

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра статистики та економічного аналізу

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету

\_\_\_\_\_ Діброва А. Д.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри статистики

та економічного аналізу

Протокол №15 від “20”05 2021 р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Лазаришина І. Д.

**”РОЗГЛЯНУТО ”**

Гарант ОП «Фінанси і кредит»

\_\_\_\_\_ Негода Ю.В.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Економетрика»**

Спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа та страхування»

освітня програма «Фінанси і кредит»

Факультет економічний

Розробник доцент, кандидат економічних наук Симоненко О. І.

Київ – 2021 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни Економетрика

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>072 «Фінанси, банківська справа та страхування»</i>	
Освітня програма	<i>«Фінанси і кредит»</i>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	3	2/3
Семестр	5	4/5
Лекційні заняття	<i>15 год.</i>	<i>6 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>30 год.</i>	<i>6 год.</i>
Лабораторні заняття	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Самостійна робота	<i>75 год.</i>	<i>108 год.</i>
Індивідуальні завдання	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>2,4 год.</i>	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Економетрика» є набуття студентами знань, щодо кількісного оцінювання взаємозв'язків економічних показників для різних масивів економічної інформації, вдаючись до тестування останньої стосовно відповідності її певним передумовам, а також до визначення методів кількісного вимірювання зв'язків, які доцільно застосовувати в кожному конкретному випадку згідно з особливостями економічної інформації. Для засвоєння дисципліни потрібна ґрунтовна математична база, особливо з матричної алгебри, диференціального числення, теорії ймовірностей та математичної статистики. Важливо також мати підготовку з економічної теорії, макро- та мікроекономіки, статистики, економічного аналізу. Звідси очевидно, що

економетрію студенти можуть вивчати лише тоді, коли вже засвоїли основні розділи математики для економістів та здобули загальноекономічні знання. Знання, здобуті студентами під час вивчення економетрії, широко застосовуються в менеджменті, маркетингу, фінансовій справі, податковому менеджменті і т. ін.

*Завданнями* навчальної дисципліни, що мають бути вирішеними у процесі її вивчення, є:

- допомога студенту опанувати методи побудови та реалізації економетричних моделей за допомогою персонального комп'ютера;
- набуття студентами практичних навичок кількісного вимірювання взаємозв'язків між економічними показниками;
- поглибити теоретичні знання в галузі математичного моделювання економічних процесів і явищ;
- здобути знання про застосування економетричних моделей в економічних дослідженнях;
- набуття студентами навичок узагальнення результатів статистичного аналізу та розробки відповідних управлінських рішень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- сутність економетричного моделювання та його етапи;
- методи тестування економічної інформації;
- методи оцінювання параметрів економетричної моделі з урахуванням особливостей конкретної економічної інформації
- методи оцінювання достовірності моделей та її параметрів;
- методи оцінювання прогнозних властивостей моделі;
- методи економетричного прогнозування з урахуванням особливостей економетричних моделей.

Результатом вивчення дисципліни є набуття студентами таких **компетентностей:**

**Загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій.

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні .

ЗК08. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК12. Здатність працювати автономно.

### **Спеціальні (фахові) компетентності:**

СК04. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення фінансових задач.

СК06. Здатність застосовувати сучасне інформаційне та програмне забезпечення для отримання та обробки даних у сфері фінансів, банківської справи та страхування.

СК07. Здатність складати та аналізувати фінансову звітність.

СК13. Здатність аналізувати та прогнозувати основні тенденції розвитку аграрного сектору з відповідним фінансово-кредитним забезпеченням та страховим захистом.

## **3. Програма навчальної дисципліни**

### **МОДУЛЬ 1**

#### **Методи побудови загальної лінійної моделі.**

#### **Тема 1. Предмет, методи і завдання дисципліни**

Природа економетрики. Роль економетричних досліджень в економіці. Об'єкт, предмет, цілі, завдання та структура курсу. Місце і значення курсу серед дисциплін фундаментальної підготовки бакалаврів з економіки. Взаємозв'язки курсу із суміжними дисциплінами. Історія виникнення й формування курсу «Економетрія» у провідних навчальних закладах світу. Приклади застосування економетричних методів для розв'язування економічних задач. Основні характеристики економічної системи як об'єкта моделювання. Поняття моделі. Математична модель, основні етапи процесу моделювання. Класифікація економіко-математичних моделей. Сучасні методологічні основи економетричного моделювання, роль апріорної та апостеріорної інформації. Статистична база економетричних моделей. Змінні та рівняння в економетричних моделях, макро- й мікроекономічні сукупності даних та основи, їх зв'язок з

агрегуванням. Основні типи економетричних моделей, їх зв'язок з іншими типами математичних моделей. Етапи економетричного аналізу економічних процесів та явищ.

