

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НОВОВОЛИНСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ
ТА МЕНЕДЖМЕНТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ІННІЕМ

Роман ЧОРНИЙ

«30»



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ

«30»



РОБОЧА ПРОГРАМА
з дисципліни «Економетрика»

ступінь вищої освіти – перший / бакалаврський

галузь знань – 05 Соціальні та поведінкові науки

спеціальність – 051 Економіка

освітньо-професійна програма «Економіка та управління бізнесом»

Кафедра фундаментальних та спеціальних дисциплін ІННІЕМ

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. (год.)	ІРС	Тренінг (год)	Самостій на робота студентів	Разом (год.)	Іспит
Денна	II	IV	30	30	4	8	48	120	IV

Handwritten signature

Робоча програма складена на основі ОПІ «Економіка та управління бізнесом» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» спеціальності 051 «Економіка», затвердженої на засіданні Вченої Ради Західноукраїнського національного університету, протокол № 10 від 23.06.2023 р.

Робочу програму склав доктор економічних наук ЧОРНИЙ Роман Степанович та викладач кафедри фундаментальних та спеціальних дисциплін НННІЕМ САВЧАК Олег Іванович.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фундаментальних та спеціальних дисциплін НННІЕМ, протокол № 1 від 27.08. 2024 року

Завідувач кафедри
фундаментальних та
спеціальних дисциплін,
к.е.н., доцент кафедри



Наталія КРАВЧУК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 051 «Економіка», протокол № 2 від 30.08.24 р.

Голова групи забезпечення
д-р екон.наук, професор



Віктор КОЗІЮК

Гарант ОПІ
д.е.н., професор



Людмила УНІЯТ

1. СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Економетрика»

для студентів спеціальності «Економіка та управління бізнесом»

Опис дисципліни «Економетрика»

Дисципліна - Економетрика	Напрямок підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів - 4	Галузь знань – 05 Соціальні та поведінкові науки	Статус дисципліни блок обов'язкових дисциплін, цикл професійної підготовки Мова навчання українська
Кількість залікових модулів - 4	Спеціальність – 051 Економіка	Рік підготовки: Денна – другий Денна семестр - 4
Кількість змістових модулів - 3	Освітньо-професійна програма «Економіка та управління бізнесом»	Лекції : Денна - 28 год. Практичні заняття: Денна - 28год.
Загальна кількість годин : Денна – 120	Ступінь вищої освіти бакалавр.	Самостійна робота: Денна - 53 год Тренінг – денна – 8 год. Індивідуальна робота – денна 3 год.
Тижневих годин : Денна форма навчання аудиторних - 4 год.		Вид підсумкового контролю: Денна: IV семестр – іспит

2. Мета й завдання вивчення дисципліни " Економетрика "

2.1. Мета вивчення дисципліни

Програма та тематичний план направлені на глибоке та ґрунтовне вивчення основ економетрики, розвиток логічного мислення студентів. Ця дисципліна відноситься до загальноосвітніх фундаментальних дисциплін, які формують світогляд майбутніх економістів і є основою вивчення економічних дисциплін. Головним завданням курсу " Економетрика " є вивчення загальних економетричних моделей що приміняються при дослідженні економічних процесів з застосуванням їх до конкретних економічних досліджень. Оволодіння курсом повинно виробити у студентів навички практичного використання економетричних методів в процесі розв'язання економічних задач. **Метою курсу** є формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ економетричних моделей, основних методів їх побудови для використання в часі планування, організації та управління виробництвом, оцінювання якості цих моделей, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів. Вивчення курсу передбачає наявність систематичних знань, цілеспрямованої роботи над вивченням економетричної літератури, активної роботи на лекціях і практичних заняттях, самостійної роботи, тренінгу та виконання комплексних індивідуальних завдань.

2.2. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

- 1) здатність ефективно організовувати роботу фінансиста фінансового відділу, а також виконувати поставлені професійні завдання, та крім цього використовувати джерела наукової періодики та нормативної бази для власного розвитку;
- 2) готовність працювати на посаді фінансиста та брати на себе відповідальність за правильний розрахунок фінансових нормативів та показників, їх обґрунтування ;
- 3) вміння проводити основні фінансово-економічні розрахунки: оцінювати випадкові статистичні розподіли, будувати одно і багато факторні економетричні моделі, а також проводити оцінку економетричної моделі. На основі цих оцінок проводити точковий і інтервальний прогноз фінансових результатів.

2.3. Завдання вивчення дисципліни

Головним завданням курсу " Економетрика " є вивчення загальних закономірностей економетричних моделей та зв'язку між різними величинами і їх застосування в конкретних економічних дослідженнях.

В результаті вивчення дисципліни "Економетрика" студент повинен знати:

- основні економетричні моделі;
- правила, теореми, методи їх побудови;
- оцінити результат придатності моделі при перенесенні на досліджуваний економічний об'єкт.

В результаті вивчення дисципліни "Економетрика" студент повинен вміти:

- виконувати якісний та кількісний аналіз економетричної моделі;
- проводити математичну обробку систематичних даних;

- здійснювати статистичну оцінку параметрів економетричної моделі;
- використовувати елементи кореляційного, регресійного та дисперсійного аналізу;
- включати результати досліджень при вивченні математичних моделей економічних задач.

2.4. Мета і завдання лекційних занять

Мета проведення лекцій полягає в тому, щоб ознайомити студентів з основними питаннями курсу " Економетрики ". При цьому основна увага звертається на необхідність використання теорії в подальшій практичній фаховій діяльності.

2.5. Мета і завдання проведення практичних занять

Мета проведення практичних занять полягає у тому, щоб виробити у студентів навички побудови економетричних моделей, розв'язування економетричних задач, з подальшим використанням набутих знань в економічних дослідженнях. Основним завданням проведення практичних занять є глибоке засвоєння та закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

3. Програма дисципліни " Економетрика " IV - семестр

Змістовий модуль 1. Однофакторні лінійні то нелінійні економетричні моделі.

Тема 1. (Лекція 1).Предмет та метод економетрії.

