

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

ЕКОНОМЕТРИКА

**Робоча програма
для студентів усіх спеціальностей
першого (бакалаврського) рівня**

**Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2017**

УДК 519.862(07.034)

E45

Укладачі: Л. М. Малярець
І. Л. Лебедева
Е. Ю. Железнякова

Затверджено на засіданні кафедри вищої математики й економіко-математичних методів.

Протокол № 2 від 21.09.2016 р.

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Економетрика : робоча програма для студентів усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня [Електронний ресурс] / уклад. Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Е. Ю. Железнякова. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 60 с.

Подано тематичний план навчальної дисципліни та її зміст за модулями й темами. Вміщено плани лекцій і практичних занять, матеріал для закріплення знань (завдання для самостійної роботи, контрольні запитання), критерії оцінювання знань студентів.

Рекомендовано для студентів усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня всіх форм навчання.

УДК 519.862(07.034)

© Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, 2017

Вступ

Економіко-математичні методи є інструментом дослідження економічних систем і процесів різної складності шляхом побудови математичних моделей цих процесів. Це дозволяє отримувати достовірну інформацію щодо характеристик економічних процесів та явищ і здійснювати прогноз за цими моделями. Отже, побудова економетричних моделей є фундаментальною основою методології управління економікою.

Навчальна дисципліна "Економетрика" є базовою дисципліною циклу природничонаукової та загальноекономічної підготовки студентів і вивчається згідно з навчальним планом підготовки фахівців з усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня всіх форм навчання.

Метою освоєння дисципліни "Економетрика" є формування у студентів системи знань з методології та математичного інструментарію побудови та використання різних типів економіко-математичних моделей, застосування математичних методів для побудови моделей економічних систем, набуття необхідної сукупності теоретичних і практичних знань для розв'язання конкретних завдань, які постають у процесі моделювання реальних економічних процесів.

Умовою засвоєння матеріалу є наявність у студентів перед початком вивчення дисципліни знань і навичок з вищої математики та теорії ймовірностей і математичної статистики, а також загальних уявлень у галузі економічної теорії, мікроекономіки, організації виробництва.

У процесі вивчення дисципліни "Економетрика" студент отримує загальні знання та навички, які має можливість застосовувати під час подальшого вивчення дисциплін економічного спрямування, а також науково-дослідної роботи. Тісний зв'язок цієї дисципліни з іншими дисциплінами математичного й економічного спрямування сприяє формуванню у студентів загального наукового світогляду з питань економіки.

Програма розроблена з урахуванням вимог системи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах, що рекомендована Європейською кредитно-трансферною системою (ЄКТС).

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: денна форма – 4; заочна форма – 8	Галузь знань: усі	Базова	
Кількість змістових модулів – 2	Усі спеціальності першого (бакалаврського) рівня	Рік підготовки	
		2-й	3-й
Семестр			
4-й		6-й	
Лекції			
28 год		8 год	
Практичні			
16 год		8 год	
Лабораторні			
16 год		-	
Загальна кількість годин: денна форма – 120; заочна форма – 240	Освітній ступінь: перший (бакалавр)	Самостійна робота:	
		60 год	224 год
		Вид контролю	
		залік	іспит
		–	2 год
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 4			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять та загальної кількості годин, що відведена на вивчення дисципліни, становить:

для денної форми навчання – 50 %;

для заочної форми навчання – 6,7 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання цієї навчальної дисципліни є формування у студентів системи знань з методології застосування математичного інструментарію для побудови і використання математичних моделей, які описують кількісні співвідношення між економічними факторами, набуття необхідної сукупності теоретичних і практичних знань для вирішення конкретних завдань, які постають у процесі побудови економіко-математичних моделей на сучасному етапі розвитку.

Для досягнення мети поставлені такі основні **завдання**:

засвоєння основ методології кількісного дослідження економічних процесів та явищ;

набуття студентами досвіду самостійної роботи з літературою й іншими інформаційними джерелами з математики та прикладних питань.

"Економетрика" – навчальна дисципліна, яка є розділом прикладної математики. Вона вивчає принципи побудови математичних моделей для визначення кількісних взаємозв'язків між факторами, що характеризують економічні об'єкти або процеси, розв'язання за допомогою математичних моделей реальних задач економіки та подальшого застосування для побудови економічних прогнозів.

Об'єктом навчальної дисципліни є економічні системи або економічні процеси та явища, що відображають різні аспекти прийняття господарських рішень.

Предметом навчальної дисципліни є математичні моделі, що відображають кількісні співвідношення між економічними факторами, які характеризують економічні процеси або явища в умовах невизначеності.

Ця навчальна дисципліна є необхідним ланцюгом неперервної математичної підготовки економістів. Вона викладається кафедрою вищої математики й економіко-математичних методів після засвоєння дисципліни "Математика для економістів", до складу якої входять розділи "Вища математика", "Теорія ймовірностей та математична статистика" та "Оптимізаційні методи і моделі" та передусє вивченню дисциплін економічного спрямування, що передбачають використання інструментарію економіко-математичного моделювання.

Вивчення навчальної дисципліни "Економетрика" студент розпочинає на другому році навчання. Умовою успішного засвоєння матеріалу є наявність у студентів, перед початком вивчення дисципліни, знань,

умінь та навичок із вищої математики, теорії ймовірностей і математичної статистики, а також загальних уявлень у галузі економічної теорії, мікроекономіки. Для виконання лабораторних робіт необхідно мати практичні навички користування комп'ютером і вміння застосовувати пакет прикладних програм MS Excel для проведення розрахунків.

У процесі навчання студенти отримують необхідні теоретичні знання під час лекційних занять та набувають практичних навичок на практичних і лабораторних заняттях та під час самостійної роботи, виконання компетентнісно-орієнтованих завдань. Велике значення в процесі засвоєння матеріалу має самостійна робота студентів. Усі види занять розроблені відповідно до Європейської кредитно-трансферної системи.

У результаті вивчення навчальної дисципліни "Економетрика" студент повинен:

знати:

основні математичні методи, за допомогою яких розробляються кількісні моделі взаємозв'язків між економічними об'єктами (або процесами) під час вирішення задач в економіці;

основні принципи побудови багатовимірних економетричних моделей, що застосовуються для розв'язання задач кількісного аналізу й прогнозу процесів функціонування та розвитку економічних систем за допомогою моделей динаміки;

способи визначення точності та надійності методів, що застосовуються для обробки емпіричних даних;

вміти:

виконувати постановку та формалізацію практичних задач економіки згідно з загальною технологією побудови економетричних моделей;

здійснювати відбір факторів, які характеризують економічний процес або явище, що досліджуються;

обґрунтовувати вибір шкал, за допомогою яких здійснюється надання емпіричних даних;

визначати статистичні оцінки параметрів багатофакторної економетричної моделі та перевіряти статистичну значущість цих параметрів;

застосовувати статистичні критерії у ході визначення відповідності між економетричною моделлю, що побудована за вибірковими даними, та основними гіпотезами, які лежать в її основі;

проводити оцінювання параметрів рівняння тренду рядів динаміки; розробляти економетричні моделі одновимірних часових рядів;

здійснювати аналіз моделей часових рядів і визначати придатність цих моделей для прогнозування;

володіти:

математичними методами та методами математичної статистики, що під час розв'язання практичних задач економіки є інструментом економіко-математичного моделювання;

навичками застосування вбудованих функцій програмного середовища *MS Excel* і його надбудови "*Data Analysis*" у ході розв'язування практичних задач кількісного (економетричного) аналізу.

У процесі викладання навчальної дисципліни основна увага приділяється оволодінню студентами **професійними компетентностями**, що наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Професійні компетентності, які отримують студенти після вивчення навчальної дисципліни

Код компетентності	Назва компетентності	Складові компетентності
1	2	3
E* 1	Знання, вміння та навички щодо побудови і використання економічних лінійних моделей для дослідження економічних процесів та явищ	<p>Здатність виконувати постановку та формалізацію задач визначення кількісних моделей</p> <p>Мати уявлення про економетричні моделі, задачі, які можна розв'язувати завдяки їх застосуванню</p> <p>Знати сутність методу найменших квадратів (МНК) та умови його застосування до оцінювання параметрів лінійної моделі парної регресії</p> <p>Уміти застосовувати принципи відбору факторів для побудови моделі множинної регресії та вибору форми рівняння регресії</p> <p>Мати уявлення щодо статистичних властивостей МНК-оцінок параметрів рівняння множинної регресії, довірчий інтервал для лінії регресії</p> <p>Знати алгоритм перевірки адекватності моделі множинної регресії в цілому та значущості її параметрів</p>

1	2	3
Е 1		Мати уявлення про джерела виникнення мультиколінеарності, її наслідки. Знати методи подолання мультиколінеарності
		Мати уявлення про гетероскедастичність, методи її визначення й усунення
		Мати уявлення про наслідки автокореляції залишків економетричної моделі, вміти застосувати методи їх усунення
Е 2	Знання, вміння та навички щодо використання економетричних моделей різних типів	Мати уявлення про статистичні властивості МНК-оцінок параметрів рівняння множинної регресії, довірчий інтервал для лінії регресії
		Знати особливості розроблення економетричних моделей з якісними змінними (<i>dummy</i> -змінними); вміти застосовувати узагальнений метод найменших квадратів Ейткена; ознайомитись з новітніми (<i>Advanced</i>) методами регресійного аналізу
		Знати особливості розроблення систем економетричних рівнянь, оцінювання параметрів структурної моделі, мати уявлення про двокроковий МНК; знати моделі Клейна
		Мати уявлення про нестационарні процеси
		Знати основні елементи часових рядів, уміти здійснювати декомпозицію часового ряду
		Знати загальні характеристики моделей з розподіленими лагами та інтерпретацію параметрів моделі. Уміти визначати структуру лагу, будувати моделі з розподіленими лагами
		Мати уявлення про автокореляцію рівнів часових рядів. Уміти будувати моделі часового ряду з урахуванням автокореляції
		Здійснювати прогнозування за моделями часових рядів і визначати точність прогнозу

* Е – економетрика.

Структуру складових професійних компетентностей та їхнє формування відповідно до Національної рамки кваліфікацій України наведено в табл. А.1 додатка А.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Парні та багатофакторні регресійні моделі

Тема 1. Особливості економетричних моделей та принципи їхньої побудови

1.1. Особливості економетричних моделей.

Загальні уявлення про моделювання. Роль і місце економетричних моделей в аналізі соціально-економічних систем. Економетрична модель і проблеми економетричного моделювання.

1.2. Формування сукупності спостережень.

Поняття однорідності спостережень. Точність вихідних даних.

1.3. Основні етапи побудови економетричної моделі.

Загальна характеристика основних етапів побудови економетричної моделі. Особливості обґрунтування форми економетричної моделі. Перевірка статистичної значущості моделі. Характеристики й критерії якості економетричних моделей. Статистичні оцінки параметрів економетричних моделей.

Тема 2. Парна лінійна модель

2.1. Специфікація моделі.

Лінійна регресія і кореляція: зміст та оцінка параметрів. Оцінювання параметрів лінійної моделі парної регресії за допомогою методу найменших квадратів.

2.2. Перевірка якості побудованої парної лінійної моделі.

Оцінювання статистичної значущості коефіцієнтів регресії та кореляції. Дисперсійний аналіз. Коефіцієнт детермінації. Перевірка адекватності економетричної моделі.

2.3. Нелінійна регресія.

Загальні уявлення про нелінійну регресію. Методи лінеаризації.

Тема 3. Множинні регресійні моделі

3.1. Загальні питання побудови множинної регресійної моделі.

Специфікація моделі. Оцінювання параметрів рівняння регресії. Методи побудови багатофакторної лінійної регресії. Метод найменших квадратів (МНК), статистичні властивості МНК-оцінок.

3.2. Оцінювання параметрів лінійного рівняння множинної регресії.

Інтервальні оцінки параметрів теоретичного рівняння регресії. Аналіз якості емпіричного рівняння множинної лінійної регресії. Дисперсійний аналіз і стандартні похибки параметрів рівняння.

3.3. Частинні рівняння регресії.

Множинна та частинна кореляції. Перевірка статистичної значущості коефіцієнтів рівняння регресії. Перевірка загальної якості рівняння регресії.

3.4. Прогнозування за регресійними моделями.

Прогнозування за моделями множинної регресії. Точність прогнозу.

Тема 4. Проблеми в побудові лінійних множинних регресійних моделей

4.1. Різні аспекти множинної регресії.

Загальна характеристика проблем, які виникають у разі порушення умов застосування МНК. Проблеми інтерпретації параметрів багатofакторної моделі.

4.2. Мультиколінеарність.

Мультиколінеарність та її наслідки. Методи подолання мультиколінеарності.