## **Тема 2. *Методи побудови загальної лінійної моделі***

Загальний вигляд лінійної економетричної моделі, її структура та етапи побудови. Специфікація моделі. Передумови використання методу найменших квадратів (1 МНК). Властивості оцінок, їх характеристика.

Коректність побудови економетричної моделі та перевірка значущості оцінок параметрів і моделі в цілому. Статистичні критерії перевірки значущості. Стандартні похибки та надійність прогнозу. Довірчі інтервали функції регресії.

Стандартизована економетрична лінійна модель. Економічна інтерпретація оцінок параметрів моделі. Застосування їх в економетричному аналізі.

Побудова моделей на основі покрокової регресії. Найпростіші економетричні моделі. Побудова лінійної та лінійно-логарифмічної виробничих функцій. Економетричний аналіз виробничих функцій, інтерпретація результатів.

## **Тема 3. *Мультиколінеарність та її вплив на оцінки параметрів моделі***

Поняття основних положень класичної кореляції економетричного аналізу. Поняття про мультиколінеарність, методи та ознаки її виявлення. Функціональна і стохастична колінеарність. Вимірювання мультиколінеарності. Алгоритм Фаррара – Глобера. Шляхи усунення мультиколінеарності : виключення з аналізу чинника, лінійне перетворення змінних величин, виключення тренда, покрокова кореляція і регресія, факторний підхід і метод головних компонент.

## **Тема 4. *Узагальнений метод найменших квадратів***

Поняття гетероскедастичності та методи її вивчення. Вплив гетероскедастичності на властивості оцінок параметрів.

Узагальнений метод найменших квадратів (метод Ейткена) оцінок параметрів лінійної економетричної моделі з гетероскедастичними залишками. Формування матриці  $S$ . Визначення оператора оцінок та відповідної коваріаційної матриці.

Перевірка значущості та побудова довірчих інтервалів для параметрів моделі.  
Числовий приклад застосування методу Ейткена. Прогноз.

### ***Тема 5. Економетричні моделі динаміки***

Особливості економетричного моделювання на основі динамічних рядів. Трендова модель і способи визначення її параметрів. Форма тренда (лінійна, параболічна, гіперболічна, логічна). Інтерпретація параметрів трендової моделі. Графічне зображення тренда. Оцінка стійкості тренда. Коефіцієнт стійкості тренда. Обґрунтування прогнозних рівнів економічних явищ.

## **МОДУЛЬ 2**

### **Емпіричні методи кількісного аналізу на основі статистичних рівнянь**

#### ***Тема 6. Емпіричні методи кількісного аналізу на основі статистичних рівнянь***

Доцільність застосування в економетричних розрахунках статистичних рівнянь залежностей. Суть методу регресійного аналізу та методу статистичних рівнянь залежностей. Коефіцієнти порівняння – основа статистичних рівнянь залежностей. Розрахунок параметрів рівнянь залежностей для : простого та криволінійного зв'язку ; множинного лінійного та криволінійного зв'язку. Обчислення параметрів залежності (однофакторної та багатфакторної), коефіцієнта та індекса кореляції. Прогнозні розрахунки.

Зміст параметрів рівнянь при різних залежностях. Розрахунок коефіцієнта стійкості зв'язку для оцінки достовірності параметрів рівнянь залежностей. Визначення питомої ваги впливу чинників на результативну ознаку. Побудова графіків однофакторної і множинної залежностей. Обґрунтування прогнозних рівнів економічних явищ.

#### ***Тема 7. Побудова економетричної моделі з автокорельованими залишками***

Поняття автокореляції. Природа та наслідки автокореляції в економетричних моделях. Перевірка наявності автокореляції. Критерій Дарбіна-Уотсона.

Оцінка параметрів моделі з автокорельованими залишками методами : Ейткена, перетворення вихідної інформації, Кочрена – Оркатта, Дарбіна. Доцільність та ефективність застосування цих методів. Використання економетричної моделі для обчислення прогнозу залежної змінної при автокореляції залишків.

### **Тема 8. *Методи інструментальних змінних***

Причини виникнення кореляції між пояснювальними змінними і залишками. Оцінювання параметрів моделі методом інструментальних змінних. Визначення інструментальних змінних за допомогою різних операторів оцінок : оператор оцінювання Вальда, особливості оцінювання методом Бартлета, оператор оцінювання Дарбіна. Помилки вимірювання змінних.

### **Тема 9. *Моделі розподіленого лагу***

Поняття лагу і лагових змінних. Коефіцієнт лагу. Взаємна кореляційна функція. Корелограма. Економетрична модель розподіленого лагу. Оцінка параметрів з лаговими значеннями факторів і показників, корегування та прогноз.

