

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В.о. декана факультету економіки та управління



Андрій КОЦУР
« 31.08.2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В.о. проректора
з науково-педагогічної роботи



Віктор ОСТРОВЕРХОВ
« 31.08.2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор навчально-наукового
інституту повільних освітніх
технологій



Святослав ПИТЕЛЬ
« 31.08.2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
з дисципліни «ЕКОНОМЕТРИКА»

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Галузь знань – 07 Управління та адміністрування

Спеціальність – 076 Підприємництво та торгівля

Освітньо-професійна програма «Підприємництво та торгівля»

Кафедра прикладної математики

| Форма навчання | Курс | Семестр | Лекції (год.) | Практ. (год.) | ІРС (год.) | Тренінг, КПЗ (год.) | СРС (год.) | Разом (год.) | Залік | Екзамен |
|----------------|------|---------|---------------|---------------|------------|---------------------|------------|--------------|-------|---------|
| Денна | 2 | 4 | 28 | 28 | 3 | 8 | 53 | 120 | – | 4 |
| Заочна | 2 | 4 | 8 | 4 | – | – | 108 | 120 | – | 4 |

31.08.2023
[Signature]

Тернопіль – 2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань – 07 Управління та адміністрування, спеціальності – 076 Підприємництво та торгівля, затверджених Вченою радою ЗУНУ (протокол № 9 від 15.06.2022 р.).

Робочу програму склала доцент кафедри прикладної математики, канд. економ. наук Світлана ПЛАСКОНЬ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної математики, протокол № 1 від 28.08.2023 р.

Зав. кафедри
канд. фіз.-мат. наук, доцент



Олеся МАРТИНЮК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 076 Підприємництво та торгівля, протокол № 9 від 30.08. 2023 р.

Голова групи
забезпечення спеціальності,
д-р. економ. наук, професор



Ольга СОБКО

Гарант ОПП



Роман ВОЛОШИН

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕКОНОМЕТРИКА»

1. Опис дисципліни «Економетрика»

| Дисципліна - Економетрика | Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни |
|--|--|--|
| Кількість кредитів – 4 | Галузь знань – 07 «Управління та адміністрування» Спеціальність: – 076 «Підприємництво та торгівля» Ступінь вищої освіти – бакалавр | Дисципліна обов'язкова Мова навчання українська |
| Кількість залікових модулів – 4 | Освітньо-професійна програма: «Підприємництво та торгівля» | Рік підготовки: Денна – 2 Заочна – 2 Семестр: 2 курс – 4 (д.ф.н.) 2 курс – 4 (з.ф.н.) |
| Кількість змістових модулів – 3 | | Лекції: 28 год. (д.ф.н.) 8 год. (з.ф.н.) Практичні заняття: 28 год. (д.ф.н.) 4 год. (з.ф.н.) |
| Загальна кількість годин – 120 год. | | Самостійна робота (д.ф.н.): 53 год. Тренінг, КПІЗ – 8 год. Самостійна робота (з.ф.н.): 108 год. Індивідуальна робота (д.ф.н.): 3 год. |
| Тижневих годин – 8,6, з них 4 год. аудиторних (лекції – 2 год., практичні заняття – 2 год.) | | Вид підсумкового контролю – екзамен |

2. Мета і завдання дисципліни «Економетрика»

2.1. Мета вивчення дисципліни

Метою дисципліни «Економетрика» є оволодіння сукупністю математичних методів, що використовуються для кількісної оцінки економічних явищ і процесів; навчання економетричного моделювання, тобто побудови економіко-математичних моделей, параметри яких оцінюються засобами математичної статистики; навчання емпіричного виводу законів; підготовка до прикладних досліджень в області економіки; оволодіння математичним апаратом, що допомагає аналізувати, моделювати і розв'язувати прикладні економічні задачі; розвиток в студентів логічного і алгоритмічного мислення; навчання їх методів розв'язування математично формалізованих задач; прищеплення їм навиків самостійного вивчення наукової і довідкової літератури.