1. Вступ. Структура курсу економетрії.
2. Методичні вказівки до вивчення курсу економетрії.
3. Встановлення та розвиток економетрики як науки.

Тема 2. (Лекції 2-3). Однофакторна лінійна економетрична модель.

1. Регресійна та економетрична модель, їх інформаційна база та етапи побудови.
2. Причини введення в модель $y = \alpha + \beta x$ випадкового доданку u .
3. Знаходження статистичних оцінок одно факторної економетричної моделі методом найменших квадратів (МНК)

Тема 3. (Лекції 4-5). Статистична перевірка оцінок одно факторної економетричної моделі.

1. Стандартна похибка оцінки за рівнянням економетричної моделі.
2. Коефіцієнт детермінації та коефіцієнт кореляції.
3. Основні припущення при використанні методу МНК.
4. Загальні відомості про статистичні оцінки.
5. Незміщенність і ефективність оцінок МНК.
6. Перевірка нульових гіпотез.
7. Побудова інтервалів довір'я рівняння економетричної моделі.
8. Перевірка нульових гіпотез та побудова інтервалів довір'я параметрів α і β .
9. Перевірка моделі на адекватність.

Тема 4. (Лекції 6-7). Однофакторні нелінійні економетричні моделі.

1. Криві зростання.
2. Зведення нелінійних моделей до лінійних.
3. Лінеаризація квадратичних функцій.
4. Лінеаризація зворотних кривих зростання.
5. Лінеаризація експоненціальних функцій.
6. Лінеаризація степеневих функцій.

Змістовий модуль 2. Багатофакторні економетричні моделі.

Тема 5. (Лекції 8-9) Класична лінійна багатофакторна модель.

1. Лінійна класична багатофакторна модель та основні її припущення.
2. МНК для знаходження параметрів лінійної багатофакторної економетричної задачі.
3. МНК для моделі з 3-ма змінними.
4. Коефіцієнт множинної кореляції та детермінації. Оцінений коефіцієнт детермінації.

Тема 6. (Лекції 10-11). Матричний підхід до лінійної багатофакторної моделі..

1. Лінійна багатофакторна модель і основні її припущення в матричній формі.
2. МНК в матричній формі.
4. Дисперсійно – коваріаційна матриця $\text{var}(\hat{\beta})$.
5. Коефіцієнти парної кореляції. Матриця кореляції.

6. Коефіцієнти частинної кореляції.
7. Перевірка моделі на адекватність.
8. Перевірка нульової гіпотези стосовно коефіцієнта множинної кореляції.
9. Прогнозування за економетричною моделлю.

Змістовий модуль 3. Мультиколінеарність, гетероскедастичність та автокореляція в багатofакторних економетричних моделях.

Тема 7. (Лекція 12). Мультиколінеарність в багатofакторних економетричних моделях.

1. Мультиколінеарність та її наслідки.
2. Дослідження мультиколінеарності.
3. Способи усунення мультиколінеарності.

Тема 8. (Лекція 13). Гетероскедастичність та її наслідки.

1. Поняття гетероскедастичності.
2. Методи визначення гетероскедастичності.
3. Процедура вилучення гетероскедастичності.
4. Поняття автокореляції та причини її виникнення.
5. Критерії перевірки наявності автокореляції.
6. Методи розв'язання проблеми автокореляції в економетричних моделях.

Тема 9. (Лекція 14). Автокореляція. Економетричні моделі динаміки.

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

Усунення автокореляції.

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

4. Структура залікових кредитів дисципліни " Економетрика "

4.1. Структура залікових кредитів дисципліни " Економетрика " денна форма навчання

	Кількість годин				Тренінг
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	ІРС	
Змістовий модуль 1. Однофакторні лінійні то нелінійні економетричні моделі.					
Тема 1. <i>Предмет та метод економетрії.</i>	2	2			
Тема 2. <i>Однофакторна лінійна економетрична модель.</i>	4	4	8	1	
Тема 3. <i>Статистична перевірка оцінок одно факторної економетричної моделі.</i>	4	4	6		
Тема 4. <i>Однофакторні нелінійні економетричні моделі.</i>	4	4	6	1	
Змістовий модуль 2. Багатофакторні економетричні моделі.					
Тема 5. <i>Багатофакторні економетричні моделі.</i>	4	4	7	1	
Тема 6. <i>Матричний підхід до лінійної багатофакторної моделі..</i>	4	4	6		
Змістовий модуль 3. Мультиколінеарність, гетероскедастичність та автокореляція в багатофакторних економетричних моделях.					
Тема 7. <i>Мультиколінеарність в багатофакторних економетричних моделях.</i>	2	2	6		
Тема 8. <i>Гетероскедастичність та її наслідки.</i>	2	2	6		
Тема 9. <i>Автокореляції та їх наслідки. Економетричні моделі динаміки.</i>	2	2	8		
Тренінг:					
Теоритична частина					4
Практична частина					4
Разом 120 годин.	28	28	53	3	8

4.1. Структура залікових кредитів дисципліни " Економетрика "
Заочна форма навчання

	Кількість годин				Тренінг
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	ІРС	
Змістовий модуль 1. Однофакторні лінійні то нелінійні економетричні моделі.					
Тема 1. <i>Предмет та метод економетрії. Основні поняття та визначення.</i>	1	-	4		
Тема 2. <i>Модель парної лінійної регресії.</i>	1	1	10	-	
Тема 3. <i>Економетричний аналіз моделі парної лінійної регресії.</i>	2	1	20		
Тема 4. <i>Нелінійна регресія.</i>	2	1	20	-	
Змістовий модуль 2. Багатофакторні економетричні моделі.					
Тема 5. <i>Модель множинної лінійної регресії</i>	2	1	20	-	
Тема 6. <i>Матричний підхід до лінійної багатофакторної моделі..</i>	-	-	4	-	
Змістовий модуль 3. Мультиколінеарність, гетероскедастичність та автокореляція в багатофакторних економетричних моделях.					
Тема 7. <i>Мультиколінеарність в багатофакторних економетричних моделях.</i>	-	-	10		
Тема 8. <i>Гетероскедастичність та її наслідки.</i>	-	-	10		
Тема 9. <i>Автокореляції та їх наслідки.</i>	-	-	10		
Тема 10. <i>Економетричні моделі динаміки.</i>	-	-			
Разом 120 годин.	8	4	108	-	-

4. Тематика практичних занять

4.1 Денна форма навчання.