### **Тема 10. *Економетричні моделі на основі системи структурних рівнянь***

Загальний вигляд структурної форми моделі на основі одночасових рівнянь. Зведена форма моделі. Запис моделі на основі рекурсивної моделі. Ідентифікована та неідентифікована система рівнянь. Оцінка параметрів моделі, яка складається із системи рекурсивних рівнянь, 1 МНК. Застосування непрямого методу найменших квадратів (НМНК) та двокрокового методу найменших квадратів (2 МНК). Прогноз і загальні довірчі інтервали.

### **Тема 11. *Економетричне моделювання на основі нелінійної регресії***

Нелінійні моделі. Квазілінійні моделі. Виробнича функція Кобба-Дугласа. Система рівнянь для оцінки параметрів виробничої функції. Характеристика

параметрів моделі. Перевірка адекватності моделі та суттєвості параметрів моделі. Точкова оцінка прогнозу та довірчий інтервал прогнозу.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	сем	П	лаб	с.р.		л	сем	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1 <u>Методи побудови загальної лінійної моделі.</u></b>												
Тема 1. Предмет, методи і завдання дисципліни	1	1		-	-		1	1				
Тема 2. Методи побудови загальної лінійної моделі	8	4	-	4	-		18	2		2		14
Тема 3. Мультиколінеарність та її вплив на оцінки параметрів моделі	22	3	-	4	-	15	19	2		2		15
Тема 4. Узагальнений метод найменших квадратів	7	3	-	4	-		15					15
Тема 5. Економетричні моделі динаміки	22	4	-	3	-	15	15					15
Разом за модулем 1	60	15		15	-	30	68	5		4		59
<b>Модуль 2 <u>Емпіричні методи кількісного аналізу на основі статистичних рівнянь</u></b>												
Тема 6. Емпіричні методи кількісного аналізу на основі статистичних рівнянь	20	2	-	3	-	15	13	1		2		10

Тема 7. Побудова економетричної моделі з автокорельованими залишками	4	2	-	2	-		5					5
Тема 8. Методи іструментальних змінних	4	2	-	2	-		5					5
Тема 9. Моделі розподіленого лагу	5	3	-	2	-		10					10
Тема 10. Економетричні моделі на основі системи структурних рівнянь	6	3	-	3	-		9					9
Тема 11. Економетричне моделювання на основі нелінійної регресії	21	3	-	3	-	15	10					10
Разом за модулем 2	60	15	-	15	-	30	52					49
Усього годин	120	30		30	-	60	120	6		6		108

### 5. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Тема 2. Методи побудови загальної лінійної моделі	4 год.
2	Тема 3. Мультиколінеарність та її вплив на оцінки параметрів моделі	4 год/2 год.
3.	Тема 4. Узагальнений метод найменших квадратів	4 год
4.	Тема 5. Економетричні моделі динаміки	3 год
5.	Тема 6. Емпіричні методи кількісного аналізу на основі статистичних рівнянь	3 год/2 год.
6.	Тема 7. Побудова економетричної моделі з автокорельованими залишками	2 год/
7.	Тема 8. Методи іструментальних змінних	2 год/
8.	Тема 9. Моделі розподіленого лагу	2 год/
9.	Тема 10. Економетричні моделі на основі системи структурних рівнянь	3 год/
10.	Тема 11. Економетричне моделювання на основі нелінійної регресії	3 год/
	Разом	30 год/6 год.

## 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1.		

### 7. Контрольні питання для визначення рівня засвоєння знань студентів

1. Дайте означення економетричної моделі.
2. Назвіть етапи побудови економетричної моделі.
3. Що означає специфікація моделі?
4. Коли для оцінки параметрів моделі можна застосувати 1МНК?
5. Запишіть оператор оцінювання 1МНК. Як його можна дістати?
6. Які властивості повинні мати оцінки параметрів економетричної моделі?
7. Як визначити зміщення оцінки 1МНК?
8. Як обчислити матрицю коваріацій параметрів моделей?
9. Запишіть формулу визначення дисперсії залишків.
10. Як визначається  $F$ -критерій? Для чого він застосовується?
11. Покажіть залежність між  $F$ -критерієм і  $R^2$ .
12. Як оцінити достовірність коефіцієнта кореляції?
13. Доведіть, чому для визначення значущості параметрів моделі можна застосувати  $t$ -критерій?
14. Як обчислюється  $t$ -критерій?
15. Що таке стандартна помилка оцінок параметрів моделі. Наведіть альтернативні формули для її обчислення.
16. Як визначити довірчі інтервали для параметрів моделі?
17. Як побудувати точковий та інтервальний прогнози для заданого на перспективу значення незалежної змінної?

