності?
31. Що таке автокореляція?
32. Як автокореляція впливає на прогнозування?
33. Що таке тренд у часовому ряді?
34. Як виявити сезонність у часових рядах?
35. Що таке декомпозиція часових рядів?
36. Які складові декомпозиції часових рядів?
37. Що означають складові ARIMA-моделі?
38. У чому переваги ARIMA-моделей для прогнозування?
39. Які переваги та недоліки моделей ARIMA?
40. Як оцінюється точність прогнозів часових рядів?
41. Що таке MAE, RMSE і MAPE, і як вони використовуються?
42. Які є підходи до моделювання та прогнозування нелінійних нестаціонарних часових рядів?
43. Що таке автокореляційна функція (ACF) та часткова автокореляційна функція (PACF)?
44. Що таке лагова змінна?
45. Чому використовують лагові змінні в економетричних моделях?
46. Що означає модель із фіксованими лагами?
47. Як інтерпретуються коефіцієнти моделі із фіксованими лагами?
48. Які є необхідні припущення при оцінці параметрів лагових моделей?
49. За яким методом може бути оцінена модель з кінцевим числом лагів при правильній її специфікації?
50. Що таке модель із геометрично зменшуваними вагами (Коуск)?
51. Як визначити оптимальну кількість лагів у моделі?
52. Як проводиться валідація моделей із розподіленими лагами?
53. Які можуть бути проблеми з коректністю оцінок у моделях із лагами?
54. Наведіть приклади динамічних процесів, що аналізуються за допомогою моделей із лагами?

## Перелік контрольних теоретичних питань для закріплення тем курсу (Модуль 2):

1. Що таке мікроеконометричні моделі?
2. Які основні особливості мікроеконометричних моделей?
3. У яких сферах застосовують мікроеконометричні моделі?
4. Які обмеження мають мікроеконометричні моделі?
5. Що таке бінарна змінна? Наведіть приклади.
6. Чи може фіктивна змінна приймати значення не 0 і 1, а -1 і 1? У чому Ви бачите переваги і недоліки цього методу?
7. Скільки фіктивних змінних Ви будете вводити в модель для врахування регіональних відмінностей, якщо дані зібрані для 9 регіонів?
8. Чи можуть фіктивні змінні використовуватися для моделювання сезонного фактора?
9. Як перевіряється якість нелінійних моделей?
10. У чому полягають основні принципи побудови логіт-моделей?
11. У чому полягають основні принципи побудови пробіт-моделей?
12. Які основні відмінності між логіт- і пробіт-моделями?
13. Що таке бінарна залежна змінна? Наведіть приклади.
14. Як оцінюються ймовірності у бінарних моделях?
15. Що таке метод максимальної правдоподібності?
16. Як інтерпретуються коефіцієнти в логіт-моделях?
17. Чи використовує логіт-модель кумулятивну функцію щільності логістичного розподілу?
18. Що таке метод максимальної правдоподібності?
19. Які проблеми можуть виникати при оцінюванні бінарних моделей?
20. Що таке панельні дані?
21. Які переваги використання панельних даних порівняно з іншими моделями?
22. Які є види панельних даних?
23. Що таке моделі з фіксованими ефектами?
24. Що таке моделі з випадковими ефектами?
25. Поясніть, коли маємо застосовувати моделі з фіксованими ефектами, а коли з випадковими. Як відбувається вибір між моделями FE та RE, та яка принципова різниця між ними?
26. Для чого застосовують тест Хаусмана в економетриці?
27. Які методи оцінки панельних моделей?
28. Які основні проблеми виникають при роботі з панельними даними?

29. Як панельні дані можуть бути використані для аналізу взаємозв'язків у довгостроковій перспективі?
30. Назвіть компоненти панельних даних.
31. Що таке інструментальні змінні?
32. Чому інструментальні змінні використовуються в економетриці?
33. Які умови валідності інструментальної змінної?
34. Що таке релевантність інструментальної змінної?
35. Що таке екзогенність інструментальної змінної?
36. Що таке двоетапний метод найменших квадратів (2SLS)?
37. Для чого використовується двоетапний метод найменших квадратів (2SLS)?
38. Як можна виявити ендогенність у моделях?
39. Які тести використовуються для перевірки якості інструментальних змінних?
40. Що таке тест Саргана і для чого його використовують?
41. У чому полягає тест на надмірну ідентифікацію?
42. У яких випадках застосування інструментальних змінних є доцільним?
43. Як інтерпретуються результати моделі з інструментальними змінними?
44. Які алгоритми машинного навчання застосовуються в економетриці?
45. У чому полягає специфіка методу «Random forest»?
46. Що таке метод «Random forest»?
47. Як візуалізуються результати регресійного аналізу?
48. Назвіть завдання прикладної економетрики в сфері соціально-економічних досліджень.
49. Наведіть приклади економетричних моделей.
50. Типи змінних, що використовуються в економетричних моделях.
51. У чому полягає призначення прикладної економетрики та особливості економетричного підходу до дослідження?
52. Опишіть процедуру «всі можливі регресії». Які її переваги та недоліки?