4.3. Гетероскедастичність.

Гетероскедастичність та методи її визначення. Узагальнений метод найменших квадратів.

4.4. Автокореляція.

Автокореляція залишків моделі та методи її усунення. Наслідки автокореляції залишків моделі. Критерій Дарбіна – Уотсона. Методи усунення автокорельованості залишків моделі. Оцінювання параметрів моделі з авторегресією.

Змістовний модуль 2

Типи економетричних моделей

Тема 5. Узагальнені схеми регресійного аналізу

5.1. Узагальнений метод найменших квадратів Ейткена.

Загальні теоретичні відомості про підходи до узагальнення методу найменших квадратів. Гребнева регресія (*ridge regression*) як метод оцінювання множинної лінійної регресії в умовах мультиколінеарності. Узагальнений метод найменших квадратів Ейткена.

5.2. Новітні (Advanced) методи регресійного аналізу.

Особливості включення в модель регресії декількох показників. Застосування бінарних дихотомних (dummy) змінних при побудові економетричних моделей. Probit-регресія.

Тема 6. Системи економетричних рівнянь

6.1. Загальні поняття про системи рівнянь.

Загальні поняття про системи рівнянь, які використовуються в економетриці. Структурна та приведена форми моделі. Проблема ідентифікації.

6.2. Оцінювання параметрів структурної моделі.

Методи оцінювання параметрів структурної моделі. Двокроковий метод найменших квадратів (2МНК). Економічні моделі на основі системи структурних рівнянь.

Тема 7. Динамічні економетричні моделі

7.1. Економетричні моделі з лаговими змінними

Поняття про лаг і лагові змінні. Загальні характеристики моделей з розподіленими лагами. Види лагових моделей. Інтерпретація параметрів моделей з розподіленим лагом.

7.2. Визначення структури лага

Лаги незалежних змінних. Взаємна кореляційна функція. Корелограма. Вибір виду моделі з розподіленими лагами. Методи розроблення динамічних економетричних моделей. Метод Алмон. Метод Койка.

Тема 8. Моделювання одновимірних часових рядів

8.1. Моделювання одновимірних часових рядів

Основні елементи часового ряду. Автокореляція рівнів часового ряду та виявлення його структури. Моделювання тенденції часового ряду, сезонних та циклічних коливань. Моделювання тенденції часового ряду за наявності структурних змін.

8.2. Вивчення взаємозв'язків за часовими рядами

Моделі авторегресії та ковзного середнього. Специфіка статистичного оцінювання взаємозв'язку двох часових рядів. Методи виключення тенденції. Критерій Дарбіна – Уотсона. Оцінювання параметрів рівняння регресії за наявності автокореляції в залишках. Ідентифікація прогнозуючих моделей. Прогнозування за часовими рядами.

4. Структура навчальної дисципліни

З самого початку вивчення дисципліни кожен студент має можливість ознайомитися як з програмою дисципліни та формами організації навчання, так і зі структурою, змістом та обсягом кожного з її змістових модулів, а також з усіма видами контролю й методикою оцінювання навчальної роботи. Навчальний процес згідно з програмою навчальної дисципліни здійснюється в таких формах: лекції, практичні заняття та лабораторні роботи; виконання індивідуальних завдань; самостійна робота студентів; індивідуально-консультаційна робота; контрольні заходи. Ця інформація подається перед початком занять на сайті персональних навчальних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця.

Тематичний план дисципліни складається з двох змістових модулів (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Структура залікового кредиту дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма					заочна форма					
	усього	у тому числі				усього	у тому числі				
		лекційні	практичні	лабораторні	самостійна робота: підготовка до занять		лекційні	практичні	лабораторні	підсумковий контроль	самостійна робота: підготовка до занять
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Змістовий модуль 1. Парні та багатофакторні регресійні моделі											
<i>Тема 1. Особливості економетричних моделей та принципи їхньої побудови</i>	9	2	1	–	8	28	1	1	–	–	26
<i>Тема 2. Парна лінійна модель</i>	11	2	1	2	6	30	1	1	–	–	28

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Тема 3. Множинні регресійні моделі</i>	20	6	4	2	8	30	1	1	–	–	28
<i>Тема 4. Проблеми в побудові лінійних множинних регресійних моделей</i>	20	6	2	4	8	30	1	1	–	–	28
Разом за змістовим модулем 1	60	16	8	8	28	118	4	4	–	–	110
Змістовий модуль 2. Типи економетричних моделей											
<i>Тема 5. Узагальнені схеми регресійного аналізу</i>	14	2	2	2	8	30	1	1	–	–	28
<i>Тема 6. Системи економетричних рівнянь</i>	12	2	2	–	8	30	1	1	–	–	28
<i>Тема 7. Динамічні економетричні моделі</i>	18	4	2	4	8	30	1	1	–	–	28
<i>Тема 8. Моделювання одновимірних часових рядів</i>	16	4	2	2	8	30	1	1	–	–	28
Разом за змістовим модулем 2	60	12	8	8	32	120	4	4	–	–	112
<i>Разом за дисципліною</i>	120	28	16	16	60	240	8	8	–	2	222

5. Підготовка практичних занять

Практичне заняття – це форма навчального заняття, за якої викладач організовує детальний розгляд окремих теоретичних положень навчальної дисципліни і формує вміння та навички практичного застосування цих вмінь шляхом індивідуального виконання студентом сформульованих завдань. Проведенню таких занять передують ґрунтовне вивчення студентами теоретичного матеріалу.

Практичне заняття включає проведення попереднього контролю знань, вмінь і навичок, що були набуті студентами, постановку загальної проблеми викладачем, а також її обговорення за участю студентів, розв'язування завдань із їх обговоренням, розв'язування контрольних завдань, перевірку й оцінювання цих завдань, а також обговорення й оцінювання виконання самостійних контрольних робіт. Для проведення

практичних занять застосовується методичний матеріал, який було підготовлено заздалегідь, а саме: набори практичних завдань різного рівня складності та комплексні задачі для розв'язування їх на занятті, тести для виявлення ступеня оволодіння необхідними теоретичними положеннями.

5.1. Теми практичних занять

Перелік тем практичних занять за навчальною дисципліною та література з кожної теми надані в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Перелік тем практичних занять

Назва теми	Теми практичних занять	Кількість годин	Література
1	2	3	4
Змістовий модуль 1. Парні та багатofакторні регресійні моделі			
<i>Тема 1.</i> Особливості економетричних моделей та принципи їхньої побудови. <i>Тема 2.</i> Парна лінійна модель	Вивчення змісту, типів моделей, що можуть використовуватись під час розв'язання практичних задач в економіці; побудова моделей за різними технологіями моделювання	2	Основна: [1, 4, 5, 7, 9 – 12]. Додаткова: [13, 14, 16, 17, 19 – 23, 25 – 27]
<i>Тема 3.</i> Множинні регресійні моделі	Складання кількісних (економетричних) моделей економічних процесів із застосуванням МНК. Оцінювання якості моделі	4	Основна: [1, 4, 5, 7, 9 – 12]. Додаткова: [13, 14, 16, 17, 19 – 23, 25 – 27]
<i>Тема 4.</i> Проблеми в побудові лінійних множинних регресійних моделей	Особливості побудови економетричних моделей у разі порушення умов застосування МНК. Перевірка екзогенних факторів на наявність мультиколінеарності, застосування методів, що забезпечують подолання мультиколінеарності	2	Основна: [1, 4, 5, 7, 9 – 12]. Додаткова: [13, 14, 16, 17, 19 – 23, 25 – 27]

1	2	3	4
Змістовий модуль 2. Типи економетричних моделей			
<i>Тема 5.</i> Узагальнені схеми регресійного аналізу	Побудова економетричних моделей з використанням якісних змінних. Порівняння результатів, отриманих за узагальненою лінійною моделлю та моделлю нелінійної регресії	2	Основна: [1, 4, 5, 7, 9 – 12]. Додаткова: [13, 14, 16, 17, 19 – 23, 25 – 27]
<i>Тема 6.</i> Системи економетричних рівнянь	Дослідження кількісних співвідношень "динаміка цін – заробітна плата" за допомогою системи одночасних рівнянь	2	Основна: [1, 4, 5, 7, 9 – 12]. Додаткова: [13, 14, 16, 17, 19 – 23, 25 – 27]
<i>Тема 7.</i> Динамічні економетричні моделі	Побудова економетричних моделей з розподіленням лагом. Оцінювання дистрибутивно-лагових моделей за методами Койка та Алмон	2	Основна: [1, 4, 5, 7, 9 – 12]. Додаткова: [13, 14, 16, 17, 19 – 23, 25 – 27]
<i>Тема 8.</i> Моделювання одновимірних часових рядів	Дослідження структури часових рядів. Перевірка наявності автокореляції. Побудова моделі часового ряду з використанням <i>dumtu</i> -змінних. Порівняння прогнозів за різними моделями часових рядів	2	Основна: [1, 4, 5, 7, 9 – 12]. Додаткова: [13, 14, 16, 17, 19 – 23, 25 – 27]

5.2. Приклади типових завдань аудиторної письмової контрольної роботи

Змістовий модуль 1. Парні та багатофакторні регресійні моделі

Контрольна робота 1 за темами 1 – 4

Завдання 1. У табл. 5.2 наведені емпіричні дані щодо середнього доходу домогосподарства X (грн) та його споживчих витрат Y (грн).

Дані для побудови та перевірки моделі парної лінійної регресії

X	Y
1 330	980
1 480	820
3 340	1 870
1 540	920
1 620	1 290
2 250	1 860
1 390	970
1 580	1 380
1 520	930
1 620	1 270
1 590	1 460
2 170	1 750

За даними табл. 5.2 необхідно:

- побудувати лінійне рівняння парної регресії, що визначає споживчі витрати залежно від доходу домогосподарства;
- знайти лінійний коефіцієнт парної кореляції, коефіцієнт детермінації, середню помилку апроксимації та надати їхню інтерпретацію;
- перевірити статистичну значущість рівняння регресії в цілому, а також параметрів регресії та коефіцієнта кореляції.

Завдання 2. За рівнянням парної регресії $\hat{y}_x = 7,3 \cdot x^{2,5}$ визначити середній коефіцієнт еластичності та провести його аналіз, якщо $\bar{x} = 1,8$.

Завдання 3. У табл. 5.3 наведені емпіричні дані щодо продуктивності праці робітника Y (тис. грн), фондозабезпеченості його робочого місця X_1 (тис. грн) та стажу роботи X_2 (роки).

Дані для побудови економетричної моделі

Y	66	110	140	139	105	95	85	88	100	90	105	85	110	120
X_1	110	140	139	145	139	140	130	129	138	135	155	142	125	150
X_2	19,9	19,4	20,2	19,2	18,1	17,5	17	17,6	16,5	18,2	16,9	15,5	19,2	18,5

За даними табл. 5.3 необхідно:

- а) побудувати економетричну модель багатофакторної регресії, надавши її у стандартизованих і натуральних змінних;
- б) перевірити значущість регресії за критерієм Фішера;
- в) встановити доцільність присутності кожного з факторів у рівнянні регресії за допомогою часткових критеріїв Фішера;
- г) надати економічну інтерпретацію та зробити висновки.

6. Теми лабораторних занять

Лабораторне заняття – це форма навчального заняття, за якої студент під керівництвом викладача особисто проводить імітаційні експерименти чи досліді певного економічного процесу з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень навчальної дисципліни. У ході лабораторних занять студент набуває професійних компетенцій, а також практичних навичок роботи з комп'ютерним обладнанням і відповідними програмними продуктами.

Лабораторні роботи виконуються за допомогою пакету прикладних програм табличного процесора *MS Excel 2010*. Програмне середовище *MS Excel*, яке призначене для роботи з електронними таблицями, дає широкі можливості щодо побудови економіко-математичних моделей, проведення розрахунків для великого масиву даних і графічної інтерпретації результатів досліджень у вигляді графіків та діаграм, що мають професійний вигляд. Цей пакет є найпоширенішим серед пакетів прикладних програм.

У процесі виконання завдань студент здійснює розрахунки за відповідним алгоритмом, використовуючи табличний процесор в якості потужного калькулятора. Отримані результати таких розрахунків порівнюють із результатами застосування вбудованих функцій цього пакета та надбудови "*Data Analysis*".

Протягом лабораторного заняття студент ретельно вивчає особливості розв'язання навчального зразка та потім за аналогією виконує індивідуальне завдання. За результатами виконання завдання на лабораторному занятті студент оформлює індивідуальний звіт і захищає його перед викладачем.

Перелік тем лабораторних занять за навчальною дисципліною, а також література з кожної теми надані в таблиці (табл. 6.1).

