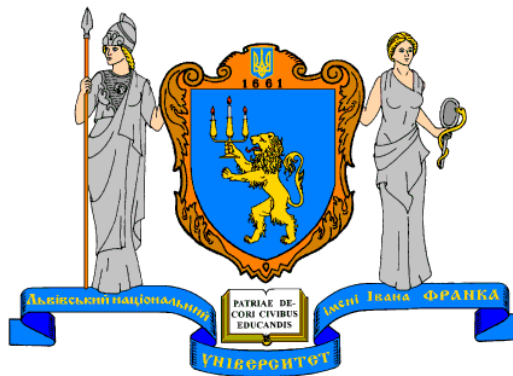


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

Лариса Зомчак



ЗАВДАННЯ

для лабораторних робіт
з дисципліни “Прикладна економетрія”

Львів 2023

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри економічної кібернетики Львівського національного університету імені Івана Франка (Протокол №1 від 30 серпня 2022 року).

Рецензенти:

Вдовин М.Л.

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри статистики

(Львівський національний університет імені Івана Франка)

Комар М.І.

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економічної кібернетики

(Львівський національний університет імені Івана Франка)

Завдання для лабораторних робіт з дисципліни «Прикладна економетрія» /
Укладач Зомчак Л.М.. Львів: Малий видавничий центр ЛНУ імені Івана
Франка. 2023. 18 с.

© Львів, 2023

ВСТУП

Прикладна економетрія викладається як нормативна дисципліна для студентів спеціальності 051 «Економіка» другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Прикладна економетрія є галуззю економічних наук, яка застосовує методи математичної статистики та економічної теорії для аналізу економічних явищ та формулювання економічних прогнозів. Ця дисципліна зосереджується на вивченні взаємозв'язків між економічними змінними, використанні моделей для оцінки впливу різних факторів на економічні явища, а також на розробці методів інформаційної підтримки прийняття рішень в економіці. Основні завдання прикладної економетрії полягають у підтримці прийняття обґрунтованих економічних рішень на основі аналізу даних та узагальнення результатів економічних досліджень.

Метою вивчення нормативної дисципліни «Прикладна економетрія» є надання фундаментальних знань з проведення кількісного оцінювання тверджень (гіпотез) економічної теорії на основі емпіричних статистичних даних з використанням математичних методів та моделей, а також набуття навиків практичного застосування економетричних методів та моделей для розв'язання прикладних задач.

Завдання: засвоєння методології та методики дослідження взаємозв'язків між економічними змінними, оцінювання точності та адекватності економетричних моделей, проведення економічної інтерпретації результатів економетричного моделювання.

Після завершення цього курсу студент буде:

- Знати: зміст економетричної симультазивної моделі; скорочену форму структурної моделі та способи її запису; правила ототожнення симультазивних моделей; непрямий метод найменших квадратів; двокроковий метод найменших квадратів; дистрибутивно-лагові моделі; методи оцінювання параметрів дистрибутивно-лагових моделей; авторегресійні моделі; методи оцінювання параметрів авторегресійних моделей; суть, причини та наслідки автокореляції; тестування та усунення автокореляції; суть, причини та наслідки гетероскедастичності; тестування та усунення гетероскедастичності; суть, причини та наслідки мультиколінеарності; тестування та усунення мультиколінеарності;
- Вміти: будувати скорочену форму симультазивної моделі; проводити ототожнення симультазивної моделі; застосовувати непрямий метод найменших квадратів; застосовувати двокроковий метод найменших квадратів; застосовувати методи апіорного оцінювання дистрибутивно-лагової моделі; знаходити параметри

дистрибутивно-лагових моделей за допомогою послідовного оцінювання; застосовувати методи оцінювання авторегресійних моделей; тестувати наявність автокореляції у кореляційно-регресійній моделі; застосовувати метод зважених найменших квадратів; використовувати узагальнений метод найменших квадратів; тестувати наявність гетероскедастичності у кореляційно-регресійній моделі; застосовувати методи усунення гетероскедастичності; тестувати наявність мультиколінеарності у кореляційно-регресійній моделі; застосовувати методи усунення мультиколінеарності.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 8. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК 3. Здатність збирати, аналізувати та обробляти статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, які необхідні для розв'язання комплексних 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

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 1. Формулювати, аналізувати та синтезувати рішення науково-практичних проблем.

