

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування вищого навчального закладу)

Економічний факультет

(назва інституту / факультету)

Кафедра економіко-математичного моделювання

(назва кафедри)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан економічного факультету


Роман ГРЕШКО

« » 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Економетрика»

(назва навчальної дисципліни)

вибіркова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма «Облік і оподаткування»

(назва програми)

Спеціальність 071 «Облік і оподаткування»

(вказати: код, назва)

Галузь знань 07 «Управління та адміністрування»

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

Факультет Економічний факультет

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Економетрика» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Облік і оподаткування» спеціальності 071 «Облік і оподаткування» галузі знань 07 «Управління та адміністрування» (зміни затверджені рішенням Вченої ради Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича від 26.05.2025 р. протокол №6 та введені в дію наказом ректора №189 від 28.05.2025р.)

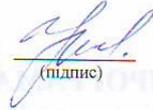
Розробник: Вінничук О.Ю., доцентка кафедри економіко-математичного моделювання, к.е.н., доцентка

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Викладач: Вінничук О.Ю., доцентка кафедри економіко-математичного моделювання, к.е.н., доцентка

(П.І.Б. викладача, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Погоджено з гарантом ОП


(підпис)

Ірина НИКИФОРАК
(ім'я, прізвище)

Затверджено на засіданні кафедри економіко-математичного моделювання

Протокол № 1 від « 26 » серпня 2025 року

Завідувач кафедри


(підпис)

Василь ГРИГОРКІВ
(ім'я, прізвище)

Схвалено методичною радою економічного факультету

Протокол № 1 від « 27 » серпня 2025 року

Голова методичної ради економічного факультету


(підпис)

Ірина НИКИФОРАК
(ім'я, прізвище)

Мета навчальної дисципліни: формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань і практичних навичок з використання методів економетричного моделювання для дослідження економічних процесів і явищ.

Навчальна дисципліна «Економетрика» спрямована на формування комплексних знань щодо аналізу взаємозв'язків між економічними змінними, прогнозування майбутніх подій розвитку показників, оцінки ефективності економічних політик і прийняття обґрунтованих рішень на основі побудованих економетричних моделей. Роль дисципліни полягає у тому, що економетрика є ключовим інструментом сучасного економіста, який дозволяє перейти від теоретичних припущень до практичних висновків, підкріплених даними. Вона формує аналітичний підхід до вирішення економічних завдань та забезпечує здатність до критичного мислення і обґрунтування висновків.

Результати навчання: відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів галузі знань 07 Управління та адміністрування 071 Облік і оподаткування (освітня програма: «Облік і оподаткування») вивчення дисципліни «Економетрика» сприяє формуванню компетентностей та програмних результатів навчання:

- інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та проблеми в процесі навчання або під час професійної діяльності у сфері обліку, аналізу, аудиту та оподаткування діяльності, що передбачає характеризується комплексністю й невизначеністю умов.

Загальні та фахові компетентності:

ЗК01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК11. Навички використання сучасних інформаційних систем та комунікаційних технологій.

СК01. Здатність досліджувати тенденції розвитку економіки за допомогою інструментарію макро- та мікроекономічного аналізу, робити узагальнення стосовно оцінки прояву окремих явищ, які властиві сучасним процесам в економіці.

СК02. Використовувати математичний інструментарій для дослідження соціально-економічних процесів, розв'язання прикладних завдань в сфері обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування.

Програмні результати навчання:

ПР01. Знати та розуміти економічні категорії, закони, причинно-наслідкові та функціональні зв'язки, які існують між процесами та явищами на різних рівнях економічних систем.

ПРН 14. Вміти застосовувати економіко-математичні методи в обраній професії.

ПРН 18. Аналізувати розвиток систем, моделей і методів бухгалтерського обліку на національному та міжнародному рівнях з метою обґрунтування доцільності їх запровадження на підприємстві.

**Опис навчальної дисципліни
Загальна інформація**

| Форма навчання | Рік підготовки | Семестр | Кількість | | Кількість годин | | | | | | Вид підсумкового контролю |
|----------------|----------------|---------|-----------|-------|-----------------|-----------|-------------|-------------|-------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | кредитів | годин | лекції | практичні | семінарські | лабораторні | самостійна робота | індивідуальні завдання | |
| Денна | 2 | 3 | 3 | 90 | 30 | – | – | 14 | 46 | – | залік |
| Заочна | 2 | 3 | 3 | 90 | 4 | – | – | 6 | 80 | – | залік |