Практичне заняття 1. Матриці та дії над ними -

2 год.

1. Дії над матрицями.
2. Обернена матриця та її знаходження.
3. Економічні задачі з використанням теорії матриць.

Практичне заняття 2-3. Однофакторна лінійна економетрична модель.

4 год.

1. Регресійна та економетрична модель, їх інформаційна база та етапи побудови.
2. Причини введення в модель $y = \alpha + \beta x$ випадкового доданку u .
3. Знаходження статистичних оцінок одно факторної економетричної моделі методом найменших квадратів (МНК).
4. Специфікація лінійної моделі.
5. Знаходження коефіцієнтів економетричної моделі методом найменших квадратів:
 - з допомогою нормальних рівнянь;
 - методом відхилення від середніх.
6. Геометрична інтерпретація економетричної моделі.

Практичне заняття 4-5 . Статистична перевірка оцінок одно факторної економетричної моделі.

4 год.

1. Стандартна похибка оцінки за рівнянням економетричної моделі.
2. Коефіцієнт детермінації та коефіцієнт кореляції.
3. Основні припущення при використанні методу МНК.
4. Загальні відомості про статистичні оцінки.
5. Незміщеність і ефективність оцінок МНК.
6. Перевірка нульових гіпотез.
7. Побудова інтервалів довір'я рівняння економетричної моделі.
8. Перевірка нульових гіпотез та побудова інтервалів довір'я параметрів α і β .
9. Перевірка моделі на адекватність.

Практичне заняття 6-7. Однофакторні нелінійні економетричні моделі.

4 год.

1. Криві зростання.
2. Зведення нелінійних моделей до лінійних.
3. Лінеаризація квадратичних функцій.
4. Лінеаризація зворотних кривих зростання.
5. Лінеаризація експоненціальних функцій.
6. Лінеаризація степеневих функцій.

Практичне заняття 8-9. Класична лінійна багатофакторна модель.

4 год.

1. Лінійна класична багатофакторна модель та основні її припущення.
2. МНК для знаходження параметрів лінійної багатофакторної економетричної задачі.
3. МНК для моделі з 3-ма змінними.
4. Коефіцієнт множинної кореляції та детермінації. Оцінений коефіцієнт детермінації.

Практичне заняття 10-11. Матричний підхід до лінійної багатофакторної моделі..

4 год.

1. Лінійна багатофакторна модель і основні її припущення в матричній формі.
2. МНК в матричній формі.

3. Дисперсійно – коваріаційна матриця $\text{var}(\hat{\beta})$.
4. Коефіцієнти парної кореляції. Матриця кореляції.
5. Коефіцієнти частинної кореляції.
6. Перевірка моделі на адекватність.
7. Перевірка нульової гіпотези стосовно коефіцієнта множинної кореляції.
8. Прогнозування за економетричною моделлю.

Практичне заняття 12. Мультиколінеарність в багатofакторних

2 год.

економетричних моделях.

1. Мультиколінеарність та її наслідки.
2. Дослідження мультиколінеарності.
3. Способи усунення мультиколінеарності.

Практичне заняття 13. Гетероскедастичність та її наслідки.

2 год.

1. Поняття гетероскедастичності.
2. Методи визначення гетероскедастичності.
3. Процедура вилучення гетероскедастичності.
4. Поняття автокореляції та причини її виникнення.
5. Критерії перевірки наявності автокореляції.
6. Методи розв'язання проблеми автокореляції в економетричних моделях.

Практичне заняття 14. Автокореляція. Економетричні моделі динаміки.

2 год.

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.

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.

4. Тематика практичних занять

4.1 Заочна форма навчання.

Практичне заняття 1.

Тема. 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 рівняння регресії з двома змінними методом найменших квадратів через систему рівнянь.
2. Побудова рівняння регресії з двома змінними методом найменших квадратів через прирости.

Тема. Економетричний аналіз моделі парної лінійної регресії.

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

Питання для обговорення:

1. Проведення дисперсійного аналізу.
2. Знаходження довірчого інтервалу для функції регресії.
3. Знаходження інтервальних оцінок параметрів.
4. Перевірка нульових гіпотез.
5. Перевірка моделі на адекватність на конкретному економічному прикладі.

Практичне заняття 2.

Тема. Нелінійна регресія.

Мета: Вивчити основні нелінійні залежності і підходи до лінеаризації.

Питання для обговорення:

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

Змістовий модуль 2. Методологія побудови багатofакторних економетричних моделей в сфері фінансів.

Тема. Модель множинної лінійної регресії.

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

Питання для обговорення:

1. Побудова моделі множинної лінійної регресії з трьома змінними методом МНК.
2. Знаходження коефіцієнтів парної, частинної та множинної кореляції.
3. Знаходження коефіцієнта детермінації та оціненого коефіцієнта детермінації.
4. Тестування адекватності моделі множинної лінійної регресії.
5. Знаходження оцінок моделі множинної лінійної регресії у матричній формі.
6. Знаходження дисперсійно-коваріаційної матриці.
7. Оцінка дисперсії випадкової величини.
8. Перевірка гіпотез щодо параметрів в матричному вигляді.
9. Знаходження інтервалів довіри для параметрів.

5. Самостійна робота студентів.

1. Тематика самостійної роботи (денна 53 год, заочна – 108 год.).

5.1. Перелік питань самостійної роботи студентів.