2.2. Завдання вивчення дисципліни:

В результаті вивчення курсу «Економетрика» студенти повинні:

- здійснювати аналіз економічних об'єктів та процесів;
- здійснювати побудову та аналіз економетричних моделей, робити обґрунтовані економічні висновки та розрахунки прогнозних показників;
- використовувати прогресивні інформаційні технології та програмні системи для моделювання економічних явищ та процесів.

Завдання проведення лекцій полягає у:

- викладенні студентам у відповідності з програмою та робочим планом основних методів та алгоритмів побудови економетричних моделей, критеріїв оцінювання структури та параметрів моделі, звертаючи головну увагу на економічну інтерпретацію кількісних параметрів та необхідність і можливість їх використання в практичній фаховій діяльності;
- сформувати у студентів цілісну систему теоретичних знань з курсу „Економетрика”.

Завдання проведення практичних занять:

- засвоїти методику та техніку розрахунків економічних показників, умови використання окремих економетричних методів для всебічного аналізу соціально-економічних процесів;
- навчитися використовувати результати економетричного дослідження в практичній управлінській діяльності;
- глибше засвоїти та закріпити теоретичні знання, одержані на лекціях.

2.3. Найменування компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни. У процесі викладання навчальної дисципліни «*Економетрика*» основна увага приділяється оволодінню студентами спеціальними компетентностями, а саме:

- здатність обирати та використовувати відповідні методи, інструментарій для обґрунтування рішень щодо створення, функціонування підприємницьких, торговельних і біржових структур.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни

Зазначена дисципліна має статус обов'язкової. У структурно-логічній схемі навчання дисципліна «Економетрика» розміщена на II-му курсі. Вивчення курсу «Економетрика» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із базових дисциплін економічного та математичного циклу («Вища математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Статистика», «Мікроекономіка»), цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи.

2.5. Результати навчання

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

- володіти методами та інструментарієм для обґрунтування управлінських рішень щодо створення й функціонування підприємницьких, торговельних та біржових структур.

3. Програма навчальної дисципліни «Економетрика»

Змістовий модуль 1. Методологія побудови однофакторних економетричних моделей в сфері підприємництва та торгівлі, маркетингу, менеджменту, економіки та управління бізнесом.

Тема 1. Економетрія: основні поняття та визначення.

Предмет та метод економетрії. Історичні відомості. Приклади моделей та методів, які носять і не носять характер економетричних досліджень. Значення курсу та взаємозв'язок з іншими економічними дисциплінами. Математична модель та основні етапи її побудови. Теоретичні основи математичного моделювання та класифікація моделей.

Тема 2. Модель парної лінійної регресії.

Регресійна та економетрична модель. Знаходження статистичних оцінок параметрів методом найменших квадратів (МНК).

Тема 3. Економетричний аналіз моделі парної лінійної регресії.

Декомпозиція дисперсій. Коефіцієнт детермінації та коефіцієнт кореляції. Основні припущення при використанні МНК. Загальні відомості про статистичні оцінки. Незміщеність і ефективність оцінок МНК. Перевірка нульових гіпотез. Побудова довірчих інтервалів. Перевірка нульових гіпотез. Перевірка моделі на адекватність. Прогнозування за моделлю парної лінійної регресії.

Тема 4. Нелінійна регресія.

Криві зростання. Зведення деяких нелінійних моделей до лінійних. Лінеаризація квадратичних функцій. Лінеаризація зворотних кривих зростання. Лінеаризація експоненційних функцій. Лінеаризація степеневих функцій. Приклади застосування нелінійних моделей на практиці.

Змістовий модуль 2. Методологія побудови багатофакторних економетричних моделей в сфері економіки та управління бізнесом.

Тема 5. Багатофакторна регресія.

Лінійна багатофакторна економетрична модель. МНК для багатофакторної економетричної моделі. Лінійна економетрична модель з трьома змінними. МНК для моделі з трьома змінними. Коефіцієнти парної, частинної та множинної кореляції. Постановка задачі в матричній формі та основні припущення МНК для загального випадку. МНК в матричній формі. Дисперсійно-коваріаційна матриця. Матриця кореляції. Перевірка моделі на адекватність. Перевірка нульових гіпотез і довірчі інтервали параметрів. Перевірка нульової гіпотези стосовно коефіцієнта множинної кореляції. Прогнозування за економетричною моделлю.