Структура змісту навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем навчальних занять | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------|----------|-----------|----------|-----------|--------------|--------------|----------|----------|----------|-----------|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п/с | лаб | інд | с.р. | | л | п/с | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Теми навчальних занять | Змістовий модуль 1. ВСТУП ДО ЕКОНОМЕТРИКИ. ПОБУДОВА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІНІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ПАРНОЇ РЕГРЕСІЇ | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Вступ до економетрики. Методологія побудови економетричних моделей | 10 | 2 | - | 0 | - | 8 | 10 | 1 | - | 0 | - | 9 |
| Тема 2. Побудова та дослідження лінійних моделей парної регресії | 8 | 4 | - | 4 | - | 0 | 8 | 1 | - | 2 | - | 5 |
| Тема 3. Оцінювання надійності побудованої лінійної моделі парної регресії | 8 | 2 | - | 2 | - | 4 | 8 | 1 | - | 2 | - | 5 |
| Разом за ЗМ1 | 26 | 8 | 0 | 6 | 0 | 12 | 26 | 3 | 0 | 4 | 0 | 19 |
| Теми навчальних занять | Змістовий модуль 2. ПОБУДОВА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІНІЙНИХ МОДЕЛЕЙ МНОЖИННОЇ РЕГРЕСІЇ | | | | | | | | | | | |
| Тема 4. Побудова лінійних моделей множинної регресії | 14 | 6 | - | 4 | | 4 | 14 | 1 | - | 2 | - | 11 |
| Тема 5. Оцінювання надійності побудованої лінійної моделі множинної регресії | 10 | 4 | - | 2 | - | 4 | 10 | 0 | - | 0 | - | 10 |
| Тема 6. Моделі з порушенням передумов використання звичайного методу найменших квадратів. Гетероскедастичність та автокореляція | 8 | 2 | - | 0 | - | 6 | 8 | 0 | - | 0 | - | 8 |
| Тема 7. Мультиколінеарність | 10 | 2 | - | 0 | - | 8 | 10 | 0 | - | 0 | - | 10 |
| Тема 8. Фіктивні змінні у лінійних моделях множинної регресії | 10 | 2 | - | 2 | - | 6 | 10 | 0 | - | 0 | - | 10 |
| Тема 9. Економетричне моделювання рядів динаміки | 6 | 2 | - | 0 | - | 4 | 6 | | - | | - | 6 |
| Тема 10. Нелінійні регресійні моделі | 6 | 4 | - | 0 | - | 2 | 6 | | - | | - | 6 |
| Разом за ЗМ 2 | 64 | 22 | 0 | 8 | 0 | 34 | 64 | 1 | 0 | 2 | 0 | 61 |
| Усього годин | 90 | 30 | 0 | 14 | 0 | 46 | 90 | 4 | 0 | 6 | 0 | 80 |

Тематика лекційних занять з переліком питань

| № | Назва теми з основними питаннями |
|---|---|
| 1 | <p>Тема 1. Вступ до економетрики. Методологія побудови економетричних моделей</p> <p>1. Визначення економетрики як окремої навчальної дисципліни. Об'єкт, предмет і мета економетричних досліджень. Зв'язок економетрики з іншими навчальними дисциплінами</p> <p>2. Поняття економетричної моделі. Основні етапи побудови економетричної моделі. Класи економетричних моделей</p> <p>3. Типи залежностей між економічними змінними: функціональна, статистична,</p> |

| | |
|----|---|
| | <p>кореляційна</p> <p>4. Методологія економетричного дослідження</p> |
| 2 | <p>Тема 2. Побудова та дослідження лінійних моделей парної регресії</p> <p>1. Теоретичне та вибіркове рівняння лінійної парної регресії</p> <p>2. Знаходження параметрів вибіркового рівняння регресії методом найменших квадратів (МНК)</p> <p>3. Вибіркові кореляційні характеристики у випадку парного кореляційного зв'язку</p> |
| 3 | <p>Тема 2. Побудова та дослідження лінійних моделей парної регресії</p> <p>4. Основні передумови методу найменших квадратів (МНК). Теорема Гаусса-Маркова</p> <p>5. Стандартні помилки регресії та коефіцієнтів регресії</p> |
| 4 | <p>Тема 3. Оцінювання надійності побудованої лінійної моделі парної регресії</p> <p>1. Перевірка гіпотез відносно коефіцієнтів регресії та кореляції</p> <p>2. Інтервальні оцінки параметрів та лінії регресії. Довірчий інтервал для індивідуального значення залежної змінної</p> <p>3. Перевірка загальної якості рівняння регресії</p> |
| 5 | <p>Тема 4. Побудова лінійних моделей множинної регресії</p> <p>1. Формалізація лінійної моделі множинної регресії.</p> <p>2. Приклади моделей множинної регресії</p> |
| 6 | <p>Тема 4. Побудова лінійних моделей множинної регресії</p> <p>3. Основні передумови методу найменших квадратів (МНК).</p> <p>4. Оцінювання параметрів моделі за допомогою МНК.</p> <p>5. Теорема Гаусса-Маркова.</p> |
| 7 | <p>Тема 4. Побудова лінійних моделей множинної регресії</p> <p>6. Стандартна помилка лінійної множинної регресії</p> <p>7. Вибіркові кількісні оцінки множинного кореляційного зв'язку</p> <p>8. Рівняння лінійної множинної регресії у стандартизованому вигляді</p> |
| 8 | <p>Тема 5. Оцінювання надійності побудованої лінійної моделі множинної регресії</p> <p>1. Перевірка значущості коефіцієнтів регресії</p> <p>2. Значущість множинних коефіцієнтів детермінації та кореляції, парних і частинних коефіцієнтів кореляції</p> |
| 9 | <p>Тема 5. Оцінювання надійності побудованої лінійної моделі множинної регресії</p> <p>1. Перевірка значущості коефіцієнтів регресії</p> <p>2. Значущість множинних коефіцієнтів детермінації та кореляції, парних і частинних коефіцієнтів кореляції</p> |
| 10 | <p>Тема 6. Моделі з порушенням передумов використання звичайного методу найменших квадратів. Гетероскедастичність та автокореляція</p> <p>1. Явище гетероскедастичності та його наслідки</p> <p>2. Виявлення та усунення гетероскедастичності</p> <p>3. Причини виникнення та наслідки автокореляції</p> <p>4. Виявлення та усунення автокореляції</p> |
| 11 | <p>Тема 7. Мультиколінеарність</p> <p>1. Сутність та наслідки мультиколінеарності</p> <p>2. Виявлення мультиколінеарності</p> <p>3. Усунення мультиколінеарності. Метод головних компонентів</p> |
| 12 | <p>Тема 8. Фіктивні змінні у лінійних моделях множинної регресії</p> <p>1. Формалізація моделей з фіктивними пояснюючими змінними</p> <p>2. Сезонні фіктивні змінні</p> <p>3. Фіктивна залежна змінна</p> <p>4. Порівняння регресій і тест Г. Чоу</p> |
| 13 | <p>Тема 10. Нелінійні регресійні моделі</p> <p>1. Нелінійні регресійні моделі відносно пояснюючих змінних</p> <p>2. Нелінійні регресійні моделі за параметрами</p> |