### 1. Мультиколінеарність та її вплив на оцінки параметрів моделі

1. Що означає мультиколінеарність змінних?
2. Ознаки мультиколінеарності.
3. Як впливає наявність мультиколінеарності змінних на оцінку параметрів моделі?

4. Які статистичні критерії використовуються для виявлення мультиколінеарності?

5. Дайте коротку характеристику алгоритму Фаррара—Глобера.

## **2. Узагальнений метод найменших квадратів**

3. 1. Дайте означення гомоскедастичності і гетероскедастичності.

4. 2. Як впливає явище гетероскедастичності на оцінку параметрів моделі?

5. 3. Назвіть методи визначення гетероскедастичності.

6. 4. Як перевіряється гетероскедастичність згідно з критерієм  $\mu$ ?

7. Як застосовується параметричний тест для визначення гетероскедастичності?

8. 6. У чому сутність непараметричного тесту?

9. Як визначається гетероскедастичність з допомогою регресії залишків?

10. Як використовується матриця  $S$  в методі Ейткена?

11. Які властивості повинна мати матриця  $S$ ?

12. Запишіть формулу обчислення матриці коваріацій параметрів моделі. Чим вона відрізняється від формули при застосуванні 1МНК?

13. Запишіть оператор оцінювання параметрів моделі за методом Ейткена.

14. Як виконується прогноз за методом Ейткена?

## **4. Економетричні моделі динаміки**

1. Дайте визначення часового ряду.

2. Які часові ряди мають назву моментних і інтервальних?

3. Що характерно для стаціонарних рядів?

4. Під впливом яких факторів формуються рівні часового ряду?

5. Що таке тренд часового ряду?

6. В чому полягає попередній аналіз часових рядів?

7. Які існують попередні методи виявлення тренду в часовому ряду?

8. В чому полягає згладжування рядів динаміки за методом простої середньої і експоненціального згладжування?

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II.**

### **1. Методи інструментальних змінних**

1. Що таке детерміновані і стохастичні пояснювальні змінні?
2. Чи різнитимуться між собою методи оцінювання параметрів та перевірки їх значущості для стохастичних пояснювальних змінних моделі?
3. Що таке асимптотичні властивості оцінок параметрів моделі? Дайте основні визначення.
4. Покажіть обґрунтованість оцінок параметрів моделі при стохастичних пояснювальних змінних.
5. Коли оцінка параметрів моделі 1МНК стає необґрунтованою?
6. Якщо пояснювальні змінні  $X$  корелюють із залишками  $u$ , то який метод оцінювання параметрів моделі доцільно застосувати?
7. Запишіть оператор оцінювання за методом інструментальних змінних (МІЗ).
8. Які вимоги ставляться до інструментальних змінних? Які властивості має матриця  $Z$  ?
9. Запишіть асимптотичну матрицю коваріацій параметрів на основі МІЗ.
10. Опишіть оператор оцінювання Вальда.
11. Назвіть особливості оцінювання методом Бартлета.
12. Дайте характеристику оператору оцінювання Дарбіна.

### **2. Моделі розподіленого лагу**

1. Що таке лаг і що означає «лагова змінна»?
2. Дайте означення моделі розподіленого лагу.
3. Чим відрізняється модель розподіленого лагу від узагальненої моделі розподіленого лагу?

4. Побудуйте взаємну кореляційну функцію для таких взаємопов'язаних часових рядів:

Рік	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Національний дохід (грош. од.)	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,2
Основні виробничі фонди (грош. од.)	4,1	4,4	4,6	4,8	5,1	5,3	5,6	5,9	6,2	6,4

Визначіть значення «лагу» або «лагів» і побудуйте модель розподіленого лагу.

### 3. Економетричні моделі на основі системи структурних рівнянь

1. Запишіть в загальному вигляді структурну форму моделі на основі одночасових рівнянь.
2. Що означає зведена форма моделі? Як її одержати?
3. Дайте визначення рекурсивних систем і запишіть модель на основі рекурсивної системи.
4. Яка система рівнянь називається точно ідентифікованою?
5. Яка система рівнянь називається надідентифікованою?
6. Запишіть умову ідентифікованості системи рівнянь.
7. На основі якого методу можна оцінити параметри моделі, якщо вона складається із системи рекурсивних рівнянь?
8. Який метод оцінки параметрів можна застосувати, коли всі рівняння моделі є точно ідентифікованими?
9. На основі якого методу можна оцінити параметри моделі, якщо вона має надідентифіковані рівняння?

### 4. Економетричне моделювання на основі нелінійної регресії

1. Знайти точковий та інтервальний прогнози продуктивності праці при заданих значеннях чинників на плановий період (останній квартал року).

2. Дати економіко-математичний аналіз моделі. Показати, як можна використати характеристики взаємозв'язку в управлінні рівнем продуктивності праці.