1. Предмет та метод економетрики.
2. Значення курсу та взаємозв'язок з іншими економічними дисциплінами.
3. Математична модель та основні етапи її побудови.
4. Теоретичні основи математичного моделювання та класифікація моделей.
5. Регресійна та економетрична модель.
6. Знаходження статистичних оцінок параметрів методом найменших квадратів (МНК) через систему нормальних рівнянь.
7. Знаходження статистичних оцінок параметрів методом відхилення від середніх (через прирости).
8. Стандартна похибка оцінки за рівнянням економетричної моделі.
9. Коефіцієнт детермінації та коефіцієнт кореляції.
10. Коефіцієнт апроксимації (2 години).
11. Основні припущення при використанні МНК.
12. Незміщеність і ефективність оцінок МНК.
13. Перевірка нульових гіпотез.
14. Побудова інтервалів довір'я рівняння економетричної моделі.
15. Прогнозування фінансових результатів. Точкове і інтервальне прогнозування.
16. Перевірка нульових гіпотез і довірчі інтервали параметрів α і β .
17. Перевірка моделі на адекватність.
18. Криві зростання.
19. Зведення деяких нелінійних моделей до лінійних.
20. Лінійна багатофакторна економетрична модель. МНК для багатофакторної економетричної моделі.
21. Лінійна економетрична модель з трьома змінними. МНК для моделі з трьома змінними.
22. Коефіцієнти парної, частинної та множинної кореляції.
23. Постановка задачі в матричній формі та основні припущення МНК для загального випадку. МНК в матричній формі.
24. Дисперсійно-коваріаційна матриця $\text{var}(\hat{\beta})$. Матриця кореляції.
25. Перевірка моделі на адекватність в матричній формі.
26. Перевірка нульових гіпотез і довірчі інтервали параметрів.
27. Перевірка нульової гіпотези стосовно коефіцієнта множинної кореляції.
28. Покроковий метод побудови економетричних моделей.
29. Мультиколінеарність і її наслідки.
30. Дослідження мультиколінеарності.
31. Способи усунення мультиколінеарності.
32. Поняття гомо- і гетероскедастичності.
33. Методи виявлення гетероскедастичності.
34. Узагальнений МНК.
35. Природа автокореляції та її вплив в економетричних моделях.
36. Методи знаходження оцінок в умовах автокореляції.
37. Природа авторегресивних моделей.
38. Оцінка параметрів дистрибутивно-лагових моделей.
39. Оцінювання параметрів авторегресивних моделей.

5.2 Практична частини самостійної роботи студентів. Тематика самостійно-розрахункових завдань.

Завдання 1. Побудова лінійної економетричної моделі з двома змінними

У таблиці 1 наведені дані про валовий продукт (Y), кількість робочої сили (X_1) та кількість витрат на капітал в промисловому секторі (X_2) (дані умовні). Необхідно побудувати економетричну модель впливу кількості робочої сили на валовий продукт згідно пунктів:

1. Провести специфікацію моделі.
2. Розрахувати оцінки $\hat{\alpha}$ та $\hat{\beta}$ методом:
 - МНК (за системою нормальних рівнянь);
 - МНК (через відхилення від середніх).
3. Дати геометричну інтерпретацію оціночних рівнянь.

Таблиця 1 (варіант вибирати по двох останніх цифрах залікової книжки)

Варіант 01.	Y	20	19	17	16	14	13	12	11	9	8
	X_1	18	20	21	23	24	26	29	31	33	36
	X_2	103	108	115	123	130	140	151	160	175	190
02.	Y	50	43	35	30	20	18	16	14	13	6
	X_1	10	12	15	17	18	19	22	24	26	30
	X_2	75	80	88	99	103	108	113	125	133	140
03.	Y	56	50	48	43	38	36	30	27	20	17
	X_1	19	23	26	31	36	41	45	51	57	60
	X_2	102	107	113	120	130	140	151	166	175	190
04.	Y	7	7	6	6	5	5	4	4	3	3
	X_1	30	36	38	43	48	50	56	60	67	80
	X_2	151	166	175	190	198	210	223	232	240	246
05.	Y	35	33	32	29	26	24	20	18	16	13
	X_1	6	6	8	9	10	11	11	12	13	14
	X_2	30	38	48	56	67	81	92	98	105	116
06.	Y	30	25	24	20	15	14	13	12	10	8
	X_1	20	25	27	30	35	39	40	45	47	49
	X_2	100	133	145	166	185	200	211	219	225	233
07.	Y	45	43	41	38	34	30	28	25	22	17
	X_1	13	24	33	37	49	60	76	90	97	105
	X_2	45	50	57	64	70	77	86	92	98	100
08.	Y	52	50	47	44	40	35	25	22	18	15
	X_1	33	39	41	44	47	50	54	57	60	66
	X_2	20	21	19	17	16	14	13	11	10	9
09.	Y	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3
	X_1	8	10	13	14	15	17	19	20	22	23
	X_2	12	13	15	18	18	19	21	23	24	25
10.	Y	16	15	13	11	9	8	6	5	4	2
	X_1	22	23	26	28	31	33	34	39	43	45
	X_2	34	37	41	44	47	51	55	59	63	67
11.	Y	16	12	11	10	9	7	6	5	5	2
	X_1	30	35	41	44	49	50	55	60	68	75
	X_2	4	6	8	10	13	14	15	17	20	23
12.	Y	25	23	19	18	17	15	13	10	7	5
	X_1	10	12	13	17	20	25	30	33	35	40
	X_2	13	14	15	17	20	23	27	30	38	45