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 економічних завдань.

ПРН 10. Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у соціально-економічних дослідженнях та в управлінні соціально-економічними системами.

Коючові слова: Прикладна економетрія, симульативні моделі, дистрибутивно-лагові моделі, авторегресійні моделі, мультиколінеарність, гетероскедастичність, автокореляція.

Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін економетрія, статистика, теорія ймовірностей, достатніх для сприйняття категоріального апарату та розуміння джерел.

Прикладна економетрія є ключовою дисципліною для розуміння і прогнозування складних економічних явищ у сучасному світі. Вивчення цієї дисципліни має кілька важливих переваг. По-перше, вона надає студентам знання і

практичні навички зі збору, обробки та аналізу економічних даних, що є основою для прийняття обґрунтованих економічних рішень. По-друге, вона вчить методам економетричного моделювання, які дозволяють досліджувати залежності між різними змінними та робити прогнози на основі отриманих результатів. Нарешті, знання прикладної економетрії є важливим як для наукових досліджень, так і для практичного застосування в галузі фінансів, маркетингу, стратегічного управління та інших галузях. Таким чином, вивчення прикладної економетрії не лише розширює теоретичні знання студентів, а й підготовлює їх до викликів сучасного економічного середовища, де важливо мати аналітичний підхід до розв'язання складних економічних завдань.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1: Економетричні симультативні моделі

1. Порушення основних припущень в економетричних моделях.
2. Поняття економетричної симультативної моделі. Загальна форма структурної моделі.
3. Приклади симультативних моделей
4. Скорочена форма структурної моделі та способи її запису.
5. Економічна інтерпретація структурних параметрів скороченої форми.

Тема 2: Проблема ототожнення в симультативних моделях

1. Проблема ототожнення в симультативних моделях.
2. Обов'язкова умова ототожнення. Необхідна і достатня умова ототожнення.
3. Правила ототожнення симультативних моделей.

Тема 3: Методи оцінювання параметрів симультативних моделей.

1. Загальний огляд методів оцінювання параметрів симультативних моделей.
2. Непрямий метод найменших квадратів.
3. Двокроковий метод найменших квадратів.
4. Трикроковий метод найменших квадратів

Змістовий модуль 2. Дистрибутивно-лагові та авторегресійні моделі.

Тема 4: Дистрибутивно-лагові економетричні моделі.

1. Поняття дистрибутивно-лагової моделі.
2. Причини лагів в економіці. Види лагів.
3. Приклади дистрибутивно-лагових моделей.
4. Послідовне оцінювання параметрів дистрибутивно-лагових моделей.
5. Модель Койка.
6. Модель адаптивних очікувань (перша модифікація моделі Койка).
7. Модель часткових пристосувань (друга модифікація моделі Койка)
8. Підхід Альмон до оцінювання параметрів дистрибутивно-лагових моделей

Тема 5: Авторегресійні моделі.

1. Поняття авторегресійної моделі.
2. Оцінювання параметрів авторегресійних моделей.

Тема 6. Явище автокореляції у кореляційно-регресійному аналізі.

1. Суть, причини та наслідки автокореляції.
2. Методи тестування автокореляції. Графічний метод
3. Тестування автокореляції. Метод рядів
4. Тестування автокореляції. Критерій Дарбіна-Уотсона (DW-критерій)
5. Тестування автокореляції. h -критерій Дарбіна-Уотсона
6. Методи усунення автокореляції. Авторегресійна модель Маркова першого порядку.
7. Визначення ρ на основі статистики Дарбіна-Уотсона. Метод Хілдрета-Лу
8. Метод Кохрана-Оркатта. Метод перших різниць

Тема 7. Явище гетероскедастичності при побудові кореляційно-регресійних моделей.