<b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ</b>			
<b>ОС Бакалавр</b> <b>Напрямок</b> <b>підготовки</b> <b>Фінанси,</b> <b>банківська справа</b> <b>та страхування</b>	<b>Кафедра статистики</b> <b>та економічного</b> <b>аналізу</b> <b>20 - 20 навч.</b> <b>Рік</b>	<b>ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ</b> <b>БІЛЕТ</b> <b>З</b> <b>дисципліни</b> <b>Економетрика</b>	<b>Затверджую</b> <b>Зав. кафедри _____</b> <b>(підпис)</b> <b>Лазаришина І. Д.</b> <b>_____ 20 р.</b>

Питання 1

<b>Вставте пропущені слова:</b>
Економетрія — це прикладна економіко-математична дисципліна, яка вивчає методи ..... взаємозв'язків між економічними показниками та напрямки їх застосування в економічних дослідженнях і практичній економічній діяльності

Питання 2

<b>Вставте пропущені слова:</b>
Методи побудови та дослідження математико-статистичних моделей економіки, проведення кількісних досліджень економічних явищ, пояснення та прогнозування розвитку економічних процесів складають .....

Питання 3

<b>Вставте пропущені слова:</b>
Обґрунтування математичної форми моделі, встановлення її математичної функції або системи функцій називається .....

Питання 4

<b>Як обчислити дисперсії залишків, якщо <math>u</math> – залишки, <math>n</math> – число одиниць сукупності, <math>m</math> – число ознак, які описують кожну одиницю ?</b>
$\hat{\sigma}_u^2 = \sum u^2 / (n-m-2);$
$\hat{\sigma}_u^2 = \sum u^2 / (n-m-1);$
$\hat{\sigma}_u^2 = \sum u^2 / n;$
$\hat{\sigma}_u^2 = \sum u^2 / (n-m)^2;$
$\hat{\sigma}_u^2 = \sum u^2.$

Питання 5

<b>За допомогою економетричної моделі можна побудувати такі види прогнозу:</b>

Питання 6

	<b>Передумови застосування методу найменших квадратів:</b>
	математичне сподівання залишків дорівнює нулю, значення вектора залишків незалежні між собою і мають постійну дисперсію;
	математичне сподівання залишків дорівнює нулю, значення вектора залишків залежні між собою і мають постійну дисперсію ;
	математичне сподівання залишків не дорівнює нулю, значення вектора залишків незалежні між собою і мають постійну дисперсію;
	математичне сподівання залишків дорівнює нулю, значення вектора залишків залежні між собою і не мають постійну дисперсію;
	математичне сподівання залишків дорівнює нулю, значення вектора залишків незалежні між собою і мають нульову дисперсію .

Питання 7

	<b>Серед наведених статистичних критеріїв знайдіть той, що застосовується для перевірки на значущість параметри моделі:</b>
	$\lambda^2 = -[n-1 - \frac{1}{6}(2m+5)] \ln r $ ;
	$T = \frac{\hat{a}_{ij}}{\sigma_u^2 c_{jj}}$ ;
	$F = \frac{R^2}{k-1} : \frac{1-R^2}{n-k}$ ;
	$T = \frac{\hat{a}_{ij}}{\sigma_u c_{jj}}$ ;
	$F_{kk} = (c_{kk} - 1) \frac{n-m}{m-1}$ .

Питання 8

	<b>Напишіть формулу визначення інтервалу довіри для параметра <math>a_1</math> у простій лінійній економетричній моделі :</b>

Питання 9

	<b>Вставте пропущені слова:</b>
	Для опису одного економічного процесу прийнятні дві моделі. Обидві адекватні за F- критерієм Фішера. Якій надати перевагу, тій у якої .....

Питання 10

	<b>Передумови застосування методу найменших квадратів:</b>
	математичне сподівання залишків дорівнює нулю, значення вектора залишків незалежні між собою і мають постійну дисперсію;
	математичне сподівання залишків дорівнює нулю, значення вектора залишків залежні між собою і мають постійну дисперсію ;
	математичне сподівання залишків не дорівнює нулю, значення вектора залишків незалежні між собою і мають постійну дисперсію;
	математичне сподівання залишків дорівнює нулю, значення вектора залишків залежні між собою і не мають постійну дисперсію;
	математичне сподівання залишків дорівнює нулю, значення вектора залишків незалежні між собою і мають нульову дисперсію .

Питання 11

	<b>Оцінки параметрів моделі є вибірковими характеристиками і</b>
--	------------------------------------------------------------------

	<b>мають такі властивості:</b>
	достатності, обґрунтованості, ефективності, інваріантності ;
	незміщеності, достатності, ефективності,;
	незміщеності, обґрунтованості, ефективності, інваріантності ;
	обґрунтованості, ефективності, інваріантності;
	незміщеності, обґрунтованості, інваріантності.