Змістовий модуль 3. Особливі випадки в багатofакторному економетричному аналізі.

Тема 6. Мультиколінеарність.

Мультиколінеарність і її наслідки. Дослідження мультиколінеарності. Способи усунення мультиколінеарності.

Тема 7. Гетероскедастичність.

Поняття гомо- і гетероскедастичності. Узагальнений МНК. Методи виявлення гетероскедастичності. Усунення гетероскедастичності.

Тема 8. Автокореляція.

Природа автокореляції та її вплив в економетричних моделях. Методи знаходження оцінок в умовах автокореляції. Тести на наявність автокореляції. Усунення автокореляції.

Тема 9. Економетричні моделі динаміки.

Загальні відомості про часові ряди і задачі їх аналізу. Стаціонарні часові ряди і їх характеристики. Автокореляційна функція. Аналітичне вирівнювання (згладжування) часового ряду (виділення не випадкової компоненти). Прогнозування на основі моделей часових рядів.

Тема 10. Моделі розподіленого лагу.

Поняття лагу і лагових змінних. Взаємна кореляційна функція. Лаги залежних і незалежних змінних. Методи оцінювання.

4. Структура залікового кредиту дисципліни «Економетрика»
денна / заочна форма навчання

| Назва теми | Кількість годин | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|------------|-----------------------|------------|-----------|------------|-----------------|------------|-----------|------------|---|
| | Лекції | | Практичн і заняття | | ІРС | | Тренінг, КПЗ | | СРС | | Контроль ні заходи |
| | денн а | заочн а | денн а | заочн а | денн а | заочн а | денн а | заочн а | денн а | заочн а | денна |
| Змістовий модуль 1. Методологія побудови однофакторних економетричних моделей в сфері фінансів, обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування, митної та банківської справи | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Економетрія: основні поняття та визначення | 1 | 0,5 | 0,5 | - | | | | | 1 | 4 | Поточ. опит. і тестув. |
| Тема 2. Модель парної лінійної регресії | 3 | 1,5 | 1,5 | 1 | | | | | 1 | 4 | Поточ. опит., тестування, задачі |
| Тема 3. Економетричний аналіз моделі парної лінійної регресії | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | - | 2 | - | 5 | 12 | Поточ. опит., тестування, задачі |
| Тема 4. Нелінійна регресія | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | 3 | 8 | Поточ. опит., тестування, задачі |
| Змістовий модуль 2. Методологія побудови багатфакторних економетричних моделей в сфері фінансів, обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування, митної та банківської справи | | | | | | | | | | | |
| Тема 5. Багатфакторна регресія | 4 | 2 | 6 | 1 | 1 | - | 2 | - | 11 | 20 | Поточ. опит., тестування, задачі, модульна робота |
| Змістовий модуль 3. Особливі випадки в багатфакторному економетричному аналізі | | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Мультиколінеарність | 2 | - | 2 | - | | | | | 6 | 12 | Поточ. опит., тестування, задачі |
| Тема 7. Гетероскедастичність | 2 | - | 2 | - | | | | | 6 | 12 | Поточ. опит. тестування, задачі |
| Тема 8. Автокореляція | 2 | - | 2 | - | 1 | - | 4 | - | 7 | 12 | Поточ. опит. тестування, задачі |
| Тема 9. Економетричні моделі динаміки | 4 | - | 4 | - | | | | | 6 | 10 | Поточ. опит. тестування, задачі |
| Тема 10. Моделі розподіленого лагу | 6 | - | 4 | | | | | | 7 | 14 | Поточ. опит. тестування, задачі, модульна робота |
| Разом | 28 | 8 | 28 | 4 | 3 | - | 8 | - | 53 | 108 | |

5. Тематика практичних занять

денна форма

Практичне заняття 1.

Тема. Предмет та метод економетрики. Модель парної лінійної регресії.

Мета: Вивчити основні означення предмету; поняття функціонального, статистичного і кореляційного зв'язку; рівняння регресії; метод найменших квадратів і умови його застосування.

Питання для обговорення:

1. Побудова економетричних моделей з двома змінними методом найменших квадратів через систему рівнянь
2. Побудова економетричних моделей з двома змінними методом найменших квадратів через прирости.