Перелік тем лабораторних занять

Назва теми	Програмні питання	Кількість годин	Література
1	2	3	4
Змістовий модуль 1. Парні та багатофакторні регресійні моделі			
Тема 2. Парна лінійна модель	ЛР 1. "Лінійна кореляційна модель. Перевірка значущості параметрів моделі парної регресії". За даними спостережень (X,Y) потрібно: а) оцінити параметри лінійної моделі $Y_p = b_0 + b_1 \cdot X$; б) побудувати теоретичну лінію регресії й її 95%-й довірчий інтервал; в) дати інтерпретацію результатів	2	Основна: [2, 3, 6, 8]. Додаткова: [15, 18, 24]
Тема 3. Множинні регресійні моделі	ЛР 2. "Багатофакторна лінійна модель". За даними спостережень (X1, X2, X3, Y) потрібно: а) зробити розрахунок параметрів лінійної моделі в матричній формі; б) зробити розрахунки цих же параметрів за допомогою функції LINEST; в) заповнити таблицю дисперсійного аналізу для $m \leq 3$; г) виготовити шаблон для розрахунку параметрів багатомірної моделі	2	Основна: [2, 3, 6, 8]. Додаткова: [15, 18, 21, 24, 28, 29]
	ЛР 3. "Дослідження якості лінійної багатофакторної моделі". За даними спостережень (X1, X2, X3, X4, Y) потрібно: а) визначити оцінки параметрів чотирифакторної моделі; б) обчислити розрахункові значення Y_p , варіюючи кожен з пояснювальних змінних при фіксованих значеннях інших; в) побудувати графіки значень Y_p за кожним аргументом; г) перевірити стійкість обчислених оцінок пробним вибракуванням сумнівних даних (викидів або незначущих за Стьюдентом членів;	2	Основна: [2, 3, 6, 8]. Додаткова: [15, 18, 21, 24, 28, 29]

1	2	3	4
	д) установити факт наявності або відсутності мультиколінеарності; е) записати рівняння регресії і дати інтерпретацію кожному параметру; є) привести значення коефіцієнта детермінації і пояснити його зміст; ж) визначити значущість моделі в цілому за критерієм Фішера; з) оцінити значущість кожного параметра моделі за критерієм Стюдента		
Тема 4. Проблеми в побудові лінійних множинних регресійних моделей	ЛР 4. "Дослідження лінійної багатofакторної моделі на мультиколінеарність". На прикладі трифакторної залежності попиту на товар від особистого доходу, ціни на товар і ціни на взаємозамінні товари вивчити ефект мультиколінеарності та засвоїти стандартні дії для подолання небажаних наслідків цього ефекту	2	Основна: [2, 3, 6, 8]. Додаткова: [15, 18, 21, 24, 28, 29]
Змістовий модуль 2. Типи економетричних моделей			
Тема 5. Узагальнені схеми регресійного аналізу	ЛР 5. "Довірчі границі для лінії регресії. Довірчі границі в багатовимірній регресії". За даними спостережень (X_1, X_2, X_3, Y) потрібно побудувати графіки компонентних ефектів разом з 95%-и довірчими смугами на розрахункові значення Y_p і на очікуваний розкид даних навколо лінії регресії (прогнози)	2	Основна: [2, 3, 6, 8]. Додаткова: [15, 18, 21, 24, 28, 29]
Тема 7. Динамічні економетричні моделі	ЛР 6. "Моделі з лаговими змінними". Скласти модель із розподіленими лагами для опису витрат на житло залежно від рівня доходів і відносних цін поточного та декількох попередніх періодів; перетворити отриману модель в авторегресійну методом Койка, оцінити її параметри й зробити висновки відносно коротко- й довгострокового впливу пояснювальних змінних	2	Основна: [2, 3, 6, 8]. Додаткова: [15, 18, 21, 24, 28, 29]

1	2	3	4
	ЛР 7 "Автокореляція залишків моделі". Ознайомитися з ефектом автокореляції та стандартними прийомами нейтралізації шкідливих наслідків порушення гіпотези Гаусса – Маркова про некорельованість залишків моделі $M(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0$	2	Основна: [2, 3, 6, 8]. Додаткова: [15, 18, 21, 24, 28, 29]
Тема 8. Моделювання одновимірних часових рядів	ЛР 8 "Моделювання часових рядів". Побудова лінії тренду та визначення сезонних складових часового ряду. Застосування <i>dumty</i> -змінних для побудови моделі часового ряду як багатofакторної лінійної моделі. Порівняти якість цих двох моделей	2	Основна: [2, 3, 6, 8]. Додаткова: [15, 18, 21, 24, 28, 29]

7. Самостійна робота

7.1. Форми самостійної роботи

Самостійна робота студента (СРС) – це форма організації навчального процесу, за якої заплановані завдання виконуються студентом самостійно під методичним керівництвом викладача.

Мета СРС – засвоєння у повному обсязі навчальної програми та формування у студентів загальних і професійних компетентностей, які відіграють суттєву роль у становленні майбутнього фахівця вищого рівня кваліфікації.

Навчальний час, що відведено для самостійної роботи студентів, визначається навчальним планом і становить 50 % (60 години) від загального обсягу часу на вивчення навчальної дисципліни (120 годин). У ході самостійної роботи студент має перетворитися на активного учасника навчального процесу, навчитися свідомо ставитися до оволодіння теоретичними знаннями, набути навички їхнього практичного застосування під час розв'язання модельних прикладів та реальних економічних задач, вільно орієнтуватися в інформаційному просторі, нести індивідуальну відповідальність за якість власної професійної підготовки.

СРС включає: опрацювання та вивчення лекційного матеріалу; опрацювання рекомендованої літератури; підготовку до практичних і лабораторних занять, до захисту лабораторних робіт; поглиблене опрацювання

питань, що винесені на самостійну роботу; виконання домашніх завдань, а також самостійних контрольних робіт; вирішення розрахункових компетентнісно-орієнтованих завдань за вивченою темою; перевірку особистих знань за запитаннями для самодіагностики; підготовку до письмових контрольних робіт й інших форм поточного контролю; виконання творчого завдання за обраною темою.

Зміст СРС за темами дисципліни наведені в табл. 7.1.

Таблиця 7.1

Завдання для самостійної роботи студентів та форми її контролю

Назва теми	Зміст самостійної роботи студентів	Кількість годин	Форми контролю СРС	Література
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1. Парні та багатофакторні регресійні моделі				
<i>Тема 1. Особливості економетричних моделей та принципи їхньої побудови</i>	<p>1. <i>Теоретичне завдання:</i> вивчити означення економетричної моделі та класифікацію цих моделей.</p> <p>2. <i>Практичне завдання:</i> здійснити класифікацію економетричних моделей</p>	6	Презентація результатів	<p>Основна: [1; 3; 6; 9]. Додаткова: [13 – 15; 17; 21 – 30]</p>
<i>Тема 2. Парна лінійна модель</i>	<p>1. <i>Теоретичне завдання:</i> повторити: МНК та умови його застосування, визначення статистичних оцінок параметрів парної регресійної моделі за методом 1МНК, перевірка їхньої статистичної значущості, а також адекватності моделі.</p> <p>2. <i>Практичне завдання:</i> будувати економетричну модель парної лінійної регресії, перевіряти значущість її параметрів, будувати довірчий інтервал для лінії регресії, здійснювати прогнозування та визначати точність прогнозу</p>	6	Презентація результатів	<p>Основна: [1; 3; 6; 9 – 12]. Додаткова: [13 – 16; 21 – 31]</p>

1	2	3	4	5
Тема 3. Множинні регресійні моделі	<p>1. <i>Теоретичне завдання:</i> вивчити умови застосування 1МНК для оцінювання параметрів економетричної моделі множинної лінійної регресії.</p> <p>2. <i>Практичне завдання:</i> будувати економетричні моделі для випадку багатофакторної лінійної регресії; здійснювати відбір екзогенних факторів для побудови моделі; проводити оцінювання параметрів багатофакторної моделі та перевіряти їх статистичну значущість; перевіряти модель на адекватність; застосовувати матричну форму моделі для визначення точності прогнозу</p>	8	Презентація результатів. Самостійна контрольна робота	<p>Основна: [1; 3; 6; 9 – 12].</p> <p>Додаткова: [13 – 16; 21 – 31]</p>
Тема 4. Проблеми в побудові лінійних множинних регресійних моделей	<p>1. <i>Теоретичне завдання:</i> вміти визначати проблеми, що можуть виникати у разі порушенні умов теореми Гаусса – Маркова та методи їхнього усунення, а саме: мультиколінеарність і гетероскедастичність.</p> <p>2. <i>Практичне завдання:</i> дослідження екзогенних факторів на наявність мультиколінеарності та здійснення заходів щодо її усунення; перевірка на наявність гетероскедастичності; застосування УМНК для її усунення; прогноз за моделлю</p>	8	Презентація результатів	<p>Основна: [1; 3; 6; 9 – 12].</p> <p>Додаткова: [13 – 16; 21 – 31]</p>
Усього за змістовим модулем 1		28	–	–

1	2	3	4	5
Змістовий модуль 2. Типи економетричних моделей				
<i>Тема 5. Узагальнені схеми регресійного аналізу</i>	<p>1. <i>Теоретичне завдання:</i> вивчити узагальнений метод найменших квадратів Ейткена; дослідити можливості застосування <i>dumtmy</i> -змінних.</p> <p>2. <i>Практичне завдання:</i> застосовувати новітні методи регресійного аналізу</p>	8	Презентація результатів	<p>Основна: [2; 6; 10; 12]. Додаткова: [13; 17; 20 – 22; 27 – 31]</p>
<i>Тема 6. Системи економетричних рівнянь</i>	<p>1. <i>Теоретичне завдання:</i> вивчити основні типи економетричних моделей; знати проблему ідентифікованості моделі.</p> <p>2. <i>Практичне завдання:</i> оцінювати параметри моделі Клейна за однокроковим та двокроковим методами найменших квадратів</p>	8	Презентація результатів	<p>Основна: [2; 6; 10; 12]. Додаткова: [13; 17; 20 – 22; 28 – 31]</p>
<i>Тема 7. Динамічні економетричні моделі</i>	<p>1. <i>Теоретичне завдання:</i> вивчити особливості економічних задач, що потребують використання динамічних економетричних моделей; вивчити поняття лага, лагових змінних, взаємної кореляційної функції; вивчити метод Алмонта визначення структури розподіленого лага за схемою Койка.</p> <p>2. <i>Практичне завдання:</i> будувати економетричну модель розподіленого лага; проводити оцінювання параметрів моделі, що побудована за УМНК</p>	8	Презентація результатів	<p>Основна: [2; 6; 10; 12]. Додаткова: [13; 17; 20 – 22; 27 – 31]</p>

1	2	3	4	5
Тема 8. Моделювання одновимірних часових рядів	1. <i>Теоретичне завдання:</i> вивчити поняття тренда та циклічних складових (сезонна та довгохвильова) часового ряду, типи їхнього зв'язку; мати уявлення про методи згладжування часових рядів та їхню декомпозицію. 2. <i>Практичне завдання:</i> будувати економетричну модель часового ряду з урахуванням його структури; прогнозувати економічну динаміку	8	Презентація результатів. Самостійна контрольна робота	Основна: [2; 6; 10; 12]. Додаткова: [13; 17; 20 – 22; 27 – 31]
Усього за змістовим модулем 2		32		
Усього за дисципліною		60		

7.2. Приклад практичного домашнього завдання для самостійної роботи

Змістовий модуль 1. Парні та багатофакторні регресійні моделі

Тема 3. Множинні регресійні моделі

Завдання 1. Емпіричні дані наведені в табл. 7.2.

Таблиця 7.2

Вихідні дані

y	10	14	13	11	15	11	18	24	21	26	29	30	33	36	37	41	43
x_1	2	3	4	5	4	7	8	9	10	10	9	12	15	12	17	20	21
x_2	18	16	8	14	15	14	9	12	9	11	15	8	5	8	6	4	6

За результатами спостережень:

а) визначити матрицю парних коефіцієнтів кореляції та перевірити виконання умов теореми Гаусса – Маркова щодо незалежності зовнішніх факторів;

б) за значенням парних коефіцієнтів кореляції зробити висновок про доцільність присутності в моделі кожного з екзогенних факторів.

Завдання 2. Спираючись на результати розв'язання завдання 1, побудувати економетричну модель із застосуванням стандартизованих змінних.

Завдання 3. Перевірити адекватність моделі в цілому за критерієм Фішера і значущість кожного параметра моделі за критерієм Стюдента.

Завдання 4. Визначити частинні коефіцієнти еластичності.

Завдання 5. Провести аналіз і зробити висновки щодо впливу екзогенних факторів на ендогенний фактор.