| | |
|----|---|
| | 3. Перетворення випадкового відхилення у нелінійних регресійних моделях 4. Оцінювання надійності побудованої нелінійної регресійної моделі |
| 14 | Тема 9. Економетричне моделювання рядів динаміки 1. Визначення економетрики і її роль у аналізі динаміки. 2. Властивості рядів динаміки в економетриці. 3. Основні принципи моделювання рядів динаміки. 4. ARIMA моделі (Autoregressive Integrated Moving Average). 5. Моделі експоненційного згладжування (Exponential Smoothing). |
| 15 | Тема 9. Економетричне моделювання рядів динаміки 6. Вибір параметрів моделі і їх інтерпретація. 7. Модель лінійної регресії для рядів динаміки. 8. Модель множинної регресії та її застосування в аналізі динаміки. 9. Методи прогнозування рядів динаміки. 10. Побудова економетричних моделей на основі панельних даних. |

Тематика лабораторних занять з переліком питань

| № | Назва теми (завдання) |
|---|---|
| 1 | Лабораторна робота № 1 Побудова та дослідження лінійних моделей парної регресії Лінійні моделі парної регресії зі стандартними відхиленнями <i>Завдання:</i> 1. Побудувати вибіркове рівняння парної лінійної регресії. 2. Обчислити основні кореляційні характеристики. 3. Побудувати графік регресійної лінії на полі розсіювання. 4. Проаналізувати напрям і силу зв'язку між змінними. 5. Сформувати короткий аналітичний висновок про отримані результати. |
| 2 | Лабораторна робота № 1 Тема 2. Побудова та дослідження лінійних моделей парної регресії Лінійні моделі парної регресії зі стандартними відхиленнями <i>Завдання:</i> 1. Сформувати основні передумови методу найменших квадратів. 2. Визначити стандартні помилки рівняння та параметрів регресії. 3. Пояснити економічний зміст параметрів моделі та похибки. |
| 3 | Тема 3. Оцінювання надійності побудованої лінійної моделі парної регресії Лабораторна робота № 1 Лінійні моделі парної регресії зі стандартними відхиленнями <i>Завдання:</i> 1. Перевірити нульові гіпотези щодо параметрів регресії та коефіцієнта кореляції. 2. Побудувати довірчі інтервали для параметрів регресії, дисперсії випадкових відхилень, теоретичної регресійної лінії та прогнозованих значень залежної змінної. 3. Сформувати висновки про отримані результати. Модульний контроль |
| 4 | Тема 4. Побудова лінійних моделей множинної регресії Лабораторна робота № 2 Лінійні моделі множинної регресії зі стандартними відхиленнями |