13.	Y	50	55	60	68	75	80	82	90	95	100
	X ₁	27	30	38	45	50	55	58	63	67	70
	X ₂	23	27	30	38	45	50	55	60	68	75
14.	Y	19	17	16	14	13	12	10	8	7	5
	X ₁	19	21	24	28	29	31	34	37	40	42
	X ₂	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
15.	Y	25	22	20	18	15	13	10	9	6	4
	X ₁	38	45	50	55	60	68	75	80	85	90
	X ₂	120	113	108	103	98	95	90	85	70	65
16.	Y	34	30	25	22	19	17	14	12	10	7
	X ₁	6	6	7	8	8	9	9	10	10	12
	X ₂	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25
17.	Y	21	19	17	14	12	10	7	6	5	3
	X ₁	20	22	26	29	33	35	38	40	41	44
	X ₂	29	28	27	26	25	24	24	23	23	22
18.	Y	40	38	35	33	29	26	22	20	19	17
	X ₁	35	38	40	41	44	50	60	68	75	80
	X ₂	45	40	35	30	25	20	15	10	8	5
19.	Y	44	41	40	38	35	33	29	26	22	20
	X ₁	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13
	X ₂	210	200	195	185	170	160	156	150	140	135
20.	Y	18	17	16	15	15	14	13	13	12	12
	X ₁	22	25	30	32	34	37	40	41	43	45
	X ₂	44	41	40	38	35	33	29	26	22	20
21.	Y	33	29	26	22	20	18	16	14	11	10
	X ₁	37	40	41	43	45	48	50	53	56	60
	X ₂	45	43	41	40	37	34	32	30	26	22
22.	Y	45	40	36	32	27	24	20	17	12	8
	X ₁	10	13	17	20	24	28	32	35	40	43
	X ₂	22	27	30	34	38	40	43	47	50	54
23.	Y	30	28	25	22	20	18	15	12	9	7
	X ₁	5	7	10	12	14	16	19	21	24	27
	X ₂	14	16	19	21	24	27	30	33	36	40
24.	Y	25	23	20	18	15	12	10	8	6	4
	X ₁	7	9	11	14	16	19	20	23	25	27
	X ₂	200	190	180	170	160	150	140	130	120	110
25.	Y	1	6	9	13	17	20	24	30	35	40
	X ₁	60	55	50	45	40	36	30	24	20	15
	X ₂	20	24	30	35	40	44	47	53	58	62
26.	Y	2	5	8	12	14	18	21	25	28	32
	X ₁	44	40	37	33	30	26	22	18	15	10
	X ₂	22	26	29	30	33	35	38	40	44	48
27.	Y	17	20	24	30	35	40	44	49	52	56
	X ₁	36	30	24	20	15	12	10	8	6	4
	X ₂	33	35	38	40	44	48	51	54	60	63
28.	Y	2	4	6	7	9	10	12	15	17	19
	X ₁	45	42	40	37	34	30	28	24	20	18
	X ₂	70	65	60	55	50	45	40	38	30	22
29.	Y	9	10	12	15	17	19	20	23	25	26
	X ₁	80	76	72	68	66	62	60	55	52	50
	X ₂	32	34	40	44	42	45	50	55	58	60
30.	Y	6	7	9	10	12	15	17	19	22	24
	X ₁	60	56	52	48	43	40	37	34	30	26

	X_2	14	20	25	29	34	40	45	48	52	55
31.	Y	15	17	19	20	23	25	26	30	33	40
	X_1	43	48	50	54	58	62	66	70	73	77
	X_2	2	7	12	15	20	24	30	33	38	42
32.	Y	12	15	20	24	30	33	38	42	44	48
	X_1	30	34	40	45	50	53	57	62	66	70
	X_2	70	68	66	65	63	60	55	52	50	44
33.	Y	23	25	26	30	33	40	44	50	56	60
	X_1	40	37	34	30	25	20	18	15	12	8
	X_2	2	7	12	15	20	22	28	32	34	40
34.	Y	5	8	10	15	19	22	27	30	33	40
	X_1	100	90	86	82	75	70	66	62	58	56
	X_2	22	27	30	33	40	43	47	52	55	60
35.	Y	3	7	12	16	20	25	30	33	38	42
	X_1	86	82	75	70	66	62	58	56	50	44
	X_2	20	22	26	30	33	37	40	45	48	50
36.	Y	70	66	62	58	56	52	50	46	42	38
	X_1	20	18	18	15	13	11	10	8	6	4
	X_2	20	22	26	31	33	38	40	45	48	50
37.	Y	7	9	11	12	12	15	18	21	22	24
	X_1	40	37	36	34	33	30	27	25	22	20
	X_2	18	21	22	24	26	27	29	31	33	35
38.	Y	11	12	12	15	18	20	21	23	25	26
	X_1	30	27	25	22	20	19	17	16	14	12
	X_2	19	22	23	25	27	28	30	32	34	36
39.	Y	3	5	8	10	15	19	22	27	30	32
	X_1	50	53	52	50	49	46	42	40	37	33
	X_2	22	24	26	27	29	31	33	35	38	40
40.	Y	8	10	11	12	12	15	16	18	19	20
	X_1	30	27	25	22	20	18	16	15	13	11
	X_2	27	29	31	33	35	38	40	43	44	46
41.	Y	6	7	9	10	12	15	17	19	22	24
	X_1	49	46	42	40	37	33	32	30	28	26
	X_2	25	27	28	30	32	34	36	39	41	42
42.	Y	3	7	12	16	20	25	30	33	38	42
	X_1	50	48	47	45	44	41	39	37	36	34
	X_2	25	27	28	30	32	34	36	39	41	42
43.	Y	5	7	10	12	14	16	19	21	24	27
	X_1	33	32	30	28	26	25	23	20	19	17
	X_2	22	27	30	33	40	43	47	52	55	60
44.	Y	1	6	9	13	17	20	24	30	35	40
	X_1	100	90	86	82	75	70	66	62	58	56
	X_2	27	30	33	40	43	47	52	55	60	62
45.	Y	8	10	13	14	15	17	19	20	22	23
	X_1	12	13	15	18	18	19	21	23	24	25
	X_2	40	37	34	30	25	20	18	15	12	8
46.	Y	2	4	6	7	9	10	12	15	17	19
	X_1	70	66	62	58	56	52	50	46	42	38
	X_2	32	34	40	44	42	45	50	55	58	60
47.	Y	12	13	15	18	18	19	21	23	24	25
	X_1	3	7	12	16	20	25	30	33	38	42
	X_2	25	27	28	30	32	34	36	39	41	42
48.	Y	27	29	31	33	35	38	40	43	44	46

	X_1	25	27	28	30	32	34	36	39	41	42
	X_2	3	7	12	16	20	25	30	33	38	42
49.	Y	25	27	28	30	32	34	36	39	41	42
	X_1	1	6	9	13	17	20	24	30	35	40
	X_2	12	13	15	18	18	19	21	23	24	25
50.	Y	19	22	23	25	27	28	30	32	34	36
	X_1	27	29	31	33	35	38	40	43	44	46
	X_2	1	6	9	13	17	20	24	30	35	40

Завдання 2. Статистична перевірка оцінок лінійної економетричної моделі з двома змінними

Використовуючи вибірккові дані та рівняння економетричної моделі з попереднього завдання, знайти:

2. Загальну, пояснену і не пояснену дисперсію.
3. Інтервали довір'я ($p=0,9$) рівняння економетричної моделі.
4. Коефіцієнт детермінації і кореляції.
5. Інтервали довір'я ($p=0,9$) параметрів α , β .
6. Перевірити нульову гіпотезу щодо коефіцієнту кореляції r . Перевірити нульову гіпотезу щодо кутового коефіцієнту β .
7. Перевірити адекватність прийнятої економетричної моделі.