## ПРИКЛАДИ ЗАВДАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ (із використанням ПП EvIEWS)

Всі розрахунки зробити в ПП EvIEWS і в Excel. Зберегти результати в робочих файлах <ім'я файлу>.wfl і <ім'я файлу>.xls.

Для всіх завдань потрібно провести попередню підготовку, обробку та перевірку даних для роботи з надбудовою «Аналіз даних» в Excel. Імпортувати дані в EvIEWS.

*Розрахунки, вихідні та результативні таблиці (як вставки-скріншоти), детальний опис дій при вирішенні завдання подати на перевірку викладачу у формі Звіту (у форматі .doc) та додати файли із розрахунками (.xls, .wfl).*

**I. Вихідні дані:** завантажте часовий ряд показника ВВП України та проведіть його аналіз.

**Необхідно:**

1. Побудувати графік.
2. Провести тестування стаціонарності (ADF).
3. Підібрати оптимальну ARIMA-модель.

**II. Вихідні дані:** використати панельні дані країн (ВВП на душу населення, рівень безробіття, середня тривалість життя, рівень освіти, викиди CO<sub>2</sub> на душу населення).

**Необхідно:**

1. Оцінити модель фіксованих ефектів.
2. Застосувати тест на вибір між фіксованими та випадковими ефектами (Хаусмана).
3. Інтерпретувати отримані результати.

**III. Вихідні дані:** зібрати дані про споживання домогосподарств.

**Необхідно:**

1. Оцінити логістичну регресію на основі даних.
2. Побудувати модель із залежною змінною «Ймовірність споживання товару».
3. Інтерпретувати отримані результати.

**IV. Вихідні дані:** зібрати соціально-економічні дані (рівень народжуваності, середня тривалість життя, рівень освіти, рівень безробіття, середній дохід, витрати на охорону здоров'я, рівень інфляції).

**Необхідно:**

1. Провести аналіз мультиколінеарності у моделі множинної регресії.
2. Визначити, чи є проблема мультиколінеарності (тест VIF).
3. Внести корективи до моделі.

### **ЗАВДАННЯ**

#### **ДЛЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ-ПРОЄКТУ (МОДУЛЬ 3)**

(20 балів): *оцінка параметрів моделей з урахуванням особливостей вхідної економічної інформації, перевірка відповідності моделей досліджуваному явищу і прогноз розвитку економічних процесів.*

**Мета роботи:** надати можливість студенту відчувати себе аналітиком, перед яким стоїть реальна ситуація – дослідити та перевірити певну економічну гіпотезу (за допомогою набутих протягом курсу знань з економетричного аналізу, використавши навички роботи з ПП Eviews).

**Необхідно:**

1. Вибрати тему із запропонованого переліку, група до 5 осіб. Темі не мають повторюватися.
  2. До встановленого дедлайну отримати у лектора час виступу на стратегічну сесію та презентацію, а також дату здачі проєкта.
  3. Підібрати статистику за тематикою проєкту (2000-2024 рр.). Побудувати графіки динаміки, тренди, зробити прогнози та статистично їх протестувати. Надати якісні аналітичні висновки.
  4. Представити результати напрацювань по проєкту на стратегічній сесії.
  5. Підібрати та аналітично проаналізувати 20 вітчизняних та міжнародних наукових та аналітичних праць за тематикою (за період не глибше 2022 р.). Результати надати у вигляді аналітичної таблиці.
- Шапка: Назва джерела / URL / DOI / Мета статті / Дані, які розглядалися (часовий діапазон, перелік показників, перелік країн тощо) / Методи, які бралися в дослідженні (які з них економетричні) /

Отримані результати, які стосуються теми проєкту.