Питання 12

	<b>Як обчислити дисперсії залишків, якщо <math>u</math> – залишки, <math>n</math> – число одиниць сукупності, <math>m</math> – число ознак, які описують кожну одиницю ?</b>
	$\sigma_u^2 = \sum u^2 / (n-m-2)$ ;
	$\sigma_u^2 = \sum u^2 / (n-m-1)$ ;
	$\sigma_u^2 = \sum u^2 / n$ ;
	$\sigma_u^2 = \sum u^2 / (n-m)^2$ ;
	$\sigma_u^2 = \sum u^2$ .

Питання 13

	<b>Основні наслідки мультиколінеарності :</b>
	спостерігається високий ступінь кореляції між залишками та незалежною змінною ;
	проблеми із статистичними висновками;
	дисперсії оцінок параметрів моделі різко збільшуються, похибки параметрів значно збільшуються , оцінки параметрів можуть бути статистично незначущими;
	дисперсія залишків змінюється для кожного спостереження або групи спостережень ;
	дисперсія залишків постійна.

Питання 14

	<b>Мультиколінеарність наявна, коли:</b>

Питання 15

	<b>Які статистичні критерії досліджують наявність мультиколінеарності?</b>
	T- критерій Стьюдента;
	Всі досліджують ;
	$\chi^2$ -критерій ;
	жоден не досліджує ;
	F – критерій Фішера.

Питання 16

	<b>Який статистичний критерій перевіряє мультиколінеарність усього масиву незалежних змінних:</b>
	T- критерій Стьюдента;
	Всі досліджують ;
	$\chi^2$ -критерій ;
	жоден не досліджує ;
	F – критерій Фішера.

Питання 17

	<b>Якщо детермінант кореляційної матриці прямує до 1, тоді:</b>
	існує повна мультиколінеарність;
	мультиколінеарність відсутня;
	потрібно продовжити дослідження;

	ніяких висновків стосовно мультиколінеарності зробити неможна;
	існує гетероскедастичність.

Питання 18

	<b>Серед наведених статистичних критеріїв знайдіть той, що застосовується для оцінювання мультиколінеарності певної змінної до решти:</b>
	$\lambda^2 = -[n-1 - \frac{1}{6}(2m+5)] \ln r ;$
	$T = \frac{\hat{a}_{ij}}{\sigma_u^2 c_{jj}};$
	$F = \frac{R^2}{k-1} : \frac{1-R^2}{n-k};$
	$T = \frac{\hat{a}_{ij}}{\sigma_u c_{jj}};$
	$F_{kk} = (c_{kk} - 1) \frac{n-m}{m-1}.$

Питання 19

	<b>Як обчислити стандартні помилки параметрів:</b>
	$\text{var}(\hat{A}) = \sigma_u^2 (X'S^{-1}X)^{-1}; ;$
	$\text{var}(\hat{A}) = \sigma^2 (X'X)^{-1}$
	$\text{var}(\hat{A}) = \sigma_u^2 (X'X)^{-1};$
	$\text{var}(\hat{A}) = \sigma (X'X)^{-1}$
	$\text{var}(\hat{A}) = \sigma (X'S^{-1}X)^{-1}.$

Питання 20

	<b>За яким з алгоритмів виявлення наявності гетероскедастичності базується на числі піків у залишків після впорядкування ряду <math>x_{ij}</math> :</b>
	:

Питання 21

	<b>Коли вихідна сукупність спостережень досить велика, наявність гетероскедастичності перевіряється за:</b>

Питання 22

	<b>Середня відносна похибка апроксимації розраховується за формулою:</b>
	$e_b = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{ y_t - \hat{y}_t }{ y_t } 100\%;$
	$; e_b = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n  y_t - \hat{y}_t  100\%$
	$e_b = \sum_{t=1}^n \frac{ y_t - \hat{y}_t }{ y_t } 100\%;$
	$e_b = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{(y_t - \hat{y}_t)}{ y_t } 100\%.$

Питання 23

<b>Коефіцієнт збіжності розраховуємо за формулою:</b>	
	$\varphi^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2}{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}$
	$\varphi^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_n)^2}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2};$
	$\varphi^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (\bar{y}_t - \hat{y}_n)^2}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2};$
	$\varphi^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (\hat{y}_n - \bar{y})^2}{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}.$

**Питання 24**

<b>Часовий ряд це :</b>	
	Зміна показника в середньому за весь час спостереження;
	Коли ознака, за якою відбувається упорядкування ряду є час; ряд, характер якого не змінюється з часом;
	стійка систематична зміна процесу протягом довготривалого періоду;
	коли послідовність спостережень одного показника упорядкована залежно від послідовно зростаючих або спадних значень другого показника.