1. Суть та наслідки гетероскедастичності.
2. Тестування гетероскедастичності. Графічний аналіз випадкових відхилень.
3. Аналітичні методи тестування гетероскедастичності. Критерій Бартлетта.
4. Тест рангової кореляції Спірмена.
5. Тест Голдфельда-Квандта.
6. Тест Парка. Тест Глейзера. Тест Годфрея
7. Методи усунення гетероскедастичності. Метод зважених найменших квадратів.
8. Узагальнений метод найменших квадратів (матричний підхід)

Тема 8. Мультиколінеарність при побудові множинних кореляційно-регресійних моделей

1. Суть та наслідки мультиколінеарності.
2. Тестування наявності мультиколінеарності.
3. Алгоритм Феррара-Глобера
4. Визначення рівня мультиколінеарності.
5. Методи усунення мультиколінеарності

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ № 1

Тема: Економетричні симультаивні моделі

Мета: навчити студентів будувати та оцінювати невідомі параметри симультаивних моделей; проводити перевірку симультаивної моделі на ототожнення на записувати модель у різних формах.

Завдання

Завдання 1. Побудувати симультаивну модель у будь-якій предметній області, обґрунтувати вибір сукупності екзогенних і ендогенних змінних та форму взаємозв'язків між економічними змінними.

Симультаивна модель повинна містити не менше 3-4 ендогенних змінних. Для кожного рівняння симультаивної моделі необхідно описати форму впливу кожної із змінних, які перебувають у правій частині рівняння, на відповідну ендогенну змінну (яка перебуває у лівій частині рівняння).

Кожна змінна, введена у симультаивну модель, повинна мати чітку економічну інтерпретацію, кількісний вимір (наприклад, для макроекономічних процесів бажано використовувати економічні показники, які формують Комітет статистики України, Міністерство економіки України та інші урядові та неурядові організації). Обов'язково вкажіть джерело статистичної інформації.

Завдання 2. Для заданої симультаивної моделі потрібно:

- Знайти оцінки невідомих параметрів симультаивної моделі.
- Знайти розрахункові значення ендогенних змінних симультаивної моделі.
- Обчислити відхилення між фактичними та теоретичними значеннями ендогенних змінних.
- Провести економетричний аналіз симультаивної моделі.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ № 2

Тема: Дистрибутивно-лагові та авторегресійні моделі

Мета: навчити студентів будувати та оцінювати невідомі параметри дистрибутивно-лагової та авторегресійної моделей; розуміти причини та наслідки появи лагів у економічних процесах; проводити економічну інтерпретацію отриманих результатів.

Завдання

Завдання 1. Дистрибутивно-лагова модель з однією факторною змінною має вигляд:

$$y_t = \alpha + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \dots + \varepsilon_t,$$

де y_t – результуюча змінна; x_t – факторна змінна.

Зібрати статистичні дані з довільної предметної області (не менше 20 значень по кожній змінній), обов'язково вказати джерело інформації.

На основі статистичних даних необхідно:

1. Оцінити параметри дистрибутивно-лагової моделі за допомогою:
 - A) методу послідовного оцінювання;
 - B) моделі Койка;
 - C) методу Альмон.
2. Визначити коротко- і довгостроковий мультиплікатори та стандартизовані значення коефіцієнтів моделі (для оцінених моделей за кожним методом).
3. Провести економічний аналіз отриманих результатів.

Завдання 2. Авторегресійна модель має вигляд:

$$y_t = a_0 + a_1 x_t + a_2 y_{t-1} + \varepsilon_t,$$

де y_t – результуюча змінна; x_t – факторна змінна.

На основі даних вибірки для авторегресійної моделі необхідно:

1. Знайти допоміжну змінну та обґрунтувати її вибір.
2. Оцінити та провести перевірку статистичної значущості оцінок параметрів авторегресійної моделі.
3. Провести аналіз отриманих результатів.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ № 3

Тема: Повторення основ економетрії

Мета: повторити основи економетричного моделювання, побудувати економетричну модель на основі емпіричної інформації, обчислити основні економетричні показники, провести оцінку моделі на адекватність.