| | |
|---|--|
| | <p><i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оцінити параметри рівняння лінійної множинної регресії. 2. Обчислити дисперсію випадкових відхилень, дисперсійно-коваріаційну та кореляційну матриці. 3. Визначити стандартні помилки рівняння та параметрів регресії. 4. Розрахувати множинні та скореговані коефіцієнти детермінації й кореляції, а також частинні коефіцієнти кореляції. |
| 5 | <p>Тема 5. Оцінювання надійності побудованої лінійної моделі множинної регресії Лабораторна робота № 2 Лінійні моделі множинної регресії зі стандартними відхиленнями</p> <p><i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перевірити статистичну значущість параметрів моделі, коефіцієнтів та рівняння регресії в цілому. 2. Побудувати довірчі інтервали для параметрів регресії, дисперсії випадкових відхилень, теоретичної регресійної лінії та прогнозованих значень залежної змінної. 3. Подати рівняння регресії у стандартизованому вигляді. 4. Здійснити економіко-математичний аналіз результатів. |
| 6 | <p>Кореляційно-регресійний аналіз у MS Excel (на основі Excel-файлу)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Здійснити кореляційно-регресійний аналіз між результативними показниками діяльності банківської діяльності та макроекономічними показниками. 2. Використати додаткові інструменти в Excel: Correlation, Regression. Також обчислити частинні коефіцієнти кореляції. 3. Сформулювати аналітичні висновки за результатами кореляційного та регресійного аналізу: <ul style="list-style-type: none"> – які фактори найбільше впливають на результативний показник; – які зв'язки є сильними, а які – слабкими або відсутніми; – чи є модель адекватною для опису залежності. |
| 7 | <p>Лабораторна робота № 7 Лінійні моделі множинної регресії з фіктивними пояснюючими змінними</p> <p><i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Побудувати та дослідити модель залежності середньої успішності студентів від успішності у школі та статі (з використанням фіктивної змінної). 2. Побудувати моделі множинної регресії з урахуванням часового тренду і сезонних коливань (на основі самостійно сформованої вибірки). 3. Оцінити параметри моделей, перевірити статистичну значущість коефіцієнтів та моделі в цілому. <p>Виконати економіко-математичний аналіз отриманих результатів.</p> <p>На прикладі ринку житла м. Чернівців побудувати модель залежності ціни квартири від різних факторів (площа, кількість кімнат, район тощо).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оцінити параметри побудованих моделей, перевірити статистичну значущість параметрів та моделі в цілому. 2. Обчислити кореляційну матрицю, множинні та скореговані коефіцієнти детермінації й кореляції. 3. Побудувати рівняння регресії у стандартизованому вигляді. 4. Провести економіко-математичний аналіз результатів та зробити висновки щодо найбільш впливових факторів. |

Індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДЗ)

| | |
|---|--------------|
| № | Перелік ІНДЗ |
|---|--------------|

| | |
|---|---|
| 1 | <p>Студент самостійно обирає тему дослідження, формує вибірку даних (не менше 30-40 спостережень), будує економетричну модель та здійснює повний кореляційно-регресійний аналіз.</p> <p>Основні етапи виконання:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формулювання мети та постановка дослідницьких гіпотез. 2. Самостійний збір і формування вибірки спостережень. 3. Побудова економетричної моделі (множинної регресії, за потреби з фіктивними змінними). 4. Обчислення кореляційних характеристик, оцінка параметрів моделі та перевірка їх статистичної значущості. 5. Побудова довірчих інтервалів і прогнозування. 6. Економіко-математичний аналіз отриманих результатів та формування висновків. <p>Термін виконання: до підсумкового контролю (заліку).</p> |
|---|---|

Завдання для самостійної роботи студентів

| № | Назва теми | Завдання для самостійної роботи | К-сть год. |
|---|------------|--|------------|
| 1 | Тема 1 | <p><i>Ознайомитись з робочою програмою та силябусом курсу</i> <i>Ознайомитись із структурою курсу у Moodle</i> <i>Переглянути рекомендоване відео та онлайн-курси для кращого розуміння курсу (в Moodle)</i> <i>Проаналізувати інформаційні ресурси до дисципліни в Moodle</i> <i>Нагадати матеріал зі статистики (Статистичне вивчення кореляційних зв'язків) (див. Moodle)</i></p> <p><i>Опрацювати теоретичні та прикладні аспекти теми:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення економетрики як окремої навчальної дисципліни. Об'єкт, предмет і мета економетричних досліджень. Зв'язок економетрики з іншими навчальними дисциплінами 2. Поняття економетричної моделі. Основні етапи побудови економетричної моделі. Класи економетричних моделей 3. Типи залежностей між економічними змінними: функціональна, статистична, кореляційна 4. Роль економетричних досліджень в економіці 5. Методологія побудови економетричних моделей | 8(9) |
| 2 | Тема 2 | <p>Побудова і дослідження лінійних моделей парної регресії</p> <p><i>Опрацювати теоретичні та прикладні аспекти теми:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретичне та вибіркоче рівняння лінійної парної регресії 2. Знаходження параметрів вибіркового рівняння регресії методом найменших квадратів (МНК) 3. Вибіркові кореляційні характеристики у випадку парного кореляційного зв'язку 4. Основні передумови МНК. Теорема Гаусса-Маркова 5. Стандартні помилки регресії та коефіцієнтів регресії <p><i>Робота над практичними завданнями до теми та виконання завдань</i></p> | 4(5) |