**6.** Взявши для керівництва посібник, реалізувати за даними теми такі підходи курсу: провести аналіз на мультиколінеарність, підібрати оптимальну модель, перевірити на гетероскедастичність, автокореляцію, стійкість та специфікацію - для найкращої моделі.

**7.** Надати якісні висновки, практичні рекомендації, законодавчі пропозиції, а також відібрати 5 наукових джерел (вітчизняних та міжнародних), які мають аналогічні до ваших результати. Надати відповідь у вигляді таблиці: Джерело (Назва / Посилання) / Ваш результат / Результат авторів джерела.

### ***Здати:***

**1.** Журнал зустрічей по роботі над проєктом – **5 балів**. Додати 1 постер-лист (у форматі .pdf). Для роботи використовувати Canva, Piktochart тощо. Завантажити в Google Classroom за день до презентації проєкту.

**2.** Звіт у форматі .doc/.docx – **10 балів**. Звіт представити у форматі IMRAD – вступ, методологія та огляд літератури, власне дослідження, аналіз результатів, висновки та дискусія. Завантажити в Google Classroom за день до презентації проєкту.

**3.** Презентація проєкту – **5 балів** (бажано в Canva та ін.). Презентується в аудиторії, проходить обговорення та сесія запитань / відповідей. Завантажити в Google Classroom в день презентації проєкту.

### ***Варіанти тем для дослідження:***

1. Формування прозорої політики фінансування сектору оборони та безпеки.

2. Реалізація Цілей сталого розвитку для України (на кожен групу окрема Ціль).

3. Сучасна науково обґрунтована концепція для України задля забезпечення сталого розвитку, відновлення та реконструкції: оцінка витрат, моделі та політичні засади.

4. Методика оцінки індексу реалізації Цілей сталого розвитку в Україні з урахуванням механізмів стабільності та надійності системи національної безпеки.

5. Забезпечення енергетичної безпеки України у післявоєнний період, зміна геополітичного ландшафту та нові стратегічні ризики.

6. Доступ до правосуддя та економічний розвиток.

## АНАЛІТИЧНІ КЕЙСИ

Наведено приклади аналітичних звітів та їх презентацій:

- 1) від М. Кухара:
  - <https://www.ukraine-economic-outlook.com/uk/researches>
  - [https://drive.google.com/file/d/1uKt2\\_cjD6AhmqHepVIETvknRhQHEUYzv/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1uKt2_cjD6AhmqHepVIETvknRhQHEUYzv/view?usp=share_link)
- 2) від ГО «Центр економічної стратегії» (ЦЕС):
  - <https://ces.org.ua/wp-content/uploads/2023/06/harmonising-the-tax-policy-with-the-eu.-the-framework-and-opportunities-for-ukraine-2.pdf>
- 3) від Центру економічного відновлення:
  - [https://drive.google.com/file/d/1vCfYzxyBmwWyH94TSIba2VH\\_brCRwQhW/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1vCfYzxyBmwWyH94TSIba2VH_brCRwQhW/view?usp=drive_link)
- 4) від Center for Innovations Development, Advanter, Дія.Бізнес, Офіс з розвитку підприємництва та експорту:
  - [https://drive.google.com/file/d/1VhQ9BDSMPKJC4vstkCYWL4E3DVq9RBxK/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1VhQ9BDSMPKJC4vstkCYWL4E3DVq9RBxK/view?usp=drive_link)
- 5) від Centre for Economic Recovery:
  - [https://drive.google.com/file/d/1X5MeAcMCz7uwSbTFSWyabSqsXVyARjSX/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1X5MeAcMCz7uwSbTFSWyabSqsXVyARjSX/view?usp=drive_link)
- 6) від Центру Разумкова:
  - [https://drive.google.com/file/d/14sAgcCEwHLDhkoBPFIsLO6qkr9wbCOxM/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/14sAgcCEwHLDhkoBPFIsLO6qkr9wbCOxM/view?usp=drive_link)

### **Завдання**

*Завдання групове (5-7 осіб):*

1) Які моделі типово використовувалися (які тести верифікували моделі)? Знайдіть звіт-аналог, де є модельні рішення.

2) Оберіть один із вищенаведених звітів, наприклад, звіт від ЦЕС про гармонізацію податкової політики з ЄС. Проведіть аналіз основних положень та результатів звіту, звертаючи увагу на важливі дані та аргументи, які викладені у звіті.

Виконайте наступні завдання:

а. Проведіть описовий аналіз даних, які представлені в звіті (наприклад, визначте основні економічні показники та їх зміни в часі).