Завдання 3. Нелінійні економетричні моделі

Використовуючи вибірккові дані завдання 1, підібрати криву, яка найповніше описує тенденцію.

Завдання 4. Лінійні багатофакторні економетричні моделі.

Знаходження оцінок методом найменших квадратів з застосуванням системи нормальних рівнянь

У таблиці 1 наведені дані про валовий продукт (Y), кількість робочої сили (X_1) та кількість витрат на капітал в промисловому секторі (X_2) (дані умовні).

1. Необхідно побудувати економетричну модель впливу кількості робочої сили (X_1) та кількості витрат на капітал в промисловому секторі (X_2) на валовий продукт (Y) методом МНК через систему нормальних рівнянь.

2. Обчислити коефіцієнти: парної, частинної та множинної кореляції. Провести їх аналіз.

Завдання 5. Лінійні багатофакторні економетричні моделі.

Знаходження оцінок методом найменших квадратів з застосуванням матричної форми запису
Використовуючи вибірккові дані попереднього завдання, знайти:

1. Вектор оцінок $\hat{\beta} = \begin{pmatrix} \hat{\beta}_0 \\ \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \end{pmatrix}$

2. Матрицю дисперсій оцінок $\text{var}(\hat{\beta})$.

3. Інтервали довір'я ($p=0,9$) параметрів β_0 , β_1 та β_2 .

Завдання 6. Мультиколінеарність в економетричних моделях

Ряд чинників має вплив на середньомісячну заробітну плату. Вирізнімо серед них продуктивність праці, фондомісткість і коефіцієнт плинності робочої сили. Щоби методом найменших квадратів побудувати економетричну модель залежності величини заробітної плати від вище зазначених чинників необхідно переконатися, що ці чинники є незалежними змінними, тобто не є мультиколінеарними. Наявність мультиколінеарності визначаємо з допомогою методу Феррара-Глобера.

Вихідні дані наводяться в табл. 2 та табл. 3

Таблиця 2.

Номер цеху	Продуктивність праці, людино-дні	Фондомісткість, млн. грн.	Коефіцієнт плинності робочої сили, %
1	$32 + a_4$	$0.89 + a_9$	$19.5 + a_1$
2	$29 + a_5$	$0.43 + a_9$	$15.6 + a_2$
3	$30 + a_6$	$0.70 + a_9$	$13.5 + a_3$
4	$31 + a_7$	$0.61 + a_9$	$9.5 + a_1$
5	$25 + a_8$	$0.51 + a_9$	$23.5 + a_2$
6	$34 + a_4$	$0.71 + a_9$	$12.5 + a_3$
7	$29 + a_5$	$0.65 + a_9$	$17.5 + a_1$
8	$24 + a_6$	$0.43 + a_9$	$14.5 + a_2$
9	$20 + a_7$	$0.33 + a_9$	$14.5 + a_3$
10	$33 + a_8$	$0.92 + a_9$	$75 + a_1$

Таблиця 3

Варіант остання цифра № залікової	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}
0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	0.01	2.1
1	2.1	2.0	1.4	2.3	2.2	2.6	2.7	2.9	0.02	3.2

2	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.12	0.15	0.25	0.03	0.4
3	2.1	1.2	1.3	3.4	2.4	2.5	2.6	2.7	0.04	3.14
4	1.5	2.1	1.2	5.1	1.2	2.0	1.8	3.2	0.01	3.1
5	1.6	2.2	1.3	5.2	1.3	2.1	1.9	3.4	0.02	3.2
6	1.7	2.3	1.4	5.3	1.4	2.2	1.7	3.5	0.03	3.3
7	1.8	2.4	1.6	5.4	1.5	2.3	1.4	4.1	0.04	3.4
8	1.9	2.6	1.7	5.2	1.6	2.4	1.5	4.2	0.04	3.6
9	2.0	2.7	1.8	5.0	1.7	2.6	1.2	4.3	0.02	3.7

Завдання 7. Автокореляція в економетричних моделях.

Побудувати економетричну модель залежності прибутку підприємства від вартості основних виробничих фондів, затрат праці та собівартості продукції, попередньо дослідивши наявність автокореляції.

Числові параметри варіантів наведені в табл. 4, а також в табл. 3 та 5.

Таблиця 4

№ підприємства	Прибуток, Y , млн. грн.	Вартість основних виробничих фондів, x_1 , млн. грн.	Затрати праці, x_2 , тис. люд.днів	Собівартість одиниці продукції, x_3 , грн
1	$10.6 + a_3$	$20.4 + b_1$	$100.4 + a_6$	$10.3 + a_1$
2	$20.4 + a_4$	$30.5 + b_2$	$110.2 + a_7$	$20.3 + a_2$
3	$22.4 + a_5$	$25.6 + b_3$	$105.3 + a_8$	$24.5 + a_3$
4	$30.6 + a_6$	$40.3 + b_4$	$120.3 + a_9$	$28.3 + a_1$
5	$35.7 + a_7$	$60.5 + b_5$	$140.3 + a_{10}$	$29.3 + a_2$
6	$40.3 + a_4$	$65.3 + b_5$	$145.4 + a_1$	$35.2 + a_3$
7	$51.3 + a_4$	$70.8 + b_4$	$155.2 + a_2$	$38.4 + a_1$
8	$55.5 + a_5$	$85.1 + b_3$	$170.3 + a_3$	$48.2 + a_2$
9	$68.3 + a_6$	$90.2 + b_2$	$175.4 + a_4$	$50.4 + a_3$
10	$72.2 + a_7$	$100.2 + b_1$	$185.3 + a_5$	$58.2 + a_1$
11	$84.8 + a_3$	$120.4 + b_2$	$189.4 + a_1$	$55.3 + a_2$
12	$90.3 + a_5$	$125.6 + b_3$	$192.3 + a_6$	$60.3 + a_2$
13	$98.8 + a_6$	$132.4 + b_4$	$190.4 + a_5$	$69.4 + a_4$
14	$105.2 + a_7$	$136.7 + b_5$	$199.5 + a_3$	$70.3 + a_2$
15	$114.6 + a_3$	$145.2 + b_1$	$210.6 + a_9$	$75.8 + a_1$