Практичне заняття 2-3.

Тема. Економетричний аналіз моделі парної лінійної регресії.

Мета: Навчитися здійснювати статистичну перевірку оцінок параметрів моделі парної лінійної регресії

Питання для обговорення:

3. Проведення дисперсійного аналізу.
4. Знаходження інтервальних оцінок економетричної моделі.
5. Знаходження інтервальних оцінок параметрів α_0 і α_1 .
6. Перевірка нульових гіпотез.
7. Перевірка моделі на адекватність на конкретному економічному прикладі.

Практичне заняття 4.

Тема. Нелінійна регресія.

Мета: Вивчити основні нелінійні залежності і підходи до лінеаризації.

Питання для обговорення:

1. Побудова нелінійних економетричних моделей з двома змінними (експоненційна, логарифмічна, степенева, зворотна).
2. Побудова нелінійних економетричних моделей з двома змінними в середовищі EXCEL.

Практичне заняття 5-6.

Тема. Багатофакторна регресія.

Мета: Навчитися визначати параметри лінійної багатофакторної моделі та коефіцієнти кореляції. Навчитися визначати параметри лінійної багатофакторної моделі за допомогою матриць та оцінювати її адекватність

Питання для обговорення:

1. Побудова економетричної моделі з трьома змінними методом МНК.

2. Знаходження коефіцієнтів парної, частинної та множинної кореляції.
3. Знаходження коефіцієнта детермінації та оціненого коефіцієнта детермінації.
4. Тестування адекватності багатофакторної моделі. ANOVA-дисперсійний аналіз.
5. Знаходження оцінок економетричної моделі у матричній формі.
6. Знаходження дисперсійно-коваріаційної матриці параметрів регресії.
7. Оцінка дисперсії випадкової величини.
8. Перевірка гіпотез щодо параметрів в матричному вигляді.
9. Знаходження інтервалів довіри для параметрів.

Практичне заняття 7. Модульна робота.

Практичне заняття 8.

Тема. Мультиколінеарність.

Мета: Навчитися виявляти мультиколінеарність і позбуватися її.

Питання для обговорення:

1. Тестування наявності мультиколінеарності в економетричних моделях.
2. Визначення рівня мультиколінеарності.
3. Усунення мультиколінеарності.

Практичне заняття 9.

Тема. Гетероскедастичність.

Мета: Навчитися працювати з моделями з гетероскедастичними залишками.

Питання для обговорення:

1. Перевірка наявності явища гетероскедастичності з допомогою параметричного тесту Голдфелда-Квондта.
2. Оцінювання параметрів методом узагальнених найменших квадратів.

Практичне заняття 10.

Тема. Автокореляція.

Мета: Навчитися працювати з моделями з автокореляційними залишками.

Питання для обговорення:

1. Тестування автокореляції.
2. Знаходження оцінок економетричної моделі в умовах автокореляції в середовищі EXCEL.

Практичні заняття 11-12.

Тема. Економетричні моделі динаміки.

Мета: Навчитися розрізняти стаціонарні і нестаціонарні часові ряди, будувати їх моделі.

Питання для обговорення:

1. Поняття стаціонарності часового ряду.
2. Моделі стаціонарних часових рядів.
3. Моделі нестаціонарних часових рядів.
4. Згладження часового ряду і прогнозування.
5. Знаходження оцінок параметрів авторегресійних моделей.

Практичне заняття 13.

Тема. Моделі розподіленого лагу.

Мета: Вивчити інструментарій моделей розподіленого лагу.

Питання для обговорення:

1. Поняття лагу і лагових змінних.
2. Взаємна кореляційна функція.
3. Лаги залежних і незалежних змінних.
4. Методи оцінювання.

Практичне заняття 14.

Тема. Ректорська контрольна робота.

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання

Комплексні практичні індивідуальні завдання з дисципліни «Економетрика» виконуються самостійно кожним студентом згідно виданих завдань із методичних вказівок: Березька К. М., Мартинюк О. М., Пласконь С. А., Єрмоменко В. О., Руська Р. В., Маслій В. В. Комплексні практичні індивідуальні завдання з курсу «Економетрика». Тернопіль: ЗУНУ, 2022. 68 с. КПЗ охоплює усі основні теми дисципліни «Економетрика».