б. Спробуйте встановити залежність між запропонованими політичними рекомендаціями і економічними результатами, які обговорюються у звіті.

с. Визначте, які економетричні методи та моделі можуть бути

використані для аналізу таких даних і оцінки впливу податкової політики на економічний розвиток. Підготуйте презентацію результатів вашого аналізу та висновків. У презентації ви можете включити графіки, таблиці та інші візуальні засоби для кращого відображення даних та результатів вашого дослідження. Ваша презентація повинна містити основні висновки та рекомендації щодо можливих політичних заходів на основі аналізу звіту. Після проведення аналізу та підготовки презентації, представте свої результати і висновки спільно з іншими учасниками курсу та обговоріть можливість використання економетричних методів для подальшого розширення аналізу.

## ТИПОВА СТРУКТУРА МОДУЛЬНОЇ РОБОТИ (МКР№4) (ІСПИТ)

1. Тестові питання (40 балів – 40 питань).

### ТИПОВІ ТЕСТИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ НА МКР №4 (з елементами практичного застосування в ПП Eviews)

Побудовано економетричну модель. У питаннях 1-5, 8-10 виберіть одну правильну відповідь. У питаннях 6-7 виберіть декілька правильних відповідей.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.963127	0.582977	6.798087	0.0000
FYGM3	0.021277	0.009160	2.322775	0.0228
SP	0.506917	0.092091	5.504531	0.0000

  

R-squared	0.287002	Mean dependent var	7.131558
Adjusted R-squared	0.268483	S.D. dependent var	0.136645
S.E. of regression	0.116871	Akaike info criterion	-1.418715
Sum squared resid	1.051728	Schwarz criterion	-1.329389
Log likelihood	59.74859	Hannan-Quinn criter.	-1.382901
F-statistic	15.49735	Durbin-Watson stat	0.424326
Prob(F-statistic)	0.000002		

1. На рисунку зображено:

- неадекватну модель;
- напіваадекватну модель;
- адекватну модель;**
- малоадекватну модель;
- корельовану модель;
- антикорельовану модель.

2. На рисунку зображено:

- наявність позитивної автокореляції збурень;**

- наявність від'ємної автокореляції збурень;
- наявність циклічної автокореляції збурень;
- відсутність циклічної автокореляції;
- відсутність автокореляції;
- немає правильної відповіді.

3. На рисунку сума квадратів залишків дорівнює:

- 0,287
- 0,268
- 0,117
- **1,052**
- 59,749
- 15,497

4. На рисунку середньоквадратичне відхилення залежної змінної дорівнює:

- 0,583
- 0,009
- 0,092
- **0,137**
- 0,117
- немає правильної відповіді

5. На рисунку в моделі кількість незалежних факторів дорівнює:

- 1
- **2**
- 3
- 4
- 5
- 6

6. Ви працюєте у фінансовому департаменті великої компанії, яка займається виробництвом технологічного обладнання. У вас є дані про продажі обладнання за останні 5 років, а також інформація про ціну на нафту та міжнародні курси валют за той самий період часу.

Ваша задача – застосувати методи економетрики, щоб дослідити залежність між ціною на нафту, курсами валют та продажами обладнання компанії. На основі ваших досліджень вам потрібно рекомендувати, як компанія може прогнозувати майбутні продажі

обладнання та приймати ефективні рішення щодо впливу зміни цін на нафту та курсів валют на її бізнес-процеси.

*Для виконання завдання вам необхідно використати такі методи економетрики:*

- **кореляційний аналіз;**
- **прогноз на основі часових рядів;**
- SWOT;
- VaR;
- **VAR;**
- Wilkson test;
- **регресійний аналіз.**

*7. У пункті вище, які з методів аналізу даних можуть бути використані для прогнозування попиту на продукцію підприємства?*

- **Регресійний аналіз**
- **Часові ряди**
- Кластерний аналіз
- Аналіз дискримінантної функції

*8. Стандартна модель Тобіт – це:*

- множинна логістична модель;
- **модель цензорованої регресії;**
- пробіт-модель.

*9. Мультиплікативна модель часового ряду має вигляд:*

- **$Y = T * S * E$ ;**
- $Y = T + S + E$ ;
- $Y = T * S + E$ .

*10. Адитивна модель тимчасового ряду має вигляд:*

- $Y = T * S * E$ ;
- **$Y = T + S + E$ ;**
- $Y = T * S + E$ .