Таблиця 5

Варіант, № у списку	Варіант, № у списку					Варіант, № у списку	Варіант, № у списку				
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5		b_1	b_2	b_3	b_4	b_5

1	0.5	0.6	0.8	0.9	0.9	26	2.3	1.0	1.3	0.5	0.6
2	1.1	1.2	1.1	1.2	1.2	27	0.7	0.3	1.2	1.4	1.1
3	1.3	1.1	1.4	1.5	1.2	28	1.1	1.4	1.3	1.0	2.3
4	1.6	1.2	1.3	1.4	1.5	29	2.2	2.3	1.5	0.2	0.6
5	1.6	1.7	1.8	1.4	1.5	30	1.6	1.7	2.1	0.5	1.6
6	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	31	1.7	1.2	1.8	1.9	2.0
7	1.0	1.2	1.1	1.3	1.3	32	2.3	2.1	1.8	2.0	1.2
8	1.3	1.5	1.7	1.8	0.2	33	2.4	2.2	0.9	0.7	0.8
9	0.3	1.2	1.4	0.2	0.1	34	1.8	1.9	2.1	0.5	0.9
10	1.8	1.1	0.3	0.5	0.7	35	2.3	2.1	2.4	2.0	0.8
11	2.1	1.3	4.1	2.1	0.3	36	0.9	0.8	1.3	1.2	2.3
12	0.5	0.6	1.2	1.4	0.6	37	2.4	1.4	1.5	0.3	0.5
13	0.5	0.4	0.7	1.0	1.0	38	1.5	1.8	0.6	0.7	0.3
14	1.2	1.3	1.4	2.0	2.5	39	1.4	1.7	1.9	2.3	1.8
15	2.0	2.1	0.3	0.3	1.1	40	2.1	0.4	0.6	1.5	1.2
16	1.2	1.6	1.7	0.3	0.4	41	1.9	1.3	1.1	2.1	0.8
17	1.5	1.4	0.8	0.3	0.2	42	2.4	2.1	0.9	1.8	1.9
18	0.8	0.2	0.1	2.1	2.3	43	2.1	0.8	0.7	2.3	1.2
19	0.9	0.5	1.9	1.3	1.4	44	2.3	0.3	0.4	0.9	1.5
20	1.7	1.7	1.7	1.8	2.0	45	1.6	1.7	0.9	2.2	0.7
21	0.7	0.8	2.1	2.3	1.5	46	0.7	0.8	1.3	1.4	2.4
22	1.9	1.3	0.2	1.3	1.6	47	0.9	0.7	1.5	1.6	0.5
23	2.2	2.4	1.5	1.7	0.2	48	0.4	0.3	2.1	2.4	1.5
24	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	49	1.3	1.1	0.4	1.5	1.7
25	0.4	1.3	1.4	1.7	1.2	50	1.9	2.4	1.8	0.7	0.3

Завдання 8. Гетероскедастичність в економетричних моделях

Перед побудовою економетричної залежності величини доходу від рівня заощаджень перевірити наявність явища гетероскедастичності з допомогою параметричного тесту Голдфелда-Квондта. Вихідні дані наведені табл. 6, а також у табл. 3 та 5

Таблиця 6

Місяць	Дохід, умовних одиниць	Заощадження, умовних одиниць
1	$10.8 + b_1$	$2.36 + a_9$
2	$11.4 + b_2$	$2.20 + a_9$
3	$12.0 + b_3$	$2.08 + a_9$
4	$12.6 + b_4$	$2.20 + a_9$
5	$13.0 + b_5$	$2.10 + a_9$
6	$13.9 + b_1$	$2.12 + a_9$
7	$14.7 + b_2$	$2.41 + a_9$
8	$15.5 + b_3$	$2.50 + a_9$
9	$16.3 + b_4$	$2.43 + a_9$
10	$17.5 + b_5$	$2.59 + a_9$
11	$18.7 + b_5$	$2.9 + a_9$
12	$19.7 + b_4$	$2.95 + a_9$
13	$20.6 + b_3$	$2.82 + a_9$
14	$21.7 + b_2$	$3.04 + a_9$
15	$23.2 + b_1$	$3.53 + a_9$
16	$24.2 + b_1$	$3.44 + a_9$

17	$25.9 + b_2$	$3.75 + a_9$
18	$27.2 + b_3$	$3.99 + a_9$

7. Організація тренінгу (8 год.)

1. **Вступна частина** проводиться з метою ознайомлення студентів з темою тренінгового заняття. Наводиться теоретичний матеріал.
2. **Організаційна частина** полягає у створенні робочого настрою у колективі студентів, визначенні правил проведення тренінгового заняття.
3. **Практична частина** реалізується шляхом виконання індивідуального завдання із задачею на перевірку виконаної роботи і оцінювання роботи викладачем.
4. **Підведення підсумків.** Обговорюються результати виконаних завдань у групах. Обмін думками з питань, які виносились на тренінгові заняття.

Тематика тренінгу

1. Теоретична частина. Фондовий ринок і ринок металів. Фундаментальний та технічний аналізи міжнародних ринків. Для самостійного вивчення додається підручник викладачів ЗУНУ з назвою «**Фундаментальний та технічний аналізи міжнародних ринків**». Хвильова теорія Елліотта, числа Фібоначчі як математика фінансових ринків. Брокерські платформи торгівлі на фінансових ринках.