| | | | |
|---|--------|---|-------|
| | | <p><i>лабораторної роботи 1 «Побудова та дослідження лінійних моделей парної регресії»</i></p> <p><i>Підготувати короткий конспект з формулами та алгоритмом побудови парної регресії.</i></p> <p><i>Навести приклади економічних або соціальних показників, які можуть мати парний лінійний зв'язок. Проаналізувати обрані приклади, визначити напрям та силу взаємозв'язку, сформулювати гіпотези для побудови парної регресії.</i></p> | |
| 3 | Тема 3 | <p>Оцінювання надійності побудованої лінійної моделі парної регресії</p> <p><i>Опрацювати теоретичні та прикладні аспекти теми:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перевірка гіпотез відносно коефіцієнтів регресії та кореляції 2. Інтервальні оцінки параметрів та лінії регресії. Довірчий інтервал для індивідуального значення залежної змінної 3. Перевірка загальної якості рівняння регресії <p><i>Робота над практичними завдання до теми та виконання завдань лабораторної роботи 1 «Побудова та дослідження лінійних моделей парної регресії»</i></p> <p><i>Повторити правила формування та перевірки статистичних гіпотез.</i></p> <p><i>Ознайомитися з критеріями Стьюдента та Фішера для оцінки значущості параметрів і моделі загалом.</i></p> <p><i>Виконати додаткові вправи на побудову довірчих інтервалів для коефіцієнтів регресії та прогнозованих значень.</i></p> <p><i>Проаналізувати приклади перевірки якості моделей у наукових статтях або звітах (знайти 1-2 приклади).</i></p> <p><i>Скласти конспект із ключовими формулами для t- та F-критеріїв, довірчих інтервалів.</i></p> <p>Підготуватися до модульного контролю</p> | 4(5) |
| 4 | Тема 4 | <p>Побудова лінійних моделей множинної регресії</p> <p><i>Опрацювати теоретичні та прикладні аспекти теми:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формалізація лінійної моделі множинної регресії 2. Основні передумови МНК. Оцінювання параметрів моделі за допомогою МНК. Теорема Гаусса-Маркова 3. Стандартна помилка лінійної множинної регресії 4. Вибіркові кількісні оцінки множинного кореляційного зв'язку 5. Рівняння лінійної множинної регресії у стандартизованому вигляді <p><i>Робота над практичними завдання до теми та виконання завдань лабораторної роботи 2 «Побудова та дослідження лінійних моделей множинної регресії», додаткового практичного завдання (див. Moodle)</i></p> | 6(11) |
| 5 | Тема 5 | <p>Оцінювання надійності побудованої лінійної моделі множинної регресії</p> <p><i>Опрацювати теоретичні та прикладні аспекти теми:</i></p> | 4(10) |

| | | | |
|----|---------|---|-------|
| | | <p>1. Перевірка значущості коефіцієнтів регресії</p> <p>2. Значущість множинних коефіцієнтів детермінації та кореляції, парних і частинних коефіцієнтів кореляції</p> <p>3. Значущість лінійної моделі множинної регресії у цілому</p> <p>4. Інтервальні оцінки параметрів і функції лінійної множинної регресії</p> <p><i>Робота над практичними завданнями до теми та виконання завдань лабораторної роботи 2 «Побудова та дослідження лінійних моделей множинної регресії»</i></p> | |
| 6 | Тема 6 | <p>Моделі з порушенням передумов використання звичайного методу найменших квадратів. Гетероскедастичність та автокореляція</p> <p><i>Опрацювати теоретичні та прикладні аспекти теми:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Явище гетероскедастичності та його наслідки 2. Виявлення та усунення гетероскедастичності 3. Причини виникнення та наслідки автокореляції 4. Виявлення та усунення автокореляції | 6(8) |
| 7 | Тема 7 | <p>Мультиколінеарність</p> <p><i>Опрацювати теоретичні та прикладні аспекти теми:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сутність та наслідки мультиколінеарності 2. Виявлення мультиколінеарності 3. Усунення мультиколінеарності. Метод головних компонентів | 8(10) |
| 8 | Тема 8 | <p>Фіктивні змінні у лінійних моделях множинної регресії</p> <p><i>Опрацювати теоретичні та прикладні аспекти теми:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формалізація моделей з фіктивними пояснюючими змінними 2. Сезонні фіктивні змінні 3. Фіктивна залежна змінна 4. Порівняння регресій і тест Г. Чоу <p><i>Робота над практичними завданнями до теми та виконання завдань лабораторної роботи 3 «Лінійні моделі множинної регресії з фіктивними пояснюючими змінними»</i></p> | 6(10) |
| 9 | Тема 9 | <p>Нелінійні регресійні моделі</p> <p><i>Опрацювати теоретичні та прикладні аспекти теми:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нелінійні регресійні моделі відносно пояснюючих змінних 2. Нелінійні регресійні моделі за параметрами 3. Перетворення випадкового відхилення у нелінійних регресійних моделях 4. Оцінювання надійності побудованої нелінійної регресійної моделі | 4(6) |
| 10 | Тема 10 | <p>Економетричне моделювання рядів динаміки</p> <p><i>Опрацювати теоретичні та прикладні аспекти теми:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення економетрики і її роль у аналізі динаміки. | 2(6) |

| | | |
|--|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 2. Властивості рядів динаміки в економетриці. 3. Основні принципи моделювання рядів динаміки. 4. ARIMA моделі (Autoregressive Integrated Moving Average). 5. Моделі експоненційного згладжування (Exponential Smoothing). 6. Вибір параметрів моделі і їх інтерпретація. 7. Модель лінійної регресії для рядів динаміки. 8. Модель множинної регресії та її застосування в аналізі динаміки. 9. Методи прогнозування рядів динаміки. 10. Побудова економетричних моделей на основі панельних даних. <p><i>Підготуватися до модульного контролю</i></p> | |
|--|--|--|

Методи навчання

Методи формування професійної компетентності: лекція, пояснення, дискусія, консультація, ілюстрація, демонстрація, візуалізація, аналіз прикладів, обговорення результатів.

Методи формування практичних умінь та навичок: виконання практичних і лабораторних завдань, розв'язування задач, робота з економічними даними, побудова та оцінювання моделей регресії, прогнозування, підготовка та захист результатів виконаних завдань.