## АНГЛО-УКРАЇНСЬКИЙ ГЛОСАРИЙ

*Дані економетричні терміни часто зустрічаються в іноземних наукових публікаціях і підручниках і мають в літературі українською мовою відповідні еквіваленти:*

**adjusted  $R^2$**  – скоригований коефіцієнт детермінації,  
**autocorrelation function (ACF)** – автокореляційна функція,  
**autoregressive conditional heteroscedasticity (ARCH)** – авторегресійна модель з умовною гетероскедастичністю, **autoregressive model (AR)** – авторегресійна модель,  
**autoregressive integrated moving average model (ARIMA)** – об'єднана модель авторегресії-ковзного середнього,  
**best linear unbiased estimator (BLUE)** – найкраща оцінка серед лінійних незміщених оцінок (ефективна оцінка),  
**binary variable** – дискретна бінарна змінна, яка може приймати значення 0 або 1,  
**censored model** – модель, яка побудована на цензурованій вибірці, в якій залежна змінна обмежена деяким пороговим значенням,  
**classical normal regression (CNR)** – класична регресійна модель, помилки якої мають спільний нормальний розподіл,  
**classical regression (CR)** – класична регресійна модель,  
**coefficient of determination (R-squared)** – коефіцієнт детермінації,  
**conditional distribution** – умовний розподіл,  
**confidence interval** – надійний інтервал,  
**consistent estimator** – спроможна оцінка,  
**convergence in distribution** – збіжність за розподілом,  
**correlation** – кореляція,  
**correlation coefficient** – коефіцієнт кореляції,  
**count data** – розрахункові дані,  
**covariance** – коваріація,  
**cross-section data** – просторові дані,  
**density function** – функція щільності розподілу,  
**dependent variable** – залежна (пояснювальна) змінна,  
**distributed lags model** – модель із розподіленими лагами,  
**distribution** – розподіл (функція розподілу),  
**dummy variable** – фіктивна (штучна) змінна,  
**duration model** – модель «тривалості»,

**efficient estimator** – ефективна оцінка,  
**endogenous variable** – ендогенна змінна, тобто та, що визначається всередині моделі,  
**error** – помилка регресії,  
**estimator** – оцінка,  
**exogenous variable** – екзогенна змінна, зовнішня по відношенню до моделі,  
**explanatory variables** – незалежні, пояснювальні змінні,  
**exponential smoothing** – експоненціальне згладжування,  
**fitted value** – прогнозне значення,  
**forecast** – прогноз,  
**generalized least squares (GLS) estimation** – узагальнений метод найменших квадратів,  
**goodness-of-fit** – якість підгонки кривої,  
**hazard rate** – інтенсивність відмов,  
**heteroscedasticity** – гетероскедастичність,  
**homoscedasticity** – гомоскедастичність,  
**independent variable** – незалежна змінна,  
**index function** – індексна функція,  
**indirect least squares** – непрямий метод найменших квадратів,  
**information matrix** – інформаційна матриця,  
**instrumental variable (IV)** – інструментальна змінна,  
**intercept** – вільний член (константа регресії),  
**joint distribution** – сумісний розподіл,  
**lag operator** – оператор лагу (оператор зсуву у часі),  
**lagged variable** – запізнена (лагова) змінна,  
**latent variable** – латентна змінна, що не спостерігається,  
**law of large numbers** – закон великих чисел,  
**likelihood function** – функція правдоподібності,  
**linear probability model** – лінійна модель ймовірності,  
**linear regression model** – лінійна регресійна модель,  
**logit model** – логіт-модель, нелінійна модель дискретної (бінарної) залежної змінної, яка базується на логістичному розподілі помилки,  
**loglikelihood function** – логарифм функції правдоподібності,  
**marginal distribution** – граничний розподіл, розподіл однієї або декількох компонент випадкового вектору,  
**maximum likelihood (ML)** – метод максимальної правдоподібності,  
**maximum likelihood estimate** – оцінювання за методом максимальної правдоподібності,