Завдання

Завдання 1. Побудувати парну та множинну регресійну модель у будь-якій предметній області, обґрунтувати вибір змінних.

Завдання 2. Для запропонованої моделі потрібно:

- Знайти оцінки невідомих параметрів парної та множинної моделі.
- Обчислити коефіцієнт кореляції та відношення детермінації.
- Провести діагностику та економетричний аналіз моделі.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ № 4

Тема: Явище автокореляції

Мета: навчити студентів тестувати наявність автокореляції у вибірці; застосовувати методи усунення автокореляції.

Завдання

Для парної лінійної кореляційно-регресійної моделі (предметна область на вибір студента, обов'язково вказати посилання на джерело даних у звіті), необхідно:

1. Провести тестування наявності автокореляції випадкових відхилень
 - A) за допомогою графічного методу;
 - B) за допомогою методу рядів;
 - C) за допомогою тесту Свєда-Ейзенхарта;
 - D) за допомогою критерію Дарбіна-Уотсона.

2. Використовуючи авторегресійну модель Маркова першого порядку, усунути автокореляцію випадкових відхилень. При цьому

- A) коефіцієнт автокореляції відомий та дорівнює $\rho = 0,75$;
- B) коефіцієнт автокореляції обчислити на основі статистики Дарбіна-Уотсона;
- C) коефіцієнт автокореляції оцінити за допомогою методу Кохрана-Оркатта (рівень похибки рівний $\Delta_{доп} = 0,01$);
- D) коефіцієнт автокореляції відомий та дорівнює $\rho = 1$.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ № 5

Тема: Явище гетероскедастичності

Мета: навчити студентів тестувати наявність гетероскедастичності у вибірці; застосовувати методи усунення гетероскедастичності.

Завдання

На основі обраних даних потрібно:

1. Провести тестування наявності гетероскедастичності випадкових відхилень

- A) за допомогою графічного аналізу;
- B) за допомогою тесту рангової кореляції Спірмена;
- C) за допомогою тесту Парка;
- D) за допомогою тесту Глейзера або за допомогою тесту Годфрея.

2. Побудувати кореляційно-регресійну модель для обраних даних з врахуванням наявності гетероскедастичності за допомогою методу зважених найменших квадратів:

- A) дисперсії випадкових відхилень пропорційні значенням факторної ознаки;
- B) дисперсії випадкових відхилень пропорційні квадратам значень факторної ознаки.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ № 6

Тема: Явище мультиколінеарності

Мета: навчити студентів тестувати наявність мультиколінеарності між економічними змінними та застосовувати методи усунення мультиколінеарності.

Завдання

На основі статистичних даних для множинної лінійної кореляційно-регресійної моделі необхідно:

1. Провести тестування наявності мультиколінеарності за допомогою
 - A) оцінювання значення коефіцієнта множинної детермінації і статистичної незначущості параметрів моделі;
 - B) аналізу коефіцієнтів парної кореляції;
 - C) аналізу часткових коефіцієнтів кореляції;
 - D) алгоритму Феррара-Глобера.
2. Визначити рівень мультиколінеарності.
3. Усунути наявну мультиколінеарність.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література:

1. Економетрика : Підручник / [О. І. Черняк, О. В. Комашко, А. В. Ставицький, О. В. Баженова] За ред. О. І. Черняка. К. : ВПЦ «Київський університет», 2010. –359 с.
2. Здрок В. В., Лагоцький Т.Я. Прикладна економетрика. У 2-х ч. Частина 1. Симультаивні моделі: Навчальний посібник. Л.: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2004. 112 с.
3. Здрок В.В., Лагоцький Т.Я. Прикладна економетрія. У 2-х ч. Частина 2. Дистрибутивно-лагові та авторегресивні моделі: Навчальний посібник. Л.: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2005. 184 с.
4. Здрок В. В., Лагоцький Т.Я. Економетрія: Підручник. К. : Знання, 2010. – 541 с. + компакт-диск.
5. Зомчак Л. М., Неграй М. В. Економетричне моделювання функціонування та розвитку аграрного сектору України : монографія. Київ : Компринт, 2018. 256 с.
6. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. [Електронне видання]/ Л.С. Гур'янова, Т.С. Клебанова, С. В. Прокопович та ін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. –252с
7. Asteriou, D., & Hall, S. G. (2015). *Applied econometrics*. Macmillan International Higher Education.
http://www.edouniversity.edu.ng/oerrepository/articles/applied_econometrics_20182019.pdf
8. Ashley, R. A. (2012). *Fundamentals of applied econometrics*. Wiley.
http://www.ashleymac.econ.vt.edu/preface_and_TOC_Nov_2011.pdf
9. Studenmund, A. H. (2014). *Using econometrics a practical guide*. Pearson.
<http://etonline-digitallibrary.com/bitstream/123456789/1310/1/803.pdf>
10. Brooks, C. (2019). *Introductory econometrics for finance*. Cambridge university press.

Додаткова література:

1. Аналітична економія: макроекономіка і мікроекономіка [Текст] : навчальний посібник: У 2-х кн. Кн. 1 : Вступ до аналітичної економії. Макроекономіка / За ред. С. М. Панчишина і П. І. Острроверха. - 4-е вид., випр. і доп. К. : Знання, 2006. 723 с.

2. Гур'янова Л.С., Клебанова Т.С., Сергієнко О.А., Прокопович С.В. Економетрика. Навчальний посібник -Харків: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. 389 с.
3. Лук'яненко І.Г., Семко Р.Б. Динамічні стохастичні моделі загальної рівноваги: теорія побудови та практика використання у фінансових дослідженнях : монографія. К. : НаУКМА, 2015. 248 с.
4. Диха М. В., Мороз В.С. Економетрія: навчальний посібник. К. : «Центр учбової літератури», 2016. 206 с.
5. Економетрія для менеджерів: Практикум / Г. С. Абрамов; А. Ю. Андрейцев; В. В. Крючковський та ін. Херсон: ОЛДІ-плюс, 2003. 108с.
6. Єлейко В. Основи економетрії. У 2 ч. Частина 1. Львів: ТзОВ"МАРКА Лтд", 1995. 192с.
7. Комар, М. І., Зомчак, Л., & Пешко, Б. Банківська система України в умовах пандемії та війни: симульативна економетрична модель. Економіка та суспільство, 2023. (52). DOI: 10.32782/2524-0072/2023-52-15
8. Зомчак, Л., Комар, М., Перевертайло, Ю. Економічний розвиток та людський капітал регіону: взаємний вплив на прикладі Львівської області. Бізнес-навігатор. 2(72). 159-167. 2023. DOI: 10.32782/business-navigator.72-25
9. Зомчак Л. М., Лапінкова А. О. Облікова ставка як інструмент монетарної політики: прогнозування методами економетричного аналізу. Цифрова економіка та економічна безпека. 2022. 2 (02). С. 39-45. DOI: 10.32782/dees.2-7
10. Зомчак Л. М. Дереш О. М. Економічний розвиток регіонів: моделювання на панельних даних. Приазовський економічний вісник. 2022. Вип. 3(32). С. 54-60. DOI: 10.32782/2522-4263/2022-3-10
11. Зомчак Л. М., Комар М. І., Карпа І. Ю. Векторна авторегерсійна модель сталого розвитку Львівської області. Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління. 2022. Вип. 21(3 (52)). С. 101-113. DOI: 10.18524/2413-9998.2022.3(52).275787
12. Зомчак Л. М., Старчевська І. М. Моделювання економічного зростання України за допомогою логістичної регресії. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. 2022. Вип. 2(106). С. 78-83. DOI: <https://doi.org/10.37734/2409-6873-2022-2-11>
13. Зомчак Л. М., Коваль Л. О. Регіональний розвиток України у контексті концепції сталого розвитку: моделі на панельних даних. Інфраструктура ринку. 2022. Вип. 68. С. 249-253. DOI: 10.32843/infrastruct68-43