**Питання 25**

<b>Під впливом яких факторів формуються рівні часового ряду?</b>	
	Двох груп факторів : довготривалих, випадкових;
	чотирьох груп факторів: короткотривалих, сезонних, циклічних, випадкових;
	трьох груп факторів: довготривалих, сезонних, випадкових;
	чотирьох груп факторів: довготривалих, сезонних, циклічних, випадкових;
	трьох груп факторів: довготривалих, сезонних, циклічних.

**Питання 26**

<b>В чому полягає попередній аналіз часових рядів і які методи при цьому застосовуються?</b>	
	У перевірці однорідності ряду за допомогою методу Ірвіна, наявності тренду за допомогою методів: перевірки різниць середніх рівнів ряду, Фостера-Стюарта;
	У перевірці однорідності ряду за допомогою критерію Дарбіна-Уотсона, наявності тренду за допомогою методів: перевірки різниць середніх рівнів ряду, Кочрена-Оркатта;
	у перевірці однорідності ряду за допомогою методів Ірвіна, Фостера-Стюарта;

	у виявленні й усуненні аномальних значень рівнів ряду за допомогою методу Ірвіна, наявності тренду за допомогою методів: перевірки різниць середніх рівнів ряду, Фостера-Стюарта;
	у виявленні й усуненні аномальних значень рівнів ряду за допомогою методу Фостера-Стюарта, наявності тренду за допомогою методів: перевірки різниць середніх рівнів ряду, Ірвіна ;

#### Питання 27

	<b>Попередні методи виявлення тренду в часовому ряді поділяються на:</b>
	Візуальний, метод послідовних різниць, метод характеристик приростів;
	метод перевірки різниць середніх рівнів ряду, Фостера-Стюарта;
	механічні – це метод простої ковзної середньої та метод експоненціального згладжування; аналітичні за кривими зростання;
	механічні – це метод послідовних різниць та метод експоненціального згладжування; аналітичні;
	візуальні – це метод простої ковзної середньої та метод експоненціального згладжування; аналітичні за кривими зростання.

#### Питання 28

	<b>Якщо параметр <math>\hat{\alpha}_0</math> є статистично незначущим, а <math>\hat{\alpha}_1</math> є статистично значущим, тоді:</b>
	гетероскедастичність відсутня;
	залишки гетероскедастичні ;
	залишки мають чисту гетероскедастичність;
	залишки мають мішану гетероскедастичність .

#### Питання 29

	<b>Якщо параметри <math>\hat{\alpha}_0</math> і <math>\hat{\alpha}_1</math> є статистично незначущими, тоді:</b>
	гетероскедастичність відсутня;
	залишки гетероскедастичні ;
	залишки мають чисту гетероскедастичність;
	залишки мають мішану гетероскедастичність .

#### Питання 30

	<b>Коефіцієнт детермінації для кожної змінної можна обчислити за формулою:</b>
	$R^2_k = 1 - \frac{1}{c_{kk}}$ ;
	$R^2_k = 1 - \frac{r_{kk}}{c_{kk}}$ ;
	$R^2_k = 1 + \frac{1}{c_{kk}}$ ;
	$R^2_k = 1 - \frac{1}{c_{kk}^2}$ ;
	$R^2_k = 1 - c_{kk}$ .

## 8. Методи навчання

Інформаційно-повідомлювальні з елементами проблемності і наочності, бесіда, розв'язування задач, вирішення ситуаційних завдань, оформлення документації, робота в Інтернет тощо.

## 9. Форми контролю

Контрольні заходи включають поточний та підсумковий контроль знань студента. Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних та в процесі здійснення самостійної роботи за такими напрямками: експрес-опитування, тести, завдання «вірно-невірно», задачі.

**Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, Бали	Оцінка національна за результати складання	
	Екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{нр}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$ .

## 10. Методичне забезпечення

1. Нормативні документи.
2. Комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни.
3. Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни.
4. <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1660>

## 12. Рекомендована література

### Базова

#### *Законодавчі і нормативні акти*

1. [Закон України "Про державну статистику"](#) Закон введено в дію з дня прийняття (згідно з Постановою Верховної Ради України від 17 вересня 1992 року N 2615-XII) Із змінами і доповненнями, внесеними Законами України від 13 липня 2000 року N 1922-III (Законом України від 13 липня 2000 року N 1922-III цей Закон викладено в новій редакції), від 15 грудня 2005 року N 3205-IV, від 5 березня 2009 року N 1070-VI, від 1 червня 2010 року N 2289-VI (зміни, внесені Законом України від 1 червня 2010 року N 2289-VI, вводяться в дію з 31 липня 2010 року), від 2 грудня 2010 року N 2756-VI, від 13 січня 2011 року N 2938-VI
2. Наказ Державної служби статистики "Про затвердження форм державних статистичних спостережень у галузі сільського та рибного господарства" від 17.07.2012 р. №301
3. Наказ Державної служби статистики "Про затвердження Положення про Реєстр статистичних одиниць у сільському господарстві, мисливстві, лісовому і рибному господарстві – Реєстр АГРО" 02.07.2011 №278