**maximum likelihood estimator** – оцінка методу максимальної правдоподібності,  
**mean** – математичне очікування (середнє значення),  
**mean absolute deviation** – середнє абсолютне відхилення,  
**mean absolute percentage error** – середнє відносне відхилення,  
**mean squared error** – середньоквадратична помилка,  
**model for binary choice** – модель бінарного вибору,  
**model for multiple choice** – модель множинного вибору,  
**model specification** – специфікація моделі,  
**moving average** – ковзне середнє,  
**moving average (MA) model** – модель ковзного середнього,  
**multicollinearity** – мультиколінеарність,  
**multiple regression model** – модель множинної регресії,  
**normal (Gaussian) distribution** – нормальний (гаусівський) розподіл,  
**OLS-estimator** – оцінка методу найменших квадратів,  
**omitted variable** – пропущена (невключена до моделі) незалежна змінна,  
**ordered data** – впорядковані дані,  
**ordinary least squares (OLS) method** – метод найменших квадратів,  
**panel data** – панельні (матричні) дані, поєднання часових та просторових даних,  
**partial autocorrelation function (PACF)** – часткова автокореляційна функція,  
**partial correlation coefficient** – частковий коефіцієнт кореляції,  
**probit model** – пробіт-модель, нелінійна модель дискретної (бінарної) залежної змінної, оснований на нормальному розподілі помилки,  
**qualitative variable** – якісна змінна,  
**random utility model** – модель випадкової корисності,  
**random walk** – процес випадкового блукання,  
**ranking variable** – порядкова, рангова змінна,  
**reduced form of the model** – приведена форма моделі,  
**residuals** – залишки регресії,  
**restricted regression** – регресія із обмеженнями на параметри,  
**sample** – вибірка,  
**sample mean (variance, covariance, moment etc.)** – вибіркоче середнє (дисперсія, коваріація, момент і т.п.),  
**seemingly unrelated regression (SUR)** – система незв'язаних рівнянь,  
**selection model** – модель, яка базується на випадково усіченій вибірці,  
**serial correlation** – кореляція між показниками, які відносяться до

різних моментів часу,  
**series** – ряд даних (спостережень),  
**significance level** – рівень значущості(значимості),  
**simultaneous equations** – одночасні рівняння,  
**slope** – коефіцієнт при регресорі у парній регресії,  
**standard deviation** – середньоквадратичне відхилення (квадратний корінь із дисперсії),  
**stationary time series** – стаціонарний часовий ряд,  
**time-series data** – часові ряди,  
**two-stage least squares (TSLS, 2SLS)** – двокроковий метод найменших квадратів,  
**unbiased estimator** – незміщена оцінка,  
**unrestricted regression** – модель без обмежень на параметри,  
**variance** – дисперсія,  
**variance (covariance) matrix** – коваріаційна матриця,  
**weighted least squares** – зважений метод найменших квадратів,  
**white noise** – «білий шум», процес випадкового блукання з незалежними однаково розподіленими значеннями із нульовим середнім.

## ДОДАТКИ

### Приклади застосунків штучного інтелекту для економетричних розрахунків та аналізу часових рядів

#### 1. Data Analysis & Report AI

<https://chatgpt.com/g/g-2OebMtWeG-data-analysis-report-ai>

Data Analysis & Report AI – це спеціалізований варіант ChatGPT, створений для виконання різноманітних задач з аналізу даних та підготовки звітів. Він володіє широким спектром можливостей, що дозволяють обробляти дані будь-якого формату разом з числовими, текстовими та графічними даними. У його функціонал входять економетричні розрахунки, прогнозування, моделювання та створення візуалізацій.

Маючи великий набір інструментів для аналізу, він здатен працювати з економічними та фінансовими даними, застосовуючи регресійний аналіз, часові ряди, тестування гіпотез та багато інших економетричних методів. Data Analysis & Report AI може будувати різні економетричні моделі такі, як: лінійна і нелінійна регресія, моделі для панельними даними, аналіз часових рядів і прогнозування економічних показників. Він також спеціалізується на кореляційному аналізі та тестах для перевірки гіпотез.

Завдяки гнучким інструментам, він може використовувати такі методи, як тест на автокореляцію, тест на гетероскедастичність та інші тести для оцінки й перевірки моделей. Здатен працювати з великими обсягами інформації та надавати детальні висновки на основі даних з побудовою графіків і діаграм для кращої візуалізації результатів.

#### 2. Julius AI

<https://julius.ai/>

Julius AI є сучасним інструментом для аналізу даних, який значно полегшує виконання статистичних та економетричних завдань навіть для користувачів без глибоких технічних знань. Він дозволяє вирішувати складні задачі, зокрема створювати статистичні моделі, виконувати регресійний аналіз, наприклад, будувати логістичну регресію, а також візуалізувати тренди в даних. Завдяки цьому Julius AI підходить для економетричних розрахунків, прогнозування та проведення статистичних досліджень.