7. Самостійна робота

| № п/п | Тематика | ДФН, год | ЗФН, год |
|-------|--|----------|----------|
| 1. | Предмет та метод економетрії. | 0,5 | 2 |
| 2. | Значення курсу та взаємозв'язок з іншими економічними дисциплінами. | 0,5 | 2 |
| 3. | Регресійна та економетрична модель. | 0,5 | 2 |
| 4. | Знаходження статистичних оцінок параметрів методом найменших квадратів (МНК) через систему нормальних рівнянь та через прирости. | 0,5 | 2 |
| 5. | Стандартна похибка оцінки за рівнянням економетричної моделі. | 0,6 | 1,5 |
| 6. | Коефіцієнт детермінації та коефіцієнт кореляції. | 0,6 | 1,5 |
| 7. | Основні припущення при використанні МНК. | 0,6 | 1,5 |
| 8. | Незміщеність і ефективність оцінок МНК. | 0,6 | 1,5 |
| 9. | Перевірка нульових гіпотез. | 0,6 | 1,5 |
| 10. | Побудова інтервалів довір'я рівняння економетричної моделі. | 0,6 | 1,5 |
| 11. | Перевірка нульових гіпотез і довірчі інтервали параметрів α_0 і α_1 . | 0,7 | 1,5 |
| 12. | Перевірка моделі на адекватність. | 0,7 | 1,5 |
| 13. | Криві зростання. | 1,5 | 4 |
| 14. | Зведення деяких нелінійних моделей до лінійних. | 1,5 | 4 |
| 15. | Лінійна багатофакторна економетрична модель. МНК для багатофакторної економетричної моделі. | 1 | 2 |
| 16. | Лінійна економетрична модель з трьома змінними. МНК для моделі з трьома змінними. | 1 | 2 |
| 17. | Коефіцієнти парної, частинної та множинної кореляції. | 1 | 2 |
| 18. | Постановка задачі в матричній формі та основні припущення МНК для загального випадку. МНК в матричній формі. | 1 | 2 |
| 19. | Дисперсійно-коваріаційна матриця. Матриця кореляції. | 1 | 2 |
| 20. | Перевірка моделі на адекватність в матричній формі. | 1,5 | 2 |
| 21. | Перевірка нульових гіпотез і довірчі інтервали параметрів. | 1,5 | 2 |
| 22. | Перевірка нульової гіпотези стосовно коефіцієнта множинної кореляції. | 1,5 | 3 |
| 23. | Покроковий метод побудови економетричних моделей. | 1,5 | 3 |
| 24. | Мультиколінеарність і її наслідки. | 2 | 4 |

| | | | |
|---------------|--|-----------|------------|
| 25. | Дослідження мультиколінеарності. | 2 | 4 |
| 26. | Способи усунення мультиколінеарності. | 2 | 4 |
| 27. | Поняття гомо- і гетероскедастичності. | 2 | 4 |
| 28. | Методи виявлення гетероскедастичності. | 2 | 4 |
| 29. | Узагальнений МНК. | 2 | 4 |
| 30. | Природа автокореляції та її вплив в економетричних моделях. | 3 | 6 |
| 31. | Методи знаходження оцінок в умовах автокореляції. | 4 | 6 |
| 32. | Загальні відомості про часові ряди і задачі їх аналізу. | 1 | 2 |
| 33. | Стаціонарні часові ряди і їх характеристики. | 1 | 2 |
| 34. | Автокореляційна функція. | 1 | 2 |
| 35. | Аналітичне вирівнювання (згладжування) часового ряду (виділення не випадкової компоненти). | 1,5 | 2 |
| 36. | Прогнозування на основі моделей часових рядів. | 1,5 | 2 |
| 37. | Природа авторегресивних моделей. | 1 | 2 |
| 38. | Оцінка параметрів дистрибутивно-лагових моделей. | 1 | 2 |
| 39. | Оцінювання параметрів авторегресивних моделей. | 1 | 2 |
| 40. | Поняття лагу і лагових змінних. | 1 | 2 |
| 41. | Взаємна кореляційна функція. | 1 | 2 |
| 42. | Лаги залежних і незалежних змінних. | 1 | 2 |
| 43. | Методи оцінювання моделей розподіленого лагу. | 1 | 2 |
| Разом: | | 53 | 108 |