14. Зомчак Л. М., Лапінкова А. О. Інфляційні процеси України: авторегресійна дистрибутивно-лагова модель. Цифрова економіка та економічна безпека. 2022. Вип. 1. С. 50-55. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.1-8>.
15. Зомчак Л. М., Дереш О. М. Панельне моделювання інфляційних процесів України. Приазовський економічний вісник. 2022. Вип. 2(31). 1 (132-136) DOI: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2022-2-23>.
16. Зомчак Л. М., Старчевська І. М. Симультаптивне моделювання залежності економічного зростання та рівня інфляції України. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. 2022. Вип. 1(105). С. 78-85. DOI: <https://doi.org/10.37734/2409-6873-2022-1-10>.
17. Зомчак Л. М., Коваль Л. Сталий розвиток регіонів України: просторово-панельний підхід. Інфраструктура ринку. 2022. Вип. 65. С. 211-215. DOI: <https://doi.org/10.32843/infrastruct65-35>.
18. Вдовин М., Зомчак Л., Міщук Т. Аналітика сучасного стану добробуту населення України. Економіка та суспільство. 2022. Вип. 39. С. 1-11. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-39-77>.
19. Зомчак Л., Рудницька Я. Економетричне моделювання залежностей між макроекономічним станом України та обсягами залучених депозитів. Причорноморські економічні студії. 2020. Вип. 49. С. 196-200. DOI: 10.32843/bses.49-32
20. Зомчак Л., Ракова А. «Брідж»-модель квартального прогнозу ВВП України. Інфраструктура ринку. Вип. 40. 2020. С.78-82. DOI: 10.32843/infrastruct40-13
21. Зомчак Л., Ракова А. U-MIDAS модель прогнозування ВВП України на даних змішаної частоти. Східна Європа: економіка, бізнес та управління. Вип. 25. 2020. С.436-441. DOI: 10.32782/easterneurope.25-64
22. Зомчак Л., Бойко Р. Моделювання монетарного трансмісійного механізму України за допомогою векторної корекції помилок. Формування ринкової економіки в Україні. 2019. Вип. 41. С. 212-220.
23. Зомчак Л., Ракова А. Наукастинг ВВП України з урахуванням календаря оприлюднення статистичної інформації. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. Вип. 2. 2019. С.96-102. DOI: 10.23939/smeu2019.02.096
24. Кічор В. П. та ін. Економіко-статистичне моделювання і прогнозування: Навчальний посібник / В. П. Кічор, Р. В. Фещур, В. В. Козик, С. Н. Воробець,

Н. Є. Семченко. Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2007. 156 с.

25. Корольов О.А. Економетрія: Навч. посібник. – К.: КНТЕУ, 2000. – 660 с.

26. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни "Економіко-математичні методи та моделі: економетрика" : навч.-практ. посіб. / О. О. Єгоршин; Л. М. Малярець. Харків: ХНЕУ, 2011. 148 с.

27. Лук'яненко І. Г., Краснікова Л.І. Економетрика: Підручник. Київ: Товариство „Знання”, КОО, 1998. 494 с.

28. Лук'яненко І. Г. Динамічні макроеконометричні моделі. Новий концептуальний підхід. К.:ВД "КМ Академія", 2003. 50с.

29. Лук'яненко І. Г., Краснікова Л.І. Економетрика: Практикум з використанням комп'ютера. К.: "Знання", КОО, 1998. 217 с.

30. Лук'яненко І.Г. Системне моделювання показників бюджетної системи України: Принципи та інструменти: Монографія. К.: Видавничий дім "Києво-Могилянська Академія", 2004. 584 с.

31. Методологія наукових досліджень у статистиці : навч. посібник / [Матковський С. О., Вдовин М. Л., Гринькевич О. С., Зомчак Л. М., Лагоцький Т. Я., Панчишин Т. В.] – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 280 с.