Julius також забезпечує автоматичне очищення, підготовку та

перевірку даних, що робить його зручним інструментом для проведення економетричного аналізу як в академічній, так і в бізнес-сфері.

### **3. EconoLab**

<https://www.yeschat.ai/gpts-ZxX5NvyH-EconoLab>

EconoLab є спеціалізованою платформою штучного інтелекту, розроблена з метою надання всебічної підтримки в різних напрямках економічного аналізу. Система охоплює широкий спектр дисциплін, зокрема економетрику, мікроекономіку, теорію ігор, поведінкову економіку та експериментальну економіку. EconoLab, як інструмент, орієнтований на вчених, дослідників та професіоналів у галузі економіки, імплементує передові методи аналізу даних, які поєднуються з глибоким розумінням економічної теорії. Зокрема, EconoLab може надати студентам, аспірантам необхідні рекомендації під час побудови економетричних моделей, а дослідникам – допомогти в аналізі панельних даних, використовуючи мови програмування Python або R. Крім того, система дає змогу економістам краще розуміти та використовувати складні стратегії, що аналізуються в межах теорії ігор. Відтак, EconoLab виступає важливим інструментом для підвищення якості економічних досліджень та розвитку аналітичних навичок у відповідних галузях.

### **4. Chat CSV**

<https://www.chatcsv.co/>

Chat CSV – це інструмент, який дозволяє взаємодіяти з файлами CSV (файли таблиць, які зберігаються у форматі «Comma-Separated Values») у форматі діалогу з використанням штучного інтелекту. Він дає змогу легко аналізувати та досліджувати дані без потреби в традиційних інструментах програмування або глибоких знаннях у статистиці.

Chat CSV підходить для початкового аналізу даних або для тих випадків, коли потрібна швидка обробка інформації. Він може виконувати такі завдання, як оцінка моделей регресії, аналіз часових рядів та перевірка гіпотез, що корисно для досліджень у галузі економіки.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### А) основна:

1. Баженова О. В. Моделювання зовнішньої стійкості економіки України : монографія. Київ : Каравела, 2017. 392 с.
2. Баженова О. В. Навчально-методичний комплекс з курсу «Прикладна економетрика». Київ : Видавництво «Сталь», 2013. 116 с.
3. Кобець В. М. Економетрика в RSTUDIO. Навчальний посібник. Київ: Олді+, 2021. 132 с.
4. Козьменко О. В. Кузьменко О. В. Економіко-математичні методи та моделі (економетрика) : навч. посібник. Суми : Університетська книга, 2023. 406 с.
5. Паянок Т. М., Красвський В.М., Параниця Н. В., Богдан С. В. Економетрика: прикладний аспект: навч. посіб. Ірпінь : Університет ДФС України, 2020. 380 с.
6. Ставицький А. В. Економічна безпека України : стратегія та механізми забезпечення : монографія. Київ : АграрМедіа Груп, 2018. 464 с.
7. Харламова Г. О. Інвестиційна безпека України: рейтингова оцінка : монографія. Київ : Аграр Медіа Груп, 2017. 432 с.
8. Харламова Г. О. Рівень національної безпеки країни в системі сучасних геоекономічних загроз: аналіз, оцінка, прогноз : монографія. Київ : Аграр Медіа Груп, 2018. 380 с.
9. Харламова Г.О., Ставицький А.В., Мельник Р.А. Financial Management: Навч. посібник. Київ, АграрМедіа Груп, 2021. 182 р.
10. Харламова Г.О., Ставицький А.В. Навчально-методичний комплекс з дисципліни “Quantitative economics / Кількісні методи в економічних дослідженнях”, Київ: АграрМедіа Груп, 2021. 17 с.
11. Черняк О. І., Ставицький А. В., Баженова О. В., Шобаніна О. В. Економетрика : підручник / за ред. О. І. Черняка. Миколаїв : МНАУ, 2014. 414 с.
12. Черняк О. І., Харламова Г. О., Слушаєнко Н. В. Практикум з економетрики : навч. посібник. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2013. 183 с.
13. Castle J. L., Hendry D. F. Modelling our Changing World, 2019. 142 p.
14. Chernyak O. I., Kharlamova G. O., Slushayenko N. V. Econometrics: НМК. Київ : Науковий світ, 2011. 23 p.
15. DAS, Panchanan. Econometrics in theory and practice. Springer, 2019, 10: 978-981.
16. EViews 12 User’s Guide. USA, Irvine, CA : IHS Global Inc, 2020. 1010 p.