8. Тренінг з дисципліни «Економетрика»

Тематика: Застосування методів економетрики для розв'язування економічних задач

Порядок проведення:

1. Створити базу даних основних макроекономічних показників України за 2004-2021 роки: ВВП, експорт та імпорт товарів та послуг, інфляція, курс долара США до гривні, інвестиції, обсяг вкладів населення в банках і т. д. Для роботи вибрати 3 часових ряди (кожен студент свої дані). Ряди повинні містити не менше 30 спостережень. Для визначення потрібної інформації скористатися сайтами:

<https://www.me.gov.ua>, <https://www.bank.gov.ua/>, <https://www.knoema.com/>.

2. За допомогою статистичних пакетів провести графічний аналіз рядів даних. Визначити вид економетричної залежності та побудувати модель.

3. Для обраних рядів даних провести аналіз дисперсій, протестувати адекватність моделі.

4. Для обраних рядів даних провести перевірку наявності мультиколінеарності, гетероскедастичності, автокореляції. Зробити необхідні висновки.

5. Для двох показників побудувати взаємну кореляційну функцію, перевірити наявність лагів, при їх наявності побудувати економетричну модель розподіленого лагу.

9. Методи навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, практичні та індивідуальні заняття, консультації, самостійна робота, метод опитування, тестування, виконання КППЗ.

10. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни «Економетрика» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне опитування та тестування;
- оцінювання результатів модульної контрольної роботи;
- оцінювання результатів ректорської контрольної роботи;
- оцінювання результатів КППЗ;
- екзамен.

11. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Економетрика» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

| Заліковий модуль 1 | Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота) | Заліковий модуль 3 (КПЗ) | Заліковий модуль 4 (екзамен) |
|--|---|--|---|
| 20 % | 20 % | 20 % | 40 % |
| 1. Опитування під час заняття (Теми 1-5 по 8 балів) = 40 балів 2. Письмова робота = 60 балів. | 1. Опитування під час занять (Теми 6-10 по 6 балів) = 30 балів 2. Письмова (контрольна) робота = 70 балів. | 1. Підготовка КПЗ – 40 балів; 2. Захист КПЗ – 40 балів; 3. Виконання завдань під час тренінгу – 20 балів | 1. Відповідь на два запитання, кожне з яких = 15 балів, а у підсумку = 30 балів 2. Задача 1 = 30 балів 3. Задача 2 = 40 балів |

Шкала оцінювання:

| За шкалою ЗУНУ | За національною шкалою | За шкалою ECTS |
|----------------|------------------------|---|
| 90–100 | відмінно | A (відмінно) |
| 85–89 | добре | B (дуже добре) |
| 75-84 | | C (добре) |
| 65-74 | задовільно | D (задовільно) |
| 60-64 | | E (достатньо) |
| 35-59 | незадовільно | FX (незадовільно з можливістю повторного складання) |
| 1-34 | | F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом) |

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

| № | Найменування | Номер теми |
|----|---|------------|
| 1. | Мультимедійний проектор | 1–10 |
| 2. | Проекційний екран | 1–10 |
| 3. | Наявність доступу до мережі Інтернет | 1–10 |
| 4. | Персональні комп'ютери | 1–10 |
| 5. | Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі онлайн (за необхідності) | 1–10 |
| 6. | Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності) | 1–10 |
| 7. | Програмне забезпечення: ОС Windows | 1–10 |
| 8. | Інструменти Microsoft Office (Word; Excel і т. і.) | 1–10 |
| 9. | Програма Statistica | 9–10 |