7.3. Контрольні запитання для самодіагностики

Змістовий модуль 1. Парні та багатофакторні регресійні моделі

Тема 1. Особливості економетричних моделей та принципи їхньої побудови

1. Поясніть мету моделювання. Дайте означення моделі.
2. Назвіть методологічні принципи моделювання та розкрити їхній зміст.
3. Що називається математичною моделлю?
4. Укажіть відмінності економіко-математичних моделей.
5. Наведіть ознаки, за якими здійснюється класифікація типів економіко-математичних моделей.
6. Назвіть особливості економетричних моделей.
7. Яка модель називається когнітивною?
8. Яка модель називається змістовною?
9. Яка модель називається концептуальною?
10. Яка модель називається формальною?
11. Яка послідовність етапів побудови економетричних моделей?
12. Назвати основні етапи, які передбачені технологією побудови економіко-математичних моделей.

Тема 2. Парна лінійна модель

1. Назвіть основні причини наявності в регресійній моделі випадкового відхилення.
2. Перерахуйте основні гіпотези регресійного аналізу.

3. У чому полягає сутність методу найменших квадратів?
4. Які існують характеристики тісноти зв'язку змінних у регресії?
5. Поясніть, за якими принципами здійснюється перевірка адекватності регресійної моделі.
6. У чому проявляються похибки специфікації регресійної моделі?
7. Який сенс мають параметри рівняння регресії?
8. Запишіть види моделей, нелінійних відносно змінних та окремо відносно параметрів, що оцінюються.
9. Як оцінюється статистична значущість кожного з параметрів рівняння регресії?
10. Який сенс має F -критерій Фішера? Для перевірки якої статистичної гіпотези він застосовується?
11. Як розраховується коефіцієнт детермінації r^2 і що він показує?

Тема 3. Множинні регресійні моделі

1. Як пов'язані емпіричні коефіцієнти лінійної регресії та вибіркові коефіцієнти кореляції між змінними рівняння регресії?
2. Наведіть алгоритм побудови багатофакторної регресійної моделі із застосуванням стандартизованих змінних.
3. Який сенс мають β -коефіцієнти? В якому діапазоні можуть змінюватись їхні значення?
4. Наведіть алгоритм побудови багатофакторної регресійної моделі у матричній формі.
5. Порівняйте вади та переваги різних способів побудови багатофакторних регресійних моделей.
6. Які проблеми виникають під час оцінювання значущості моделі багатофакторної регресії порівняно з однофакторною?
7. Наведіть рекомендації, яких треба дотримуватись щодо малова-ріабельних змінних у регресійних моделях.
8. Як обчислити довірчий інтервал для кожного з параметрів рівняння регресії?
9. Які коефіцієнти використовуються для оцінювання порівняння сили впливу факторів на результативну ознаку?
10. Чи існує в лінійній моделі множинної регресії зв'язок між коефіцієнтами регресії і коефіцієнтами частинної кореляції?
11. Як визначаються стандартні похибки параметрів моделі? За яким критерієм здійснюється їхня перевірка?

Тема 4. Проблеми в побудові лінійних множинних регресійних моделей

1. Що означає термін "мультиколінеарність" стосовно зовнішніх факторів?
2. Які наслідки мультиколінеарності?
3. Назвіть ознаки мультиколінеарності.
4. Які існують способи усунення мультиколінеарності?
5. Наведіть зміст обчислювальної процедури послідовного підключення факторів.
6. Для чого застосовується метод головних компонент? У чому полягає ідея методу?
7. Яке призначення мають ридж-оцінки?
8. У чому полягають проблеми інтерпретації параметрів багатфакторної моделі під час вирішення реальних економічних задач?
9. Які особливості застосування МНК у випадку порушення умов теореми Гаусса – Маркова?
10. Охарактеризуйте джерела появи гетероскедастичності даних спостережень.
11. У чому полягає сутність аналізу залишків регресійної моделі?
12. Як можна перевірити наявність гомо- або гетероскедастичності залишків? Наведіть методи подолання гетероскедастичності.

Змістовий модуль 2. Типи економетричних моделей

Тема 5. Узагальнені схеми регресійного аналізу

1. Як оцінюється автокореляція залишків регресійної моделі?
2. Наведіть способи усунення наслідків автокореляції залишків регресійної моделі.
3. Поясніть сутність ітераційного методу Кокрена – Оркутта.
4. Наведіть алгоритм узагальненого методу найменших квадратів Ейткена, укажіть недоліки цього методу.
5. Які існують стандартні засоби усунення негативних наслідків порушення гіпотези Гаусса – Маркова про некорельованість залишків моделі?
6. Яке призначення новітніх методів регресійного аналізу?
7. У чому полягає зміст логіт-аналізу та пробіт-аналізу?

8. Назвіть основні типи змінних в економетричних моделях.
9. Сформулюйте відмінності типів змінних в економетричних моделях.

Тема 6. Системи економетричних рівнянь

1. Що таке "взаємопов'язані (одночасні) рівняння"?
 2. Які види систем економетричних рівнянь ви знаєте?
 3. Поясніть, яка форма системи економетричних рівнянь вважається структурною, а яка – приведеною.
 4. Запишіть структурну модель.
 5. Який зміст має економетрична модель Клейна?
 6. У чому полягає сутність двокрокового методу найменших квадратів?
 7. Яке структурне рівняння можна ідентифікувати?
 8. Сформулюйте необхідну умову ідентифікованості моделі.
 9. Сформулюйте достатню умову ідентифікованості моделі.
 10. У чому полягає проблема ідентифікованості моделі?
 11. Які рекомендації щодо досягнення ідентифікації моделі?
 12. Сформулюйте принципи методу максимальної правдоподібності.
- Порівняйте цей метод и метод найменших квадратів.

Тема 7. Динамічні економетричні моделі

1. Сформулюйте загальну характеристику економетричних моделей динаміки.
2. Які існують типи економетричних моделей динаміки?
3. У чому полягають особливості кожного з типів економетричних моделей динаміки?
4. Як визначити структуру лагу?
5. Як вибрати вид моделі з розподіленим лагом?
6. Чи можна застосовувати однокроковий метод найменших квадратів для побудови моделі з розподіленим лагом? Поясніть свою думку.
7. Назвіть методи побудови економетричних моделей з нескінченним числом лагів.
8. У чому полягає принцип методу Алмон?
9. У чому полягає принцип методу Койка?
10. Які переваги має метод Койка порівняно з методом Алмон?
11. Що таке "авторегресія"?
12. Наведіть формули обчислення різних видів лагу та їхнього призначення у вирішенні економічних задач.

Тема 8. Моделювання одновимірних часових рядів

1. Дайте означення часового ряду. Що таке "рівень часового ряду"?
2. Які часові ряди мають назву моментних, а які – інтервальних?
3. Порівняйте властивості моментних та інтервальних часових рядів.
4. Що характерно для стаціонарних рядів?
5. Під впливом яких факторів формуються рівні часового ряду?
6. Дайте означення тренду часового ряду.
7. Наведіть алгоритм методу ковзної середньої.
8. Згідно з методом ковзної середньої яку кількість рівнів часового ряду усереднюють і як визначають їхні вагові коефіцієнти?
9. Назвіть методи виявлення тренду в часовому ряду.
10. Які можуть існувати складові часового ряду?
11. Який сенс мають думту-змінні в економетричних моделях часового ряду?
12. Яку кількість думту-змінних містить модель часового ряду?
Чим визначається ця кількість?

7.4. Самостійна контрольна робота

7.4.1. Основні вимоги до виконання самостійної контрольної роботи

Метою виконання самостійної контрольної роботи є формування у студентів практичних навичок застосування теоретичних знань з навчальної дисципліни "Економетрика" для напрацювання навичок економіко-математичного аналізу для знаходження й обґрунтування ефективних рішень, а також застосування методів кількісного та якісного аналізу прикладних економіко-математичних моделей.

Самостійну контрольну роботу студенту необхідно виконати та подати у встановлений термін. Слід зауважити, що опис кожного із завдань самостійної контрольної роботи передбачає (окрім дидактичного аналізу та визначення відповідних елементів самостійної роботи) таку загальну методику її виконання: вивчення і нотування основних питань теоретичного матеріалу з рекомендованих джерел; оформлення звіту з виконання завдання для самостійної роботи, відповідей на контрольні запитання; здачу викладачеві виконаних завдань самостійної контрольної роботи, а також відповідей на контрольні запитання.

Якість виконання завдань самостійної контрольної роботи навчальної дисципліни оцінюватиметься, зважаючи на:

ступінь ознайомлення з рекомендованою літературою та засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;

вміння поєднувати теорію з практикою під час розгляду практичних ситуацій, розв'язання задач, проведення розрахунків, у процесі виконання завдань, винесених для самостійного опрацювання;

повноту врахування вимог до виконання завдання;

логічність викладеного матеріалу та відповідність його структурі передбаченим у завданні змістовим елементам;

наявність і повноту розгляду ключових понять (визначень, термінів, різновидів та т. п.) предметної області завдання;

наявність й обґрунтованість підсумкових висновків студента;

ілюстрування опрацьованого матеріалу наведенням (студентом) власних прикладів та графічного матеріалу.

7.4.2. Приклад типового завдання самостійної контрольної роботи

Змістовий модуль 1. Парні та багатофакторні регресійні моделі

Самостійна контрольна робота за темами 3 і 4

Завдання 1. Емпіричні дані щодо рівня зайнятості населення України наведені в табл. 7.3.

Таблиця 7.3

Вихідні дані

Рік	Рівень зайнятості, % (y)	Кількість зайнятого населення у віці 15 – 70 років, млн осіб (x_1)	Середньомісячна номінальна заробітна плата, грн (x_2)	ВВП на душу населення, тис. дол. (x_3)
1	2	3	4	5
2000	55,8	20,175	230	0,64
2001	55,4	19,972	311	0,78
2002	56,0	20,091	376	0,88
2003	56,2	20,163	462	1,05

1	2	3	4	5
2004	56,7	20,296	590	1,37
2005	57,7	20,680	806	1,83
2006	57,9	20,730	1 041	2,30
2007	58,7	20,905	1 351	3,07
2008	59,3	20,972	1 806	3,89
2009	57,7	20,192	1 906	2,55
2010	58,5	20,266	2 239	2,97
2011	59,2	20,324	2 633	3,57
2012	59,7	20,354	3 026	3,86
2013	60,3	20,410	3 265	4,03
2014	56,6	20,280	3 480	3,01
2015	56,7	19,099	4 195	2,00

За результатами спостережень:

а) визначити матрицю парних коефіцієнтів кореляції;

б) перевірити виконання умов теореми Гаусса – Маркова.

Завдання 2. Спираючись на результати розв'язання завдання 1, побудувати економетричну модель із застосуванням стандартизованих змінних і зробити висновки щодо адекватності цієї моделі і значущості кожного з її параметрів.

Завдання 3. Побудувати економетричну модель у матричній формі і визначати точність прогнозу за цією моделлю.

Завдання 4. Визначити частинні коефіцієнти еластичності й охарактеризувати вплив кожного з екзогенних факторів на ендогенний фактор.

Завдання 5. Провести узагальнюючий аналіз результатів і зробити висновки щодо впливу екзогенних факторів на ендогенний фактор.

7.5. Підготовка самостійної творчої роботи

Творча робота студента як складова самостійної роботи студента є невід'ємною частиною навчального процесу. Її виконання формує у студента навички застосування економіко-математичних методів у дослідженнях економічних процесів та явищ, що в подальшому знадобляться під час виконання більш серйозних робіт (курскових, дипломних проектів) та практичній діяльності. Саме тому потрібно навчитися якісному виконанню творчої роботи.

У рамках даного виду самостійної роботи студентів пропонується підготувати в електронному вигляді (за допомогою пакету *MS PowerPoint*) презентацію по темі, яку може сформулювати сам студент, або обрати її після консультації з викладачем. Як альтернативу можна запропонувати створення презентації до майбутньої лекції або підготовку до видання наукової публікації.

Найбільш ефективним видом самостійної творчої роботи є написання наукової статті під керівництвом викладача. У цьому випадку студент сам обирає тему статті серед проблем, які найбільше його цікавлять, сам формує базу даних, використовуючи для пошуку інформації сайти Держкомстату України або інші офіційні джерела.

Підготовка самостійної творчої роботи передбачає систематизацію, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань із дисципліни та застосування їх у процесі розв'язання конкретних економічних проблем, розвиток навичок самостійної роботи й оволодіння методикою дослідження та експерименту, пов'язаних із темою самостійної творчої роботи. Самостійна творча робота передбачає наявність таких елементів наукового дослідження: практичної значущості, комплексного системного підходу до вирішення завдань дослідження, теоретичного використання передової сучасної методології та наукових розроблень, наявність елементів творчості, вміння застосовувати сучасні технології.