17. Griffiths W. E., Hill R. C., Lim G. C. Using EViews for Principles of Econometrics. USA : John Wiley & Sons, Inc, 2012. 114 p.
18. Gujarati D. N. Essentials of Econometrics. SAGE Publications, 2021. 632 p.
19. Kumar K. N. R. Econometrics. CRC Press, 2020. 926 p.
20. Stock J.H., Watson M. W. Introduction to Econometrics. 4-th edition. Global edition. Pearson Education Limited, 2020. 801 p.

**Б) додаткова:**

1. Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. Режим доступу: <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>
2. Офіційний сайт д.е.н. Ставицького А.В. 2021. [www.andriystav.cc.ua](http://www.andriystav.cc.ua)
3. Asteriou D., Hall S. G. Applied Econometrics. Bloomsbury Academic, 2021. 536 p.
4. Cerulli G. Econometric Evaluation of Socio-Economic Programs. Berlin, Heidelberg: Springer, 2022. 340 p.
5. Chan F., Mátyás L. (Eds.) Econometrics with machine learning. Switzerland: Springer Nature, 2022. 371 p.
6. Decisions in Economics and Finance: Journal. Vienna, Austria: Springer. URL: <https://www.springer.com/journal/10203>
7. Dufrénot G., Matsuki T. Recent Econometric Techniques for Macroeconomic and Financial Data. Springer, 2021. 387 p.
8. Econometrics and Statistics: Journal. Amsterdam, Netherlands: Elsevier. URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/econometrics-and-statistics/>
9. Empirical economics: a quarterly journal of the Institute for Advanced Studies. Vienna, Austria: Springer. URL: <https://www.springer.com/journal/181>
10. Hansen B. Econometrics. Princeton University Press, 2022. 1080 p.
11. Hortaçsu A., Joo J. Structural Econometric Modeling in Industrial Organization and Quantitative Marketing. Theory and Applications. Princeton University Press, 2023. 280 p.
12. Journal of Econometrics. Amsterdam, Netherlands: Elsevier. URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-econometrics>
13. Journal of Quantitative Economics. Vienna, Austria: Springer. URL: <https://www.springer.com/journal/40953>
14. Journal of Spatial Econometrics. Theory, Methods and Applications of Spatial and Network Statistics to Economic Analysis. Vienna, Austria: Springer. URL: <https://www.springer.com/journal/43071>

15. Kivedal B. K. *Applied Statistics and Econometrics*. Switzerland: Springer Nature, 2024. 246 p.
16. Lee L. *Spatial Econometrics: Spatial Autoregressive Models*. World Scientific, 2023. 896 p.
17. Matyas L. (Ed.) *The econometrics of multi-dimensional panels*. Berlin, Germany: Springer, 2017. 551 p.
18. Sul D. *Panel data econometrics: Common factor analysis for empirical researchers* (1st ed.). Routledge Taylor & Francis Group, 2019. 150 p.
19. Tsionas M. (ed.). *Panel Data Econometrics: Empirical Applications*. Academic Press, 2019. 1011 p.
20. Turner P. *Econometrics in Practice*. Dulles, USA: Mercury Learning & Information, 2021. 374 p.

Навчальне видання

# ПРИКЛАДНА ЕКОНОМЕТРИКА

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 051 «ЕКОНОМІКА»  
ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ «ЕКОНОМІКА ТА  
ЕКОНОМІЧНА ПОЛІТИКА»  
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»

Упорядники: ХАРЛАМОВА Ганна Олексіївна  
НАУМОВА Марія Олександрівна

*Друкується за авторською редакцією*

Підписано до друку 06.03.2025  
Формат 60 x 90 1/16. Папір офсетний № 2.

Друк трафаретний. Ум. друк арк. 0,9 арк.  
Тираж 100 прим. Замовлення № 18047

Віддруковано в міні-типографії ФОП Марченко В.М.  
Дата та номер запису в Єдиному державному реєстрі юридичних осіб, фізичних осіб-  
підприємців та громадських формувань: 16.03.2018, 2 319 000 0000 012145.

02660, м. Київ, вул. Є. Сверстюка, 6.  
тел.: (044) 223-29-39, E-mail: 2232939@ukr.net,  
www.raz.ua