Система контролю та оцінювання

Методи поточного контролю:

- експрес-опитування, індивідуальне опитування;
- виконання та захист лабораторних робіт;
- тестування за окремими темами;
- захист індивідуального науково-дослідного завдання (ІНДЗ);
- підготовка та презентація результатів виконання практичних завдань.

Форми підсумкового контролю:

- залік.

Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

Критерієм підсумкового оцінювання є досягнення студентом мінімальних порогових рівнів оцінок (балів) за кожним передбаченим результатом навчання. Система оцінювання знань, умінь та навичок студентів, набутих під час вивчення дисципліни містить такі складові: поточний контроль результатів навчальної діяльності студентів та оцінювання її результатів під час вивчення дисципліни; підсумковий контроль результатів навчальної діяльності студентів та оцінювання її результатів після вивчення дисципліни.

Кількість балів, яку студент може отримати під час навчальних занять за кожну тему наведено у таблиці нижче. Загальна (максимальна) кількість балів, яку студент може отримати в процесі вивчення дисципліни протягом семестру, становить 100 балів, з яких 60 здобувач набирає при поточних видах контролю і 40 – у процесі підсумкового виду контролю (залік). Кількість балів, яку здобувач вищої освіти може отримати під час навчальних занять за кожну тему (опитування, тестування, розв'язання задач, виконання індивідуальних завдань), виконання завдань для самостійної роботи є різною (дивись таблицю та Moodle).

Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточне оцінювання (<i>аудиторна та самостійна робота</i>) | | | | | | Кількість балів (залік) | Сумарна к-ть балів |
|--|------------------|--------------------|------|------|------------------|-------------------------|--------------------|
| Змістовий модуль 1 | | Змістовий модуль 2 | | | | 40 | 100 |
| ЛР 1 | Тестові завдання | ЛР 2 | ЛР 3 | ЛР 3 | Тестові завдання | | |
| 15 | 10 | 20 | 10 | 10 | 5 | | |

Формами поточного контролю є усні та письмові (тестування, презентації тощо) відповіді студента.

Проміжний модульний контроль рівня знань передбачає виявлення опанування студентом матеріалу лекційного матеріалу та вміння застосовувати його для вирішення практичної ситуації і проводиться у вигляді комп'ютерного тестування. При цьому тестове завдання може містити як запитання, що стосуються теоретичного матеріалу, так і запитання, спрямовані на вирішення практичного завдання.

Тестове завдання містить запитання як одиничного вибору, так і багатоваріантного вибору різного рівня складності, відповідності (відповідь на кожне підзапитання вибирається із заданого списку можливих відповідей), числові відповіді (оцінюються шляхом порівняння з різними варіантами відповідей). Тести для проміжного контролю обираються із загального переліку тестів за відповідними темами курсу. Метою вирішення тестових завдань з навчальної дисципліни є засвоєння студентами теоретичних та практичних знань зі економетрики.

Загальна оцінка з проміжного модульного контролю складається з поточної оцінки, яку студент отримує під час практичних занять та оцінки (балів) за тестувань за відповідними темами курсу.

Критеріями оцінювання є:

при усних відповідях: повнота розкриття питання; логіка викладання матеріалу; використання основної, додаткової літератури та інших (у тому числі іноземною мовою) джерел інформації; аналітичні міркування, уміння робити порівняння, висновки.

при виконання практичних задач з економетрики: правильність розв'язання (коректність вибору формул, точність обчислень), аргументованість вибору методів (пояснення, чому застосовано певний метод, уміння обґрунтовувати вибір показників та критеріїв), рівень аналітичності (уміння інтерпретувати отримані результати, проведення порівняння, виявлення закономірностей, формулювання висновків щодо економічного чи практичного змісту результатів), використання програмних засобів та візуалізації (правильність застосування Excel, якість побудови таблиць, графіків, діаграм, наочність і зрозумілість подання результатів).

Максимальна кількість балів за кожну лабораторну роботу визначається навчальним планом робочої програми. Виставлення балів за лабораторну роботу здійснюється у відповідності до наступної градації оцінювання:

- студент отримує максимальну кількість балів (100%), якщо він повністю виконав лабораторну роботу, бездоганно володіє теоретичним матеріалом, глибоко розуміє методологію регресійного моделювання, вільно інтерпретує отримані результати, чітко відповідає на всі додаткові питання та самостійно виявляє можливі обмеження моделі;

- студент отримує 75% від максимальної кількості балів, якщо лабораторна робота виконана повністю, студент добре володіє теоретичним матеріалом та методологією моделювання, правильно інтерпретує більшість результатів, проте недосконало володіє всіма формулами, відповіді на додаткові питання вірні, але можуть бути недостатньо глибокими або потребують незначних підказок;

- студент отримує 50% від максимальної кількості балів, якщо він виконав більшу частину завдань, проте робота містить істотні недоліки, зокрема, помилки в розрахунках, знання теоретичного матеріалу поверхневі, розуміння методології загальне, інтерпретація

результатів часткова або з помилками, а відповіді на питання потребують суттєвих навідних питань або підказок;

- студент отримує 25% від максимальної кількості балів, якщо студент частково виконав завдання лабораторної роботи, у роботі наявні суттєві помилки у розрахунках, відсутнє розуміння ключових економетричних понять та методів регресійного аналізу, студент не може відповісти на більшість питань, навіть із підказками;

- студент не отримує балів за лабораторну роботу (0% від максимальної кількості балів) або у випадку відсутності роботи, або студент не може продемонструвати жодного розуміння виконаної роботи та теоретичного матеріалу.