32. Наконечний С. І., Терещенко Т.О. Економетрія. К. : КНЕУ, 2006. –528 с.

33. Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Економетрія: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц.. К.: КНЕУ, 2001. 192 с.

34. Толбатов Ю.А. Економетрика: Підруч. для студ. екон. спец. вищ. навч. закл. – К.: Четверта хвиля, 1997. – 320 с.

35. Черняк О.І., Ставицький А.В. Динамічна економетрика. – К.: КВІЦ, 2000. – 120 с.

36. Dakpo, K. N. (2021). Applied Econometrics. https://moodle.u-paris.fr/pluginfile.php/758421/mod_resource/content/1/Chapter0.pdf

37. Dougherty, C. (2016). Introduction to econometrics. Oxford University Press, USA.

38. Gujarati, D. N., Porter, D. C., & Gunasekar, S. (2012). *Basic econometrics*. Tata McGraw-Hill Education.

39. Nehrey, M., Zomchak, L., Klymenko, N., Volovelska, I., & Pichugina, J. (2022). Problems and Priorities of Strengthening Economic Security Using it Management: Structural Modeling Approach. *Journal of Information Technology Management*, 14(Special Issue: Digitalization of Socio-Economic Processes), 121-131. DOI: 10.22059/jitm.2022.88884 (Scopus)

40. Kaminskyi, A. B., Nehrey, M. V., & Zomchak, L. M. (2021). COVID-19: crisis or new opportunities time for the agricultural sector of Ukraine. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 628, No. 1, p. 012031). IOP Publishing. DOI: 10.1088/1755-1315/628/1/012031 (Scopus)
41. Moss, C. B. (2014). Mathematical statistics for applied econometrics. CRC Press.
42. Stock, J. H., & Watson, M. W. (2015). Introduction to econometrics.
43. Vdovyn M., Zomchak L/ Statistical estimation and analysis of foreign trade in EU and Ukraine. Socio-economic potential of cross-border cooperation: international collective monograph / Edited by Semen Matkovskyy, Marek Cierpial-Wolan. Ivan Franko National University of Lviv, University of Rzeszow. 2017. P. 137-143.
44. Wooldridge, J. M. (2016). Introductory econometrics: A modern approach. Nelson Education.
45. Zomchak, L., & Lapinkova, A. (2023). Key Interest Rate as a Central Banks Tool of the Monetary Policy Influence on Inflation: The Case of Ukraine. In Advances in Intelligent Systems, Computer Science and Digital Economics IV (pp. 369-379). Cham: Springer Nature Switzerland. DOI:10.1007/978-3-031-24475-9_32 (Scopus)
46. Zomchak, L., & Starchevska, I. (2023). Macroeconomic Determinants of Economic Development and Growth in Ukraine: Logistic Regression Analysis. In Advances in Intelligent Systems, Computer Science and Digital Economics IV (pp. 358-368). Cham: Springer Nature Switzerland. DOI:10.1007/978-3-031-24475-9_31 (Scopus)
47. Zomchak, L., Nehrey, M., Olishevych, M., Voronenko, I., & Rogoza, N. (2023). Economic Growth and Environmental Degradation: Data Intelligence for Sustainable Environment. Journal of Information Technology Management, 15(1), 163-177. DOI: 10.22059/jitm.2023.91150 (Scopus)
48. Zomchak, L., & Nehrey, M. (2022). Economic growth and capital investment: the empirical evidence. In Advances in Artificial Systems for Logistics Engineering (pp. 645-652). Cham: Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-031-04809-8_59 (Scopus)
49. Zomchak L., Klochnyk O. External sector of Ukraine: tendencies, determinants and interdependencies between indicators. Customs Scientific Journal. 2023. 1. P.62-69. DOI: 10.32782/2308-6971/2023.1.7

Підписано до друку 01.09.2012. Формат 60x90/16.
Умовн. друк. арк. 1,8 Тираж 50. Зам.
Надруковано у Малому видавничому центрі
Львівського національного університету імені Івана Франка
79008, м. Львів, проспект Свободи, 18