#### *Підручники (навчальні посібники)*

1. .Бесалов А.В.Економетрика.- К. : Кондор, 2007. - 196с.
2. Грубер Й. Економетрія.-К.: Ніч лава,1998.- Т.1,2.
3. Диха М. В., В. С. Мороз Економетрія. – К.: Центр навчальної літератури, 2016. –206 с.
4. Здрок В. В., Лагоцький Т. Я. Економетрія: Підручник. – К.: Знання, 2010. – 541 с.
5. Козменко О. В., Кузменко О. В. Економіко-математичні методи та моделі (Економетрика). – К. : Університетська книга, 2019. - 406 с.
6. Назаренко О. М. Основи економетрики: Підручник.- Київ: Центр навчальної літератури, 2009. – 345 с.

7. Наконечний С. І., Терещенко Т. О., Романюк Т. П. Економетрія: Підручник.-Вид. 3-є, доп. та перероб. - К. : КНЕУ, 2004. - 520 с.
8. Руська Р. В. Економетрика : навчальний посібник / Р. В. Руська. – Тернопіль : Тайп, 2016. – 224с.
9. Симоненко О. І. Економетрика: навчальні вказівки для вивчення дисципліни студентам ОС бакалавр економічних :навчальні вказівки.- К.: КОМПРІНТ, 2019.-113 с.
10. Симоненко О. І. «Економетрика : методичні вказівки для виконання практичних і самостійних робіт студентами ОС “Бакалавр” економічних спеціальностей» :навчальні вказівки.- К.: КОМПРІНТ, 2020.-108 с.
- 11.Толбатов Ю. А. Економетрика : Підручник для студентів екон. спец. вищ. навч. закл.- К. : Четверта хвиля, 1997. - 320 с.
- 12.Черняк О.І. Економетрика. - К. : Київський університет, 2018. - 359 с.

#### **Допоміжна**

1. Березька К. М. Економетрія: основи теорії та комп'ютерний практикум / К. М. Березька. – Тернопіль : Тайп, 2007. – 137 с.
2. Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник / за ред. О. Т. Іващука. – Тернопіль : ТНЕУ Економічна думка, 2008. – 704 с.
3. Комашко О.В. Прикладна економетрика : підручник. – К.:Центр навчальної літератури, 2017. – 335 с.
4. Корольов О. А. Практикум з економетрії: завдання з практичними рекомендаціями, алгоритмами та прикладом їх наскрізного виконання / О. А. Корольов, В. В.Рязанцева. — Київ: Вид-во Європ. ун-ту, 2017 — 250 с.
5. Лоднар С. І. Економетрія засобами MS Excel : навчальний посібник / С. І. Лоднар, Р. В. Юринець – К. : Вид-во Європ. Ун-ту, 2017. – 242 с.
6. Методы математической статистики в обработке экономической информации: учеб. пособие / Т.Т. Цымбаленко, А.Н. Баудаков, О.С. Цымбаленко и др.; под ред. проф. Т.Т. Цымбаленко. – М.: Финансы и статистика; Ставрополь: АРГУС, 2007. – 200 с.

7. Палий И.А. Прикладная статистика: Учебное пособие. – М.: Издательско–торговая корпорация "Дашков и К", 2008. – 224 с.
8. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. Частина 2 : [Електронне видання] / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, С. В. Прокопович та ін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 252 с.

### 13. Інформаційні ресурси

1. Верховна Рада України <http://zakon.rada.gov.ua/>
2. Міністерство фінансів України <http://www.minfin.gov.ua>
3. Кабінет Міністрів України <http://www.kmu.gov.ua/control/>
4. Газета «Все про бухгалтерський облік» <http://www.vobu.com.ua>
5. Газета «Урядовий кур'єр» <http://www.ukurier.gov.ua/>
6. Журнал «Вісник податкової служби України» <http://www.visnuk.com.ua>
7. Міністерство фінансів України <http://www.minfin.gov.ua>
8. Нормативні акти України - законодавство для практиків <http://www.nau.kiev.ua>
9. Офіційний вісник України <http://www.gdo.kiev.ua>
10. Електронний курс «Економетрика», розробник Симоненко О. І [.https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1660](https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1660)