Дедлайни та перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

Проведення підсумкового контролю з навчальної дисципліни «Економетрика» для здобувачів здійснюється у формі **заліку** і в терміні, передбачені графіком навчального процесу.

Залік проводиться у формі комп'ютерного тестування в системі Moodle¹. Залік включає **20 тестових завдань** (теоретичні питання) та **5 тестових завдань** (практичні задачі). Питання тестів охоплюють програму дисципліни і передбачають визначення рівня знань та ступеня опанування студентами компетентностей. Кожна правильна відповідь тестів з теоретичних питань оцінюється в **1** бал. Правильно виконаний тест з практичної частини дисципліни оцінюється в **2** бали.

До заліку студенти виконують ІНДЗ за варіантами, яке оцінюється від 0 до 10 балів.

Критерії оцінювання ІНДЗ:

10 балів – відмінно

- Завдання виконано повністю, без помилок у розрахунках та методах.
- Коректно обрані та обґрунтовані показники та моделі.
- Результати інтерпретовані правильно, зроблені повні та аргументовані висновки.
- Використані програмні засоби, наочні таблиці, графіки, діаграми.

7–9 балів – добре

- Робота відповідає вимогам, є незначні помилки або недоробки у розрахунках, методах або висновках.

5–6 балів – задовільно

- Робота виконана частково, помітні помилки, поверхневий аналіз, не всі етапи опрацьовані.

1–4 бали – незадовільно

- Робота значно недоопрацьована, багато помилок, відсутні обґрунтування або висновки.

0 балів – не виконано або не відповідає вимогам

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

| Оцінка за національною шкалою | Оцінка за шкалою ECTS | |
|-------------------------------|-----------------------|--|
| | оцінка (бали) | пояснення за розширеною шкалою |
| зараховано | A (90 – 100) | відмінно |
| зараховано | B (80-89) | дуже добре |
| | C (70-79) | добре |
| зараховано | D (60-69) | задовільно |
| | E (50-59) | достатньо |
| незараховано | FX (35-49) | незадовільно (з можливістю повторного складання) |
| | F (1-34) | незадовільно (з обов'язковим самостійним опрацюванням освітнього компоненту до перескладання) |

¹ <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=390>

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень

1. Сформулюйте визначення економетрики як навчальної дисципліни. Дайте визначення об'єкта, предмета та мети економетричних досліджень. Конкретизуйте зв'язок економетрики з іншими дисциплінами.
2. Дайте визначення економетричної моделі. Розкрийте етапи побудови економетричної моделі. Систематизуйте класи економетричних моделей.
3. Конкретизуйте типи залежностей між економічними змінними.
4. Дайте визначення теоретичного та вибіркового рівняння парної лінійної регресії.
5. Розкрийте етапи знаходження параметрів вибіркового рівняння парної лінійної регресії методом найменших квадратів (МНК).
6. Систематизуйте вибіркові кореляційні характеристики у випадку парного кореляційного зв'язку.
7. Обґрунтуйте основні передумови МНК для лінійної моделі парної регресії. Дайте визначення теореми Гаусса–Маркова.
8. Уточніть поняття стандартних помилок регресії та коефіцієнтів регресії для лінійної моделі парної регресії.
9. Обґрунтуйте методи перевірки гіпотез щодо коефіцієнтів регресії та кореляції.
10. Сформулюйте методику побудови довірчих інтервалів для параметрів та індивідуальних значень залежної змінної.
11. Обґрунтуйте методику перевірки загальної якості рівняння лінійної моделі парної регресії.
12. Дайте визначення та конкретизуйте формалізацію лінійної моделі множинної регресії.
13. Розкрийте етапи оцінювання параметрів лінійної моделі множинної регресії методом МНК.
14. Обґрунтуйте передумови МНК для множинної регресії. Дайте визначення теореми Гаусса–Маркова.
15. Систематизуйте вибіркові кількісні оцінки множинного кореляційного зв'язку.
16. Дайте визначення рівняння лінійної множинної регресії у стандартизованому вигляді.
17. Обґрунтуйте методику перевірки значущості коефіцієнтів регресії, множинних коефіцієнтів детермінації та кореляції, парних і частинних коефіцієнтів кореляції.
18. Сформулюйте методику перевірки значущості рівняння множинної регресії у цілому.
19. Уточніть методику побудови інтервальних оцінок параметрів та прогнозування залежної змінної.
20. Дайте визначення гетероскедастичності. Обґрунтуйте методи її виявлення, зокрема параметричний тест Гольдфелда–Квандта.
21. Конкретизуйте причини виникнення та наслідки автокореляції. Сформулюйте методи виявлення автокореляції, зокрема критерій Дарбіна–Уотсона.
22. Дайте визначення мультиколінеарності. Обґрунтуйте методи її виявлення, включаючи алгоритм Фаррара–Глобера.
23. Конкретизуйте особливості моделей множинної регресії з фіктивними пояснюючими змінними.
24. Уточніть поняття сезонних фіктивних змінних та фіктивної залежної змінної.
25. Обґрунтуйте методику порівняння регресій та тест Г. Чоу.
26. Систематизуйте методи виявлення основної тенденції в рядах динаміки, включаючи аналітичне вирівнювання, моделі тренду та логістичну криву. Поясніть поняття інтерполяції та екстраполяції.
27. Дайте визначення нелінійних регресійних моделей відносно пояснюючих змінних. Наведіть приклади.
28. Дайте визначення нелінійних регресійних моделей за параметрами. Наведіть приклади.
29. Сформулюйте роль економетрики у дослідженні динаміки економічних показників.
30. Конкретизуйте властивості рядів динаміки.
31. Обґрунтуйте основні принципи моделювання рядів динаміки.