Комплексний системний підхід до розкриття теми самостійної творчої роботи полягає в тому, що предмет дослідження розглядається з різних точок зору, а саме, з позицій теоретичної бази та практичних напрацювань у тісному взаємозв'язку та за єдиною логікою викладення, здійснюється детальний аналіз умов реалізації економічного процесу, що досліджується, та обґрунтування шляхів його удосконалення тощо.

Застосування сучасної методології полягає в тому, що в процесі здійснення аналізу й обґрунтування шляхів удосконалення окремих аспектів предмета й об'єкта дослідження студент повинен використовувати відомості про новітні досягнення в техніці і технологіях дослідження, застосовувати різноманітні математичні методи й засоби, підходи до визначення та обґрунтування показників аналізу соціально-економічної системи або її елементів, а під час виконання обчислень – використовувати відповідні програмні продукти.

Як результат виконання самостійної творчої роботи студент надає викладачеві на перевірку файл з презентацією в електронному вигляді

або наукову публікацію у роздрукованому й електронному виглядах. Після перевірки наданої презентації або наукової публікації та виправлення вказаних викладачем недоліків студент виступає з презентацією цієї самостійної творчої роботи перед аудиторією студентів, доповідає про результати, що викладені у науковій публікації, виступає з доповіддю на студентській науково-практичній конференції тощо.

8. Індивідуально-консультативна робота

Індивідуально-консультативна робота здійснюється за графіком індивідуально-консультативної роботи у формі індивідуальних занять, консультацій, перевірки та захисту завдань, що винесені на поточний контроль тощо.

Формами організації індивідуально-консультативної роботи є:

а) за засвоєнням теоретичного матеріалу:

консультації: індивідуальні (запитання – відповідь), групові (розгляд типових прикладів – ситуацій);

б) за засвоєнням практичного матеріалу:

консультації індивідуальні та групові;

в) для комплексної оцінки засвоєння програмного матеріалу:

індивідуальне здавання виконаних робіт.

9. Методи навчання

Відповідно до вимог ДСВО і ГСВОУ МОН для реалізації компетентнісного підходу під час викладання навчальної дисципліни "Економетрика" передбачається застосування таких навчальних технологій, як: проблемні лекції, міні-лекції, мозкові атаки, ділові ігри, презентації, що дозволяє активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів. Основні відмінності активних та інтерактивних навчальних технологій від традиційних полягають не тільки у використанні іншої методики викладання, але й в інтенсифікації навчального процесу і, як наслідок, у більш ефективному засвоєнні теоретичних знань, їх закріпленні на практиці, розвиненні здатності до співпраці та прийняття колективних рішень.

Лекції проблемного характеру – один із найважливіших елементів проблемного навчання студентів. Вони спрямовані на розвиток логічного

мислення студентів. На початку проблемної лекції викладач чітко формулює проблему, яку необхідно вирішити студентам. Під час викладання теоретичного матеріалу лектор пропонує питання проблемного характеру, що дозволяє залучати студентів до самостійного розв'язання відповідної задачі. Це активізує мислення студентів у пошуках правильної відповіді. Проте лектор не чекає ґрунтовної відповіді від студентів, а спрямовує їхні думки в потрібному напрямку й поступово сам висвітлює розв'язання відповідної проблеми.

Міні-лекції передбачають, що викладення навчального матеріалу здійснюється за короткий проміжок часу. Вони характеризуються значною концентрацією інформації, складністю логічних побудов та їхніх узагальнень. Зазвичай міні-лекції тривають не більше 10 – 15 хвилин і використовуються для того, щоб стисло донести нову інформацію до всіх студентів. Міні-лекції часто застосовуються як частини цілісної теми, яку бажано викладати повноформатною лекцією, щоб не втомлювати аудиторію. Тоді інформація надається по черзі кількома окремими сегментами, між якими застосовуються інші форми й методи навчання. Лекційний матеріал подається в структурно-логічному вигляді, коли питання, що зафіксовані в плані лекції, викладаються в стислій формі. Міні-лекції можуть проводитися як складова заняття-дослідження. Більш детальне вивчення матеріалу виноситься на самостійне опрацювання.

Робота в малих групах дає змогу структурувати практичні заняття за формою і змістом, створювати можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття, забезпечує формування у студента особистісних якостей та досвіду соціального спілкування. Малі групи також створюються для виконання роботи, спільний результат якої визначається внеском кожного окремого члена групи.

Мозкова атака як метод пошуку розв'язання проблеми за короткий проміжок часу передбачає спільне обговорення задачі (переважно в малих групах) та здійснення селекції запропонованих ідей щодо шляхів її розв'язання. За формою це можна здійснювати у вигляді змагання.

Ділові ігри передбачають моделювання умов професійної діяльності щодо аналізу та пошуку розв'язання економічних задач, що пов'язані з прийняттям управлінських рішень як в умовах визначення, так і в умовах ризику. Створення спрощеної моделі досліджуваного процесу дозволяє кожному з учасників накопичити практичний досвід і потім, у реальному житті приймати управлінські рішення в межах певних правил.

Презентації – виступи студентів перед аудиторією, що використовуються для подання певних досягнень (оригінальне розв'язання задач, звіт про виконання індивідуального науково-дослідного завдання тощо) з метою обміну досвідом. Презентації можуть бути як індивідуальними, наприклад виступ одного студента, так і колективними, тобто виступи двох та більше студентів.

Метод Дельфі використовується з метою досягнення консенсусу в експертних оцінках і передбачає надання можливості висловити свої думки групі експертів, що працюють індивідуально в різних місцях. Під час вибору управлінського рішення за цим методом академічну групу розділяють, наприклад, на п'ять малих груп. Чотири групи є робочими, вони розробляють і приймають управлінське рішення, а п'ята група є експертною. Ця група здійснює аналіз варіантів управлінських рішень, які пропонують робочі групи, й усереднює ці варіанти. У межах експертної групи може здійснюватись розподіл її членів за спеціалізаціями.

Дидактичні ігри – це метод імітації (наслідування або відображення) прийняття управлінських рішень у різноманітних ситуаціях шляхом програвання (розігрування) за правилами, що вже вироблені або виробляються самими учасниками. Цей метод реалізується через самостійне вирішення студентами поставленої проблеми за умови недостатності необхідних знань, коли вони змушені самостійно опановувати новий зміст або шукати нові зв'язки у вже засвоєному матеріалі.

Комп'ютерна симуляція (гра) – це метод навчання, що спирається на використання спеціальних комп'ютерних програм, за допомогою яких можливе віртуальне моделювання досліджуваного процесу. Студенти можуть змінювати параметри сценарію та вихідні дані, приймати рішення й аналізувати наслідки цих рішень. Метою використання даного методу є розвиток у студентів системного мислення, здібностей до планування, формування вмінь розпізнавати й аналізувати проблеми, порівнювати й оцінювати альтернативи, приймати оптимальні рішення та діяти в умовах обмеженого часу.

Метод сценаріїв полягає в розробленні ймовірних моделей поведінки та розвитку конкретних явищ у перспективі.

Банки візуального супроводу сприяють активізації процесу навчання за темами навчальної дисципліни за допомогою наочності.

Методи активізації процесу навчання згруповані за темами та надані у вигляді табл. 9.1.

**Розподіл форм та методів активізації процесу навчання
за темами навчальної дисципліни**

Назва теми	Види навчальних технологій
Змістовий модуль 1. Парні та багатофакторні регресійні моделі	
<i>Тема 1.</i> Особливості економетричних моделей та принципи їхньої побудови	Мозкова атака з питання "Наслідки, які випливають з використання економетричної моделі, яка має неправильну специфікацію?"
<i>Тема 2.</i> Парна лінійна модель	Комп'ютерна симуляція кореляційного зв'язку між двома факторами
<i>Тема 3.</i> Множинні регресійні моделі. <i>Тема 4.</i> Проблеми в побудові лінійних множинних регресійних моделей	Мозкова атака з питання "Який з методів усунення порушень передумов методу найменших квадратів можна вважати найбільш вдалим?". Презентація результатів роботи в малих групах з питання "Прогноз за багатофакторною лінійною моделлю"
Змістовий модуль 2. Типи економетричних моделей	
<i>Тема 5.</i> Узагальнені схеми регресійного аналізу	Лекція проблемного характеру з питання "Advanced методи регресійного аналізу"
<i>Тема 6.</i> Системи економетричних рівнянь	Мозкова атака з питання " Доведення, що для точно ідентифікованого рівняння оцінки 1МНК еквівалентні оцінкам непрямого методу найменших квадратів"
<i>Тема 7.</i> Динамічні економетричні моделі	Лекція проблемного характеру з питання "Економічні процеси та явища, при моделюванні яких рекомендується застосовувати лагові змінні"
<i>Тема 8.</i> Моделювання одновимірних часових рядів	Дидактична гра, у якій приймаються рішення щодо стратегії розвитку фірми за прогнозом на базі моделі часового ряду. Міні-лекція з питання "Методи, що застосовуються для згладжування часових рядів"

10. Методи контролю

Система оцінювання компетентностей, які були сформовані у студента під час вивчення навчальної дисципліни (див. табл. 2.1), ураховує види занять, що згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають

лекційні, практичні заняття, лабораторні роботи, а також виконання студентами самостійної роботи. Оцінювання сформованих у студентів компетентностей здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця, контрольні заходи включають:

поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, практичних занять і лабораторних робіт та оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума дорівнює 100 балів);

модульний контроль, що проводиться за відповідним змістовим модулем, має на меті інтегральне оцінювання результатів навчання студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля;

підсумковий/семестровий контроль проводиться у формі семестрового заліку.

Поточний контроль з навчальної дисципліни проводиться в таких формах:

- активна робота на лекційних заняттях;
- активна участь у виконанні практичних завдань;
- активна робота з виконання лабораторних робіт;
- виконання домашнього завдання;
- компетентнісно-орієнтовані завдання (захист лабораторних робіт);
- виконання самостійних контрольних робіт;
- проведення письмових контрольних робіт;
- виконання творчого завдання.

Перевірка компетентнісно-орієнтованих завдань передбачає захист лабораторних робіт за темами, які об'єднані у відповідний змістовий модуль, і проводиться двічі за семестр як робота в малих групах. У ході захисту лабораторних робіт окрім рівня знань теоретичного матеріалу підлягає оцінюванню вміння студента критично мислити, аргументовано відповідати на питання опонентів, об'єктивно оцінювати результати роботи інших учасників.

Модульний контроль з навчальної дисципліни проводиться у формі колоквиуму. **Колоквиум** – це форма перевірки й оцінювання знань студентів у системі освіти у вищих навчальних закладах. Колоквиум проводиться двічі за семестр у письмовій формі для перевірки знань теоретичного матеріалу та володіння категорійним апаратом. Він містить теоретичні

питання з навчальної дисципліни. Перелік питань, які винесені на колоквиум за темами змістового модуля, включає питання для самоперевірки за цими темами.

Підсумковий/семестровий контроль проводиться у формі семестрового заліку. **Семестровий залік** – це форма оцінювання підсумкового засвоєння студентами теоретичного та практичного матеріалу навчальної дисципліни, що проводиться як контрольний захід.

Порядок проведення поточного оцінювання знань студентів. Оцінювання знань студента під час практичних занять та виконання лабораторних робіт проводиться за накопичувальною системою за такими критеріями:

ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;
ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;
ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються;

вміння поєднувати теорію з практикою під час розгляду конкретних прикладів, розв'язання задач, виконання лабораторних робіт, проведення розрахунків у процесі виконання домашніх завдань, а також завдань, що винесені на розгляд в аудиторії;

логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і під час виступів в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки.

Максимально можливий бал, що відповідає певному завданню, ставиться за умови відповідності виконаного завдання або усної відповіді студента всім зазначеним критеріям. Відсутність тієї чи іншої складової знижує кількість нарахованих балів. У ході оцінювання завдань, що пропонуються для самостійного опрацювання на лабораторних та практичних заняттях, враховується не тільки якість їхнього виконання. Важливу роль також відіграє здача виконаного завдання викладачу відповідно терміну, визначеному за графіком навчального процесу. Якщо будь-яка з цих вимог не буде виконана, то бал буде знижено.

Письмова контрольна робота проводиться двічі за семестр і містить практичні завдання різного рівня складності за темами змістового модуля.