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Економіко-математичне моделювання: Навч. посібник / За ред. О.Т. Іващука. Тернопіль: ТНЕУ, Економічна думка, 2008. 704 с.
2. Березька К.М. Економетрика: основи теорії та комп'ютерний практикум. Тернопіль: ЗУНУ, 2022.
3. Єрмоменко В., Алілуйко А., Березька К., Мартинюк О. Економетрика: навч. посібник. Тернопіль : Підручники і посібники, 2023. 168 с.
4. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економетрика: Підручник. К.: Знання, 1998. 494 с.
5. Диха М. В., Мороз В. С. Економетрія: Навчальний посібник. К.: Центр навчальної літератури (ЦУЛ), 2016. 206 с.
6. Іващук О.Т. Економетричні методи та моделі: Навч. посібник. ТАНГ, Економічна думка, 2002. 348 с.
7. Козьменко О. В., Кузьменко О. В. Економіко-математичні методи та моделі (економетрика): Навч. посібник. Суми: Університетська книга, 2018. 406 с.
8. Доля В.Т. Економетрія: навч. посібник / В.Т. Доля; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 171 с.
9. Математичне моделювання для економістів: бакалавр – магістр – доктор філософії (PhD): Навч. посібник / За ред. Ю. Г. Козак, В. М. Мацкул. К.: Центр учбової літератури, 2017. 252 с.
10. Ковальчук О. Я. Математичне моделювання та прогнозування в міжнародних відносинах: Підручник. Тернопіль: ТНЕУ, 2019. 412 с.
11. Руська Р. В. Економетрика: навчальний посібник. Тернопіль: ЗУНУ, 2022.
12. Слейко В.І., Миронов Ю.Б., Демчишин М.Я., Боднар Р.Д. Економетричний аналіз інноваційної діяльності підприємств. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2016. 220 с.
13. Іващук О. Т., Дзюбановська Н. В. Методичні рекомендації для підготовки до практичних занять з дисципліни «Економетрика». Тернопіль: ТНЕУ, 2017. 164 с.
14. Березька К. М., Мартинюк О. М., Пласконь С. А., Єрмоменко В. О., Руська Р. В., Маслій В. В. Комплексні практичні індивідуальні завдання з курсу «Економетрика». Тернопіль: ЗУНУ, 2022. 68 с.
15. Методичні рекомендації для виконання тренінгових завдань з дисципліни «Економетрика» («Економетрія») / Укл. Березька К. М., Мартинюк О. М., Дзюбановська Н. В. та ін. Тернопіль: ТНЕУ, 2017. 28 с.
16. Березька К. М. Тестові завдання з дисципліни "Економетрика" [Текст] : навч.-метод. вказівки. Тернопіль : ЗУНУ, 2021. 95 с.
17. Моделі сталого розвитку: колективна монографія // за ред. Мартинюк О.М. Вид-во Підручники і посібники. Тернопіль, 2022. 400 с.
18. Greene, William H. Econometric Analysis, 8th Edition, Stern School of Business, New York University, 2018.
19. Verbeek, Marno. A Guide to Modern Econometrics, 5th Edition, Wiley, 2017, 520 pp.
20. Wooldridge, Jeffrey M. Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data, The MIT Press, 2001.