2. Практична робота студентів з використанням робочих платформ брокерів.

В подальшому ми переходимо до практичних занять і для цього загрузаємо торгівлю платформу брокера Dukascopy.com <https://www.dukascopy.com/swiss/english/home/>

І платформ типу MT4 чи MT5 з демонстрацією можливостей побудови і практичної роботи на них. І вже на ній продемонструю студентам індикаторну частину платформи. Ознайомлю з можливістю роботи в ринках з віртуальними грошима і тим самим вивчення торгового процесу на ринках валют, товарів, індексів, на крипто і фондових ринках. Підкреслю - як у цьому процесі допомагають нам економічні знання які будуть набуті в університеті.

Для оцінювання студентів пропонується практична робота з аналізом динамічного ряду цін на срібло за заданий інтервал часу. Даними будуть значення цін відкриття торгів на біржі це вісь Y і інтервал умовного часу від 1 до 20 по вісі X . Вибрати 20 робочих днів починаючи з дати свого народження за 2024 рік і зробити розрахунки з використанням офісного пакету Excel.

Створити робочу Excel таблицю для розрахунків з виводом результатів таких даних:

- Показати специфікацію моделі;
- Розрахувати рівняння прямої лінії регресії;
- **З ймовірністю 0,9 побудувати довірчий канал;**
- Зробити висновок і роздрукувавши, здати роботу на перевірку.

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання.

В процесі вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне тестування та опитування;
- аналітичні звіти, реферати, есе;
- розрахунково-аналітичні завдання;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- підсумкове тестування по кожному змістовому модулю;
- підсумковий письмовий екзамен.

9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю.

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

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Поточне оцінювання	Модульний контроль 2	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен
Оцінка визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час практичних занять по темах 1-5	Письмова контрольна робота за темами 1-5, яка містить 1 теоретичне та 1 практичне завдання	Оцінка визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час практичних занять по темах 6-10	Письмова контрольна робота за темами 6-10, яка містить 1 теоретичне та 1 практичне завдання	Оцінка за тренінг визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання завдань тренінгу	Оцінка за самостійну роботу визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання практичних завдань для самостійної роботи	Структура екзаменаційного білету містить: два практичні завдання по (50 балів) кожне.

Шкала оцінювання:

За шкалою університету	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
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

10. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

№	Найменування	Номер теми
1.	Мультимедійний проектор	1-10
2.	Проекційний екран	1-10
3.	Комунікаційне програмне забезпечення (Internet Explorer, Opera, Google Chrome), наявність доступу до мережі Internet	1-10
4.	Персональні комп'ютери, комунікаційне програмне забезпечення ZOOM, для занять у он-лайн формі	1-10
5.	Комунікаційна навчальна платформа MOODLE для організації дистанційного навчання.	1-10
6.	Програмне забезпечення: ОС WINDOWS.	1-10
7.	Інструменти Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	1-10
8.	Google Forms, Google Sheets	1-10

11. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Єрмоменко В., Алілуйко А., Березька К., Мартинюк О. Економетрика : навчальний посібник. Тернопіль: Підручники і посібники, 2023. 168 с.
2. Березька К. М. Тестові завдання з дисципліни «Економетрика»: навч.-метод. вказівки. Тернопіль : ЗУНУ, 2021. 95 с.
3. 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.
4. Березька К.М. Економетрика: основи теорії та комп'ютерний практикум. Тернопіль: ЗУНУ, 2022. 152 с.
5. Березька К.М., Пласконь С.А., Мартинюк О.М., Єрмоменко В.О., Дзюбановська Н.В., Руська Р.В., Маслій В.В. Методичні вказівки до виконання тренінгових завдань з дисципліни «Економетрика» для студентів денної форми навчання. Тернопіль: ЗУНУ, 2022. 30 с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

6. Диха М. В., Мороз В. С. Економетрія: Навчальний посібник. К.: Центр навчальної літератури (ЦУЛ), 2019. 206 с.
7. Іващук О. Т., Дзюбановська Н. В. Методичні рекомендації для підготовки до практичних занять з дисципліни «Економетрика». Тернопіль: ЗУНУ, 2022. 159 с.
8. Ковальчук О. Я. Математичне моделювання та прогнозування в міжнародних відносинах: Підручник. Тернопіль: ТНЕУ, 2019. 412 с.
9. Козьменко О. В., Кузьменко О. В. Економіко-математичні методи та моделі (економетрика): Навч. посібник. Суми: Університетська книга, 2018. 406 с.
10. Моделі сталого розвитку: колективна монографія / за ред. Мартинюк О.М. Вид-во Підручники і посібники. Тернопіль, 2022. 400 с.
11. Руська Р. В. Економетрика: навчальний посібник. видання 2-е перероб. доп. Тернопіль: ЗУНУ, 2022. 224 с.
12. 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.
13. 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.
14. O. Kochan, Z. Wang, Y. Ouyang, V. Eromenko, A. Aliluiko and K. Przystupa, "Criteria of Goodness of Fit and Confidence Intervals for Polynomial Regression Models Through the Origin (i.e. Without the Intercept)," 2023 14th International Conference on Measurement, Smolenice, Slovakia, 2023, pp. 43-46.
15. Berezka, K. M., Kneysler, O. V., Spasiv N. Ya., & Kulyna, H. M. (2021). Information technology for forecasting financial results of insurance companies. Ukrainian Journal of Information Technologies, 3(2), 87-93.
16. Gumenna-Derij, M., Khorunzhak, N., Poprozman, N., Berezka, K., Kruchak, L. (2022). Modeling, accounting and control of formation and use of resources (on the example of the construction industry). Independent Journal of Management & Production (Special Edition ISE, S&P). Special Edition ISE, S&P, Vol. 13, No. 3, 123-144.
17. Malyniak, B., Martyniuk, O., Kyrylenko, O. Corruption and efficiency of public spending in states with various public management types | Economic Annals-XXI this link is disabled, 2019, 178(7-8), pp. 17-27.