Критерії оцінювання аудиторної письмової контрольної роботи:

10 балів, якщо робота виконана бездоганно, повністю відсутні помилки або описки, усі завдання містять необхідні теоретичні обґрунтування, ілюстрації, наведені необхідні пояснення розрахунків, проведено

аналіз отриманих результатів, надана економічна інтерпретація та зроблені висновки;

9 балів, якщо в роботі повністю відсутні помилки або описки, усі завдання містять необхідні теоретичні обґрунтування, ілюстрації, наведені необхідні пояснення розрахунків, проведено аналіз отриманих результатів, надана економічна інтерпретація та зроблені висновки, але є незначні неточності в означеннях понять або їх використанні;

8 балів, якщо в роботі відсутні помилки або описки, усі завдання містять необхідні обґрунтування та ілюстрації, проведено аналіз результатів та зроблені висновки, але економічну інтерпретацію отриманих результатів не можна вважати повною;

7 балів, якщо робота виконана повністю без помилок і недоліків, усі завдання містять необхідні обґрунтування, ілюстрації, аналіз результатів та висновки, але аналіз результатів не містить економічної інтерпретації;

6 балів, якщо робота виконана повністю, однак було допущено описку в розрахунках й при цьому виявлено не більш ніж один недолік, або є не більш ніж два недоліки;

5 балів, якщо робота виконана, однак або було допущено незначну помилку в розрахунках, яка не призвела до принципово іншого результату, або робота містить три недоліки, при цьому висновки зроблені, однак економічна інтерпретація відсутня;

4 бали, якщо виконано не менш ніж $2/3$ всієї роботи, однак допущено дві помилки, які, однак, не призвели до принципово невірному результату, при цьому відсутні висновки й економічна інтерпретація;

3 бали, якщо виконано не менш ніж $2/3$ всієї роботи, але допущено таку помилку, яка призвела до принципово некоректного результату, однак у результаті аналізу сам студент вказав на наявність помилки, однак не знайшов її;

2 бали, якщо виконано менш ніж $2/3$ всієї роботи та кількість помилок та недоліків перевищує норму, що відповідає для оцінки три бали, або допущено помилку, яка призвела до принципово некоректного результату, та студент її не помітив і дав неправильну інтерпретацію процесу, що досліджується;

1 бал, якщо записана умова завдання, приведені дві-три формули, за якими необхідно здійснювати розрахунки;

0 балів, якщо виконання завдання не розпочато, однак була записана його умова.

Критерії оцінювання колоквиуму:

10 балів, якщо продемонстровано глибокі знання не тільки програмного, але й позапрограмного матеріалів, надано послідовну, повну й логічну відповідь на кожне питання, правильно обґрунтовано прийняте рішення, наведено приклади реалізації того чи іншого процесу, проведено всебічний його аналіз і продемонстровано знання алгоритмів розв'язання проблеми;

9 балів, якщо продемонстровано глибокі знання програмного матеріалу, надано послідовну, повну й логічну відповідь на кожне питання білету, правильно обґрунтовано ухвалене рішення, наведені приклади, але без детального аналізу, продемонстровано знання алгоритмів розв'язання практичних завдань за допомогою різних методів і техніки проведення розрахунків;

8 балів, якщо продемонстровано знання програмного матеріалу, надано правильну, без будь-яких неточностей відповідь на запитання, але ця відповідь обмежена рамками програми дисципліни, продемонстровано володіння необхідними методами виконання практичних завдань;

7 балів, якщо продемонстровано знання програмного матеріалу, надані правильні відповіді на запитання, але ці відповіді лише стисло характеризують процес або явище, що досліджується, в одному-двох завданнях відсутні приклади реалізації досліджуваного явища, тому володіння необхідними методами виконання практичних завдань не продемонстровано у повному обсязі;

6 балів, якщо продемонстровано знання програмного матеріалу, надані правильні відповіді на запитання, але вони дуже лаконічні, не розкривають повністю питання, а приклади реалізації досліджуваного явища повністю відсутні, отже, не продемонстровано володіння необхідними методами виконання практичних завдань;

5 балів, якщо продемонстровано знання основного матеріалу, часткове володіння необхідними методами виконання практичних завдань, але відповідь на запитання містить неточності;

4 бали, якщо продемонстровано знання основного матеріалу, а також знання алгоритмів виконання практичних завдань, але відповідь на запитання містить одне-два помилкових твердження;

3 бали, якщо продемонстровано знання основного матеріалу, відповіді на запитання недостатньо правильно сформульовані, виявлені помилки під час використання методів виконання практичних завдань;

2 бали, якщо не виявлені знання основного матеріалу, надана відповідь містить суттєві помилки та неправильні формулювання, приклади використання методів розв'язання проблеми відсутні;

1 бал, якщо на всі запитання надано неправильні відповіді, але є певні вірні міркування;

0 бал, якщо завдання повністю відсутні, а записані лише запитання.

Критерії оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів. Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів, є: глибина та міцність знань, рівень мислення, вміння систематизувати знання за окремими темами, вміння робити обґрунтовані висновки, навички і прийоми виконання практичних завдань, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію й оброблення, самореалізація на практичних і лабораторних заняттях.

Критеріями оцінювання самостійних творчих робіт та самостійних контрольних робіт є:

здатність проводити критичне та незалежне оцінювання проблеми;
вміння здійснювати аналіз альтернативних поглядів та наявність власної точки зору на певне проблемне питання;

чіткість у викладенні власних міркувань;

логіка, структуризація та обґрунтованість загальних висновків;

самостійність виконання роботи;

грамотність подачі матеріалу;

використання методів порівняння, узагальнення понять і явищ;

якість оформлення роботи;

якість презентації.

Протягом семестру студент виконує дві самостійні контрольні роботи, кожна з яких містить декілька тем змістового модулю, які є спорідненими за змістом. Самостійна контрольна робота передбачає виконання індивідуальних практичних завдань із застосуванням програмного середовища *MS Excel* для проведення обчислень, аналіз отриманих результатів і економічну інтерпретацію цих результатів. Приклади використання методів розв'язання проблеми відсутні.

Критеріями оцінювання творчих завдань є:

здатність студента проводити критичне та незалежне оцінювання певних проблемних питань;

вміння пояснювати альтернативні погляди та наявність власної точки зору, позиції на певне проблемне питання;
застосування аналітичних підходів;
якість і чіткість викладення міркувань;
логіка, структуризація та обґрунтованість висновків щодо конкретної проблеми;
самостійність у виконанні роботи;
грамотність подачі матеріалу;
використання методів порівняння, узагальнення понять та явищ;
якість оформлення роботи;
якість презентації.

Порядок підсумкового контролю з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль знань і компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі семестрового заліку. Студент, який із поважних причин, які підтверджені документально, не мав можливості брати участь у формах поточного контролю, має право на відпрацювання відповідної заборгованості у двотижневий термін після повернення до навчання за розпорядженням декана.

Студент не може отримати залік, якщо кількість балів, одержаних за результатами перевірки успішності під час поточного та модульного контролю відповідно до змістового модуля впродовж семестру, в сумі не досягла 60 балів. Після екзаменаційної сесії декан факультету видає розпорядження про ліквідацію академічної заборгованості. У встановлений термін студент повинен добрати залікові бали.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується, виходячи з загальної кількості балів, які студент отримав протягом усього семестру, тобто балів, отриманих під час поточного та модульного контролю за накопичувальною системою.

Студента слід вважати атестованим, якщо сума балів, одержаних як загальний результат оцінювання за всіма формами контролю, дорівнює або перевищує 60. Тобто сумарний результат у балах за семестр або складає *"60 і більше балів – зараховано"*, або *"59 і менше балів – не зараховано"*. Цей результат викладач заносить у залікову *"Відомість обліку успішності"* навчальної дисципліни.

Далі наведено зразок білету для колоквиуму, що складається з питань для самодіагностики за темами змістового модуля, за яким проводиться колоквиум.

Змістовий модуль 1. Парні та багатофакторні регресійні моделі

Колоквіум за темами 1 – 4

1. Поясніть мету моделювання. Дайте означення моделі. Яка модель є моделлю регресії?
2. Наведіть послідовність етапів, з яких складається процес побудови регресійної моделі.
3. Які існують характеристики тісноти кореляційного зв'язку в моделях парної регресії? Як вони пов'язані з коефіцієнтом регресії?
4. Який сенс має вільний член у рівнянні парної лінійної регресії? Наведіть приклад, що ілюструє вашу думку.
5. Який сенс має F -критерій Фішера? Як він обчислюється та для перевірки якої статистичної гіпотези він застосовується? Наведіть основну й альтернативну статистичні гіпотези.
6. Наведіть алгоритм побудови моделі багатофакторної регресії, якщо для цього застосовуються стандартизовані змінні. У чому полягають переваги цього методу?
7. У якому вигляді треба надавати матрицю екзогенних змінних під час застосування матричного методу побудови моделі багатофакторної регресії? Поясніть, чому саме у такому вигляді.
8. Як визначається стандартна похибка під час оцінювання параметрів моделі? Наведіть приклад вбудованої функції або надбудови MS Excel, за допомогою якої можна визначити стандартну похибку.
9. Що таке мультиколінеарність екзогенних змінних? Як впливає наявність мультиколінеарності на якість регресійної моделі?
10. Охарактеризуйте джерела появи гетероскедастичності спостережень. Наведіть приклад економічного процесу або явища, для якого притаманна гетероскедастичність.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Зразок технологічної карти накопичувальних рейтингових балів та система оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей, які повинен набути студент денної форми навчання, наведені в табл. 11.1 та 11.2 відповідно з формами навчання та методами контролю, що застосовуються під час вивчення навчальної дисципліни.

Технологічна карта накопичувальних рейтингових балів

Форми навчання		Навчальні тижні															Усього		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17
Загальне учбове навантаження студента, години на тиждень																			
Аудиторні години	Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-	-	28	
	Практичні заняття	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	16	
	Лабораторні заняття	-	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	16	
	Поточні консультації*	к	к	к	к	к	к	к	к	к	к	к	к	к	к	к	к	-	
Аудиторні години		2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	60
СРС	Вивчення теоретичного матеріалу	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-	-	28	
	Виконання практичних завдань	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	32	
Самостійна робота		2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	60	
Загальний обсяг годин		4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	4	4	120	

* поточні консультації проводяться викладачем за графіком, для студента години на консультації відводяться за рахунок самостійної роботи

Накопичування рейтингових балів з навчальної дисципліни

Види навчальної роботи		Навчальні тижні															Усього		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17
Методи контролю	Активна робота на парі (лекції)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-	-	7
	Активна робота на парі (практ. заняття)	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	4
	Активна робота на парі (лаборат. заняття)	-	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5	4
	Компетентнісно-орієнтовані завдання	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5	10
	Домашнє завдання	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	8
	Самостійні к/р	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	12
	Письмові к/р	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10	-	20
	Самостійна творча робота	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	15
	Колоквіуми	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	20
Усього балів за тиждень		0,5	1,5	1,5	7,5	1,5	1,5	11,5	11,5	6,5	1,5	1,5	7,5	16,5	11,5	1,0	11	6,0	100
Накопичення балів		0,5	2,0	3,5	11,0	12,5	14,0	25,5	37,0	43,5	45,0	46,5	54,0	70,5	82,0	83,0	94,0	100	

Система оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей

Професійні компетентності	Навчальний тиждень	Години	Методи та форми навчання		Оцінка рівня сформованості компетентностей			
					Форми контролю	Максимальний бал		
1	2	3	4		5	6		
Змістовий модуль 1. Парні та багатофакторні регресійні моделі						37		
Знання, вміння та навички щодо побудови і використання економетричних лінійних моделей економічних систем	Здатність виконувати постановку та формалізацію задач визначення кількісних моделей. Мати уявлення про можливість їхнього застосування	1	Ауд.	2	Лекція	Тема 1. Особливості економетричних моделей та принципи їхньої побудови	Робота на лекції	0,5
			СРС	2	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу	Контроль самостійної роботи не відбувається	–
		2	Ауд.	2	Лекція	Тема 2. Парна лінійна модель	Робота на лекції	0,5
				2	Практичне заняття	<i>Завдання 1.</i> Побудова моделей парної лінійної регресії	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,5
			СРС	4	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу	Домашнє завдання	0,5
		3	Ауд.	2	Лекція	Тема 3. Множинні регресійні моделі	Робота на лекції	0,5
	2			Лабораторне заняття	<i>Лабораторна робота 1.</i> Лінійна кореляційна модель. Перевірка значущості параметрів моделі парної лінійної регресії	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,5	
	СРС		4	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять	Домашнє завдання	0,5	
	Ауд.		2	Лекція	Тема 3. Множинні регресійні моделі	Робота на лекції	0,5	