32. Дайте визначення ARIMA моделей (Autoregressive Integrated Moving Average) та їх застосування.
33. Дайте визначення моделей експоненційного згладжування (Exponential Smoothing).
34. Уточніть методіку вибору параметрів моделі та їх інтерпретацію.
35. Конкретизуйте побудову моделі лінійної регресії для рядів динаміки.
36. Розкрийте застосування моделі множинної регресії в аналізі динаміки.
37. Систематизуйте методи прогнозування рядів динаміки.
38. Дайте визначення панельних даних та методів побудови економетричних моделей на їх основі.
39. Дайте визначення нелінійних регресійних моделей відносно пояснюючих змінних.
40. Дайте визначення нелінійних регресійних моделей за параметрами.
41. Конкретизуйте перетворення випадкового відхилення у нелінійних регресійних моделях.
42. Обґрунтуйте методіку оцінювання надійності побудованої нелінійної регресійної моделі.

Зарахування результатів неформальної освіти

Згідно Порядку визнання у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти (27.11.24) здобувачу освіти можуть бути зараховані як результати вивчення окремих тем освітнього компонента «Економетрика» результати неформальної освіти, здобутої на освітніх платформах Udeу, Coursera та інших, які підтверджені сертифікатом й відповідають тематиці.

Рекомендована література

Основна

1. Вінничук О.Ю. Тестові завдання з економетрики : навч. посіб. Чернівці : Чернівец. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2022. 156 с.
2. Мороз В., Диха М. Економетрія. К. : Центр навчальної літератури, 2019. 206 с.
3. Слейко В.І., Боднар Р.Д., Демчишин М.Я. Економетричний аналіз діяльності підприємств: навч. посібн. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2021. 368 с.
4. Козьменко О., Кузьменко О. Економіко-математичні методи і моделі. Економетрика. Навчальний посібник. К. : Університетська книга, 2019. 406 с.

Допоміжна

1. Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (5th ed.). South-Western Cengage Learning. https://cbpbu.ac.in/userfiles/file/2020/STUDY_MAT/ECO/2.pdf
2. Григорків В. С. Економетрика : Лінійні моделі парної та множинної регресії : навчальний посібник. Чернівці : ЧНУ, 2009. 224 с.
3. Григорків В.С., Вінничук О.Ю. Економетрика : лаб. практикум. – Ч. 1. – вид. 2-ге, перероб. та доп. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2015. 96 с.
4. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. Частина 1 : [Електронне видання] / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, С. В. Прокопович та ін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. 235 с.
5. Економетрика в електронних таблицях : навч. посіб. / Васильєва Н. К., Мироненко О. А., Самарець Н. М., Чорна Н. О. ; за заг. ред. Н. К. Васильєвої. Дніпро : Біла К. О., 2017. 149 с.

Інформаційні ресурси

1. Онлайн курси
 - 1) Econometrics: Methods and Applications <https://www.coursera.org/learn/erasmus-econometrics>
 - 2) Econometrics and Statistics for Business in R & Python <https://ua.udemy.com/course/econometrics-for-business/>
2. Відео в YouTube
 - 1) What is econometrics? <https://www.youtube.com/watch?v=RG7Wr2cCWj8>

- 2) Introduction to Econometrics <https://www.youtube.com/watch?v=z09hret40eI>
- 3) Financial Econometric- Step By Step Methodology of Econometrics
<https://www.youtube.com/watch?v=bMgW1hFog34>

3. Інтернет – джерела

- Data Cleaning and Preprocessing
<https://medium.com/analytics-vidhya/data-cleaning-and-preprocessing-a4b751f4066f>
- Аналіз даних
https://stud.com.ua/93298/statistika/analiz_danih
- Відкритий посібник з відкритих даних
<https://socialdata.org.ua/manual4/>
- Державна служба статистики України
<http://ukrstat.gov.ua/>
- Дані світового банку
<http://data.worldbank.org/>
- Дані Євростату
<https://ec.europa.eu/eurostat/home?>
- Наукова бібліотека Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
<http://www.library.chnu.edu.ua/index.php?page=ua>

Політика щодо академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

- ✓ «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>
- ✓ «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyivlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu-u-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-yuriiia-fedkovycha/>
- ✓ Правила академічної доброчесності у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/lnojdab4/pravyla-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>
- ✓ «Політика використання штучного інтелекту в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/ni4ptvsk/polityka-vukorystannia-shtuchnoho-intelektu-chnu.pdf>