21. Angrist, Joshua D. & Pischke, Jörn-Steffen, Mostly Harmless. *Econometrics: An Empiricist's Companion*, Princeton University Press, 2009, 400 pp,
22. Kateryna Berezka, Olha Kovalchuk. Modelling factors connected with the effect of international migration for security and economy // *Econometrics. Econometria. Advances in Applied Data Analysis*. 2019. Vol. 23, No. 4. P. 38-50.
23. Stavytskyy, A., Kharlamova, G., Giedraitis, V., Cheberyako, O., & Nikytenko, D. Gender question: Econometric answer // *Economics and Sociology*, 2020. 13(4). P. 241- 255.
24. Berezka K., Kovalchuk O. Correspondence analysis as a tool for computer modeling of sustainable development // *Econometrics. Econometria. Advances in Applied Data Analysis*. Vol. 22, No. 4, 2018. P. 9-23.
25. Shkolnyk I., Kozmenko S., Kozmenko O., Mershchii B. The impact of the economy financialization on the level of economic development of the associate EU member states // *Economics & Sociology*, 2019. P. 43-58.
26. Joseph A. Cerniglia, Frank J. Fabozzi. Selecting Computational Models for Asset Management: Financial Econometrics versus Machine Learning—Is There a Conflict? // *The Journal of Portfolio Management* November, 2020, 47 (1). P. 107-118.
27. Lee C. F. Chapter 1: Introduction to Financial Econometrics, Mathematics, Statistics, and Machine Learning. *Handbook of Financial Econometrics, Mathematics, Statistics, and Machine Learning*, 2020. P. 1-99.
28. Lee C. F. Financial econometrics, mathematics, statistics, and financial technology: an overall view // *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 2020, Vol. 54. P.1529–1578.
29. Моделі сталого розвитку: колективна монографія // за ред. Мартинюк О.М. – Вид-во Підручники і посібники. – Тернопіль, 2022. – 400 с.
30. Березька К. М., Мартинюк О. М., Дзюбановська Н. В. та ін. Методичні рекомендації для виконання комплексних практичних індивідуальних завдань з курсу «Економетрика» («Економетрія»). – Тернопіль: ТНЕУ, 2017. – 72 с.
31. Методичні рекомендації для виконання тренінгових завдань з дисципліни «Економетрика» («Економетрія»). / Укл. Березька К. М., Мартинюк О. М., Дзюбановська Н. В. та ін. – Тернопіль: ТНЕУ, 2017. – 28 с.
32. Wooldridge, J. M. *Introductory econometrics*. New York : Thomson south-western, 2003. 863 p.
33. Pindyck R. S., Rubinfeld D. L. *Econometric Models and Economic Forecasts*. Second Edition. New York : McGraw-Hill, Inc, 1981. 630 p.
34. Wooldridge, Jeffrey M. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, The MIT Press, 2001.
35. Angrist, Joshua D. & Pischke, Jörn-Steffen, Mostly Harmless. *Econometrics: An Empiricist's Companion*, Princeton University Press, 2009, 274 pp.
36. Stavytskyy, A., Kharlamova, G., Giedraitis, V., Cheberyako, O., & Nikytenko, D. Gender question: Econometric answer. *Economics and Sociology*, 2020. 13(4). P. 241- 255.
37. Shkolnyk I., Kozmenko S., Kozmenko O., Mershchii B. The impact of the economy financialization on the level of economic development of the associate EU member states. *Economics & Sociology*, 2019. P. 43-58.

- 38.Пласконь С., Сенів Г., Хома-Могильська С., Кармелюк Г. Економетричне оцінювання впливу валового внутрішнього продукту на рівень життя населення України. – Економічний аналіз: Тернопіль, 2019. – Том 29. - № 3. – С. 12-20.
- 39.Пласконь С., Сенів Г., Новосад І., Маслій В. Застосування економетричного моделювання в оцінюванні зовнішньоекономічної діяльності України. – Економічний аналіз: Тернопіль, 2020– Том 30- № 3. – С. 25-32.
40. Пласконь С., Сенів Г., Руська Р., Новосад І. Математико-статистичні аспекти аналізу динаміки показників заробітної плати в Україні. – Економічний аналіз: Тернопіль, 2021. – Том 31, № 2. – С. 55-61.
41. Plaskon S., Shevelova S., Ruska R., Martynyuk O., Lesyk O., Seniv H. Causal Relationships Between Gross Domestic Product, International Trade and Foreign Direct Investment in Ukraine. - Conference Proceedings Advanced Computer Information Technologies ACIT`2021. - Deggendorf, Germany, September 15-17, Pp. 214-217.
42. Shevelova S., Plaskon S. Is the Ukrainian economy's absorptive capacity appropriate to attract foreign direct investment and facilitate economic growth?, International Journal of Emerging Markets, Vol. 13. Issue 6, pp. 1928-1947.
43. Кармелюк Г.І., Пласконь С.А., Сенів Г.В. ВВП як чинник впливу на пенсійне забезпечення в Україні: моделювання. – Економічний аналіз: Тернопіль, 2018. – Том 28, № 1. – С. 133-141.
44. Кармелюк Г.І., Пласконь С.А., Сенів Г.В. ВВП як чинник впливу на соціальні показники життя населення України: моделювання. – Економічний аналіз: Тернопіль, 2018. – Том 28, № 2. – С. 36-41.