1		2	3	4		5	6	
Знання, вміння та навички щодо побудови і використання економетричних лінійних моделей економічних систем	Знати принципи відбору факторів для побудови моделі множинної регресії та вибору форми рівняння регресії. Мати уявлення щодо статистичних властивостей МНК-оцінок параметрів рівняння регресії, довірчий інтервал для цих оцінок. Знати алгоритм перевірки значущості її параметрів моделі множинної регресії та моделі в цілому	5	СРС	2	Практичне заняття	Завдання 2. Множинні регресійні моделі	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,5
				4	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, виконання домашнього завдання. Виконання самостійної к/р	Домашнє завдання	0,5
			4	СРС	4	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, виконання домашнього завдання	Самостійна к/р
		6	Ауд.	2	Лекція	Тема 3. Множинні регресійні моделі	Робота на лекції	0,5
				2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 2. Множинні регресійні моделі. Багатофакторна лінійна модель	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,5
			СРС	4	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, виконання домашнього завдання	Домашнє завдання	0,5
	7	Ауд.	2	Лекція	Тема 3. Множинні регресійні моделі	Робота на лекції	0,5	
			2	Практичне заняття	Завдання 3. Множинні регресійні моделі. Перевірка значущості параметрів моделі	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,5	
		СРС	4	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, виконання домашнього завдання. Підготовка до колоквіуму	Домашнє завдання	0,5	
	Мати уявлення про джерела виникнення мультиколінеарності, знати методи її подолання. Мати уявлення про гетероскедастичність та автокореляцію залишків моделі, методи їх визначення й усунення	7	Ауд.	2	Лекція	Тема 4. Проблеми в побудові лінійних множинних регресійних моделей	Робота на лекції	0,5
				2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 3. Дослідження якості лінійної багатофакторної моделі	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,5
	СРС	4	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, виконання домашнього завдання Підготовка до письмової к/р	Домашнє завдання	0,5		
						Колоквіум	10	

1	2	3	4		5	6		
	8	Ауд.	2	Лекція	Тема 4. Проблеми в побудові лінійних множинних регресійних моделей	Робота на лекції	0,5	
			2	Практичне заняття	<i>Завдання 4.</i> Проблеми в побудові лінійних множинних регресійних моделей	Активна участь у виконанні практичних завдань.	0,5	
			СРС	4	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, виконання домашнього завдання. Підготовка до захисту компетентнісно-орієнтованого завдання	Домашнє завдання	0,5
Змістовий модуль 2. Типи економетричних моделей							63	
Знання, вміння та навички щодо використання економетричних моделей різних типів	Знати особливості розроблення економетричних моделей з якісними змінними; мати уявлення про узагальнений метод найменших квадратів Ейткена; ознайомитись з новітніми (Advanced) методами регресійного аналізу	9	Ауд.	2	Лекція	Тема 5. Узагальнені схеми регресійного аналізу	Робота на лекції	0,5
				2	Лабораторне заняття	<i>Лабораторна робота 4.</i> "Дослідження лінійної багатofакторної моделі на мультиколінеарність"	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,5
			СРС	4	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, виконання домашнього завдання	Домашнє завдання	0,5
		10	Ауд.	2	Лекція	Тема 6. Системи економетричних рівнянь	Робота на лекції	0,5
				2	Практичне заняття	<i>Завдання 5.</i> Узагальнені схеми регресійного аналізу	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,5
			СРС	4	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, виконання домашнього завдання	Домашнє завдання	0,5
	11	Ауд.	2	Лекція	Тема 7. Динамічні економетричні моделі	Робота на лекції	0,5	
			2	Лабораторне заняття	<i>Лабораторна робота 5.</i> "Двокроковий метод найменших квадратів"	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,5	

1	2	3	4		5	6	
Знання, вміння та навички щодо використання економетричних моделей різних типів	12	СРС	4	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, виконання домашнього завдання. Виконання самостійної к/р	Домашнє завдання	0,5
			Ауд.	2	Лекція	Тема 7. Динамічні економетричні моделі	Робота на лекції
		2		Практичне заняття	<i>Завдання 6.</i> Системи економетричних рівнянь	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,5
						Самостійна к/р	6
		СРС		4	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, виконання домашнього завдання. Підготовка до презентації творчого завдання	Домашнє завдання
			13	Ауд.	2	Лекція	Тема 8. Моделювання одновимірних часових рядів
	2	Лабораторне заняття			<i>Лабораторна робота 6.</i> "Моделі з лаговими змінними"	Творче завдання	15
				Активна участь у виконанні практичних завдань		0,5	
	14	СРС	4	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, виконання домашнього завдання. Підготовка до колоквиуму	Домашнє завдання	0,5
			Ауд.	2	Лекція	Тема 8. Моделювання одновимірних часових рядів	Робота на лекції
		2		Практичне заняття	<i>Завдання 7.</i> Динамічні економетричні моделі	Колоквиум	10
						Активна участь у виконанні практичних завдань	0,5
		СРС	4	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, виконання домашнього завдання	Домашнє завдання	0,5
	15	Ауд.	2	Лабораторне заняття	<i>Лабораторна робота 7.</i> "Автокореляція залишків моделі"	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,5
			СРС	2	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, виконання домашнього завдання. Підготовка до письмової к/р	Домашнє завдання
15	Ауд.	2	Лабораторне заняття	<i>Лабораторна робота 7.</i> "Автокореляція залишків моделі"	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,5	
		СРС	2	Підготовка до занять	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, виконання домашнього завдання. Підготовка до письмової к/р	Домашнє завдання	0,5

Закінчення табл. 11.2

1	2	3	4		5	6	
Мати уявлення про автокореляцію рівнів часових рядів, вміти виявляти структуру часового ряду Здійснювати прогнозування за моделями часових рядів та визначати точність прогнозу	16	Ауд.	2	Практичне заняття	Завдання 8. Моделювання одновимірних часових рядів	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,5
						Письмова контрольна робота	10
		СРС	2	Підготовка до занять	Підготовка до практичних занять, виконання домашнього завдання. Підготовка до захисту компетентнісно-орієнтованого завдання	Домашнє завдання	0,5
	17	Ауд.	2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 8. "Моделювання одновимірних часових рядів"	Активна участь у виконанні практичних завдань	0,5
						Компетентнісно-орієнтоване завдання	5
		Р	2	Підготовка до заліку	Повторення матеріалів змістовних модулів	Домашнє завдання	0,5
	Усього годин		120	Загальна максимальна кількість балів по дисципліні			100
	з них						
аудиторні		60	50 %				
самостійна робота		60	50 %	поточний контроль		100	

Розподіл балів у межах тем змістових модулів наведено в табл. 11.3.

Таблиця 11.3

Розподіл балів за темами

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
0,5	1,5	10,5	14,5	1,5	3	10,5	13	
Компетентнісно-орієнтовані завдання				Компетентнісно-орієнтовані завдання				
5				5				
Колоквіум				Колоквіум				
10				10				
Самостійна творча робота								
15								

Примітка. T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів.

Максимальну кількість балів, яку може накопичити студент протягом тижня за формами та методами навчання, наведено в табл. 11.4

Таблиця 11.4

Розподіл балів за тижнями

Теми змістового модуля			Лекційні заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Домашнє завдання	Компетентнісно-орієнтовані завдання	Самостійна творча робота	Самостійні контрольні роботи	Письмові контрольні роботи	Колоквіуми	Усього	
Змістовий модуль 1 Парні та багатofакторні регресійні моделі	Тема 1	1 тиждень	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	
	Тема 2	2 тиждень	0,5	0,5	-	0,5	-	-	-	-	-	1,5	
	Тема 3	3 тиждень	0,5	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	1,5
		4 тиждень	0,5	0,5	-	0,5	-	-	6	-	-	-	7,5
		5 тиждень	0,5	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	1,5
	Тема 4	6 тиждень	0,5	0,5	-	0,5	-	-	-	-	-	-	1,5
		7 тиждень	0,5	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	10	11,5
		8 тиждень	0,5	0,5	-	0,5	-	-	-	10	-	-	11,5
Змістовий модуль 2 Типи економетричних моделей	Тема 5	9 тиждень	0,5	-	0,5	0,5	5	-	-	-	-	6,5	
	Тема 6	10 тиждень	0,5	0,5	-	0,5	-	-	-	-	-	1,5	
		11 тиждень	0,5	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	1,5	
	Тема 7	12 тиждень	0,5	0,5	-	0,5	-	-	6	-	-	7,5	
		13 тиждень	0,5	-	0,5	0,5	-	15	-	-	-	16,5	
		14 тиждень	0,5	0,5	-	0,5	-	-	-	-	10	11,5	
	Тема 8	15 тиждень	-	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	1,0
		16 тиждень	-	0,5	-	0,5	-	-	-	10	-	-	11,0
17 тиждень		-	-	0,5	0,5	5	-	-	-	-	-	6,0	
Усього			7	4	4	8	10	15	12	20	20	100	

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця (табл. 11.5).

Оцінки, що визначені за цією шкалою, заносяться до відомостей обліку успішності, індивідуального навчального плану студента та іншої академічної документації.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для іспиту, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно	не зараховано
1 – 34	F		

12. Рекомендована література**12.1. Основна**

1. Егоршин А. А. Корреляционно-регрессионный анализ. Курс лекций и лабораторных работ : пособ. для вузов / А. А. Егоршин, Л. М. Малярец. – Харьков : Основа, 1998. – 208 с.

2. Егоршин А. А. Практикум по эконометрии в Excel : [пособ. для студ. высш. учебн. завед.] / А. А. Егоршин, Л. М. Малярец. – Харьков : ИД "ИНЖЭК", 2005. – 100 с.

3. Егоршин А. А. Лабораторный практикум з економірики в Excel : навч.-практ. посіб. / О. О. Егоршин, Л. М. Малярец. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. – 140 с.

4. Збірник вправ з навчальної дисципліни "Економіко-математичне моделювання" для студентів усіх галузей знань усіх форм навчання / укл. Л. М. Малярець, Е. Ю. Железнякова, Л. О. Норік. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. – 88 с.

5. Малярець Л. М. Економіко-математичне моделювання / Л. М. Малярець. – Харків : ХНЕУ, 2010. – 320 с.

6. Малярець Л. М. Лабораторний практикум з навч. дисц. "Економіко-математичне моделювання" : навч.-практ. посіб. / Л. М. Малярець, П. М. Куликов, І. Л. Лебедева та ін. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. – 136 с

7. Малярець Л. М. Економетрика в прикладах и задачах / Л. М. Малярець, Э. Ю. Железнякова, Л. А. Норик. – Харьков : Изд. ХНЭУ им. С. Кузнеця, 2014. – 268 с.

8. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Економіко-математичне моделювання" в *Excel* для слухачів післядипломної освіти / укл. І. Л. Лебедева, Л. М. Малярець, Б. В. Сенкевич. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2007. – 60 с.

9. Методичні рекомендації до виконання контрольних робіт з навчальної дисципліни "Економіко-математичне моделювання" для студентів усіх напрямів підготовки заочної форми навчання / укл. Л. М. Малярець, Е. Ю. Железнякова, І. Л. Лебедева та ін. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2008. – 36 с.

10. Наконечний С. І. Економетрія : підручник / С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко, Т. П. Романюк. – Вид. 3-тє, доп. та перероб. – Київ : КНЕУ, 2005. – 520 с.

11. Наконечний С. І. Математичне програмування : навч. посіб. / С. І. Наконечний, С. С. Савіна. – Київ : КНЕУ, 2005. – 452 с.

12. Христиановский В. В. Прикладная эконометрия : учебн. для экон. вузов / В. В. Христиановский, Н. Г. Гузь, О. Г. Кривенчуг. – Донецк : ДонГУ, 1998. – 172 с.

12.2. Додаткова

13. Айвазян С. А. Прикладная статистика и основы эконометрики : учебник для вузов / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. – Москва : ЮНИТИ, 1998. – 1022 с.

14. Доугерти К. Введение в эконометрику / К. Доугерти ; пер. с англ. – Москва : ИНФРА-М, 1999. – 402 с.

15. Каплан А. В. Решение экономических задач на компьютере / А. В. Каплан, В. Е. Каплан, М. В. Мащенко и др. – Москва : ДМК Пресс; Санкт-Петербург : Питер, 2004. – 600 с.

16. Клебанова Т. С. Эконометрия : учеб. пособ. / Т. С. Клебанова, Н. А. Дубовина, Е. В. Раевнева. – 2-е изд., испр. – Харьков : ИД "ИНЖЭК", 2005. – 160 с.

17. Лугінін О. Є. Економетрія : навч. посіб. / О. Є. Лугінін, С. В. Білоусова, О. М. Білоусов. – Київ : Центр навчальної літератури, 2005. – 252 с.

18. Лук'яненко І. Г. Економетрика : практикум з використанням комп'ютера / І. Г. Лук'яненко, Л. І. Краснікова. – Київ : Товариство "Знання", КОО, 1998. – 220 с.
19. Мангус Я. Р. Эконометрия. Начальный курс : учеб. пособ. / Я. Р. Мангус, П. К. Катышев, А. А. Пересецкий. – Москва : Дело, 1998. – 248 с.
20. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування : підручник / В. М. Геєць, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк та ін. – Харків : ВД "ІН-ЖЕК", 2005. – 396 с.
21. Мур Дж. Экономическое моделирование в *Microsoft Excel* / Дж. Мур, Л. Р. Уэдерфорд. – пер. с англ., 6-е изд. – Москва : ИД "Вільямс", 2004. – 1024 с.
22. Пономаренко В. С. Багатовимірний аналіз соціально-економічних систем : навч. посіб. / В. С. Пономаренко, Л. М. Малярець. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. – 384 с.
23. Практикум по економетрике : учеб. пособ. / И. И. Елисеева, С. В. Курышев, Н. М. Гордеенко и др. – Москва : Финансы и статистика, 2007. – 344 с.
24. Символоков Л. В. Решение бизнес-задач в *Microsoft Office*. / Л. В. Символоков. – Москва : ЗАО "издательство БИНОМ", 2001. – 512 с.
25. Практикум по економетрике : учеб. пособ. / под ред. И. И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Финансы и статистика, 2006. – 344 с.
26. Эконометрика : учебник / под ред. И. И. Елисеевой. – Москва : Финансы и статистика, 2004. – 344 с.
27. Экономико-математические методы и прикладные модели : учеб. пособ. для вузов / под ред. В. В. Федосеева. – Москва: ЮНИТИ, 1999. – 391 с.

12.3. Інформаційні ресурси

28. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
29. Публікація документів Державної Служби Статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://ukrstat.org/uk/druk/publicat/Arhiv_u/01/Arch_Ukr_.htm.

12.4. Методичне забезпечення

30. Сайт персональних навчальних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця. Економетрика. Спец. 6.030501, 6.030503 – Режим доступу : <http://www.ikt.hneu.edu.ua/course/index.php?categoryid=318>.

31. Сайт персональних навчальних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця. Економетрика. Спец. 6.030507, 6.030509 – Режим доступу : <http://www.ikt.hneu.edu.ua/course/index.php?categoryid=833>.

Додатки

Додаток А
Таблиця А.1

Структура складових професійних компетентностей з навчальної дисципліни "Економетрика" за Національною рамкою кваліфікацій України

Складові компетентності, яка формується в рамках теми	Мінімальний досвід	Знання	Вміння	Комунікації	Автономність і відповідальність
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Особливості економетричних моделей та принципи їхньої побудови					
Здатність виконувати постановку та формалізацію задач визначення кількісних моделей	Наявність у студентів знань та навичок з вищої математики, теорії ймовірностей і математичної статистики, а також основних уявлень з економічної теорії, мікроекономіки, організації виробництва, інформатики	Мати уявлення про економетричні моделі, їхню класифікацію, задачі, які можна розв'язувати завдяки їхнього застосування, а також проблеми, що виникають під час економетричного моделювання	Формувати ознаковий простір для опису реальних об'єктів і процесів в економіці. Знати технологію визначення величин в економіці. Формувати сукупності спостережень економічних процесів	Здатність презентувати результати досліджень. Розвиток креативного мислення	Здатність самостійно здійснювати класифікацію математичних моделей реальних економічних процесів
Тема 2. Парна лінійна модель					
Знання, вміння та навички побудови лінійних моделей парної регресії і можливостей їх використання для дослідження економічних процесів та явищ. Вміння визначати форму рівняння регресії, ліанерізувати емпіричні рівняння регресії й оцінювати доцільність застосування під час побудови моделі тієї чи іншої функції апроксимації	Мати уявлення про задачі кореляційного аналізу, означення вибіркового коефіцієнта кореляції та метод його оцінювання. Вміти використовувати програмне середовище <i>MS Excel</i> для здійснення розрахунків і графічної презентації результатів дослідження	Знати сутність методу найменших квадратів (МНК) та умови його застосування до оцінювання параметрів лінійної моделі парної регресії. Знати принципи побудови довірчого інтервалу для лінії регресії і визначення точності параметрів моделі парної лінійного регресії	Моделювати парні залежності результативних ознак від зовнішніх факторів в економічних дослідженнях; за статистичними критеріями визначати значущість параметрів моделі та щільність кореляційного зв'язку; аналізувати отримані результати на основі економічної інтерпретації параметрів моделі	Здатність презентувати результати досліджень, застосовуючи можливості програмного середовища <i>MS Excel</i>	Здатність самостійно будувати лінійну модель парної регресії під час дослідження реальних економічних процесів. Здатність оцінювати якість та адекватність побудованої моделі, а також перевіряти статистичну значущість її параметрів

1	2	3	4	5	6
Тема 3. Множинні регресійні моделі					
Знання, вміння та навички щодо побудови і використання множинних економетричних лінійних моделей для дослідження економічних процесів та явищ	Для виконання лабораторних робіт необхідно мати загальні уявлення про користування комп'ютером та програмою <i>MS Excel</i> , вміти використовувати вбудовані функції та надбудову <i>Data Analysis</i> , володіти знаннями з застосування методу МНК для побудови класичних економетричних моделей	Знати принципи відбору факторів для побудови моделі множинної регресії та принципи вибору форми рівняння регресії. Мати уявлення щодо статистичних властивостей МНК-оцінок параметрів рівняння множинної регресії, довірчого інтервалу для лінії регресії. Знати алгоритм перевірки адекватності моделі множинної регресії в цілому та значущості її параметрів. Знати принципи прогнозування за економетричними моделями та співвідношення для визначення точності прогнозу	Моделювати залежності результативних ознак від багатьох факторів в економіці. Аналізувати отримані результати на основі інтерпретації параметрів моделі. Визначати параметри рівняння множинної регресії за методом МНК, будувати рівняння регресії у натуральних і стандартизованих змінних. Вміти визначати дисперсію та стандартні похибки параметрів рівняння множинної регресії, перевіряти значущість кожного з параметрів окремо. Вміти здійснювати аналіз якості емпіричного рівняння множинної лінійної регресії	Здатність презентувати результати досліджень, застосовуючи можливості програмного середовища <i>MS Excel</i>	Здатність будувати множинні моделі та здійснювати прогноз факторів, що визначають економічні процеси, за регресійними моделями, оцінювати точність прогнозу
Тема 4. Проблеми в побудові лінійних множинних регресійних моделей					
Знання, вміння та навички щодо побудови та використання множинних економетричних лінійних моделей у випадках, коли порушені умови застосування МНК	Володіти знаннями з застосування МНК для побудови класичних економетричних моделей	Мати уявлення про джерела виникнення мультиколінеарності, її наслідки. Знати методи подолання мультиколінеарності. Мати уявлення про гетероскедастичність і методи її визначення й усунення. Мати уявлення про наслідки автокореляції залишків економетричної моделі, знати методи усунення цих наслідків	За матрицею парних коефіцієнтів кореляції визначати наявність мультиколінеарності й усувати її. Вміти застосовувати узагальнений МНК для побудови економетричних моделей. Вміти оцінювати параметри економетричної моделі з авторегресією	Здатність презентувати результати досліджень, застосовуючи можливості програмного середовища <i>MS Excel</i>	Здатність самостійно визначати та усувати проблеми під час побудови лінійних множинних регресійних моделей

1	2	3	4	5	6
Тема 5. Узагальнені схеми регресійного аналізу					
Знання, вміння та навички щодо новітніх методів регресійного аналізу	Володіти знаннями з застосування МНК для побудови класичних економетричних моделей	Знати особливості побудови економетричних моделей з якісними змінними (<i>dummy</i> -змінними); мати уявлення про узагальнений МНК Ейткена; ознайомитись з новітніми (<i>Advanced</i>) методами регресійного аналізу	Розробляти регресійні моделі з якісними змінними. Вміти вирішувати сучасні проблеми в розробленні економетричних моделей. Знати причини та наслідки проблем реальних економетричних моделей	Формування вміння аналізувати отримані результати й презентувати їх для обговорення	Здатність самостійно розробляти регресійні моделі з кількісними й якісними змінними
Тема 6. Системи економетричних рівнянь					
Здатність оцінювати параметри структурної моделі та будувати економетричні моделі на основі системи структурних рівнянь	Знати загальні поняття про системи рівнянь. Наявність знань у галузі економічної теорії, мікроекономіки й організації виробництва	Знати особливості розроблення систем економетричних рівнянь, оцінювання параметрів структурної моделі, мати уявлення про двокроковий метод найменших квадратів; знати моделі Клейна	Вміти розробляти макроекономічні моделі функціонування економіки країни кейнсіанського типу	Формування вміння аналізувати отримані результати й презентувати їх для обговорення	Здатність самостійно будувати та оцінювати параметри структурної моделі
Тема 7. Динамічні економетричні моделі					
Мати уявлення про економетричні моделі з розподіленими лагами	Наявність знань з вищої математики, теорії ймовірностей та математичної статистики та знань у галузі економічної теорії, мікроекономіки та організації виробництва. Володіти знаннями з застосування МНК	Знати загальні характеристики моделей з розподіленими лагами та інтерпретації параметрів моделей з розподіленим лагом	Вміти моделювати вплив запізненіх дії зовнішніх факторів на результат в економіці, а саме: розробляти динамічні економетричні моделі типів: авторегресії, з розподіленим лагом фактори у моделі; надавати інтерпретацію параметри моделей авторегресії та моделей з розподіленим лагом	Здатність презентувати результати досліджень, застосовуючи можливість <i>MS Excel</i> для здійснення розрахунків	Здатність самостійно розробляти динамічні економетричні моделі

1	2	3	4	5	6
Тема 8. Моделювання одновимірних часових рядів					
Здатність, вміння та навички щодо моделювання одновимірних часових рядів	Наявність знань з вищої математики, теорії ймовірностей та математичної статистики та знань у галузі економічної теорії, мікроекономіки й організації виробництва	Мати уявлення про не-стаціонарні процеси. Знати основні елементи часових рядів та принципи декомпозиції часового ряду. Мати уявлення про автокореляцію рівнів часових рядів та способи виявлення структури часового ряду. Знати принципи прогнозування за моделями часових рядів і співвідношення для визначення точності прогнозу	Вміти здійснювати моделювання тенденції часового ряду за наявністю структурних змін. Моделювати причинно-наслідкові залежності змінних, наданих у формі часових рядів; розв'язувати задачі визначення взаємозв'язку витрат на кінцеве споживання та сукупний дохід. Здійснювати прогноз факторів, що визначають економічні процеси, за моделями часових рядів, оцінювати точність прогнозу; розробляти й аналізувати криві зростання для прогнозування розвитку об'єктів, явищ, процесів в економіці	Здатність презентувати результати досліджень, застосовуючи можливості <i>MS Excel</i> для здійснення розрахунків	Формування схильності до самостійного моделювання тенденції часового ряду за наявністю структурних змін. Відповідальність за точність і коректність розрахунків щодо прогнозування за часовими рядами в економічних дослідженнях

Зміст

Вступ.....	3
1. Опис навчальної дисципліни	4
2. Мета та завдання навчальної дисципліни	5
3. Програма навчальної дисципліни	9
4. Структура навчальної дисципліни.....	12
5. Підготовка практичних занять	13
5.1. Теми практичних занять	14
5.2. Приклади типових завдань аудиторної письмової контрольної роботи	15
6. Теми лабораторних занять.....	17
7. Самостійна робота.....	20
7.1. Форми самостійної роботи.....	20
7.2. Приклад практичного домашнього завдання для самостійної роботи.....	24
7.3. Контрольні запитання для самодіагностики	25
7.4. Самостійна контрольна робота	29
7.4.1. Основні вимоги до виконання самостійної контрольної роботи	29
7.4.2. Приклад типового завдання самостійної контрольної роботи	30
7.5. Підготовка самостійної творчої роботи	31
8. Індивідуально-консультативна робота	33
9. Методи навчання	33
10. Методи контролю	36
11. Розподіл балів, які отримують студенти	43
12. Рекомендована література.....	51
12.1. Основна	51
12.2. Додаткова	52
12.3. Інформаційні ресурси.....	53
12.4. Методичне забезпечення	54
Додатки.....	55

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ЕКОНОМЕТРИКА

**Робоча програма
для студентів усіх спеціальностей
першого (бакалаврського) рівня**

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Укладачі: **Малярець** Людмила Михайлівна
Лебедєва Ірина Леонідівна
Железнякова Еліна Юріївна

Відповідальний за видання *Л. М. Малярець*

Редактор *А. С. Ширініна*

Коректор *Т. А. Маркова*

План 2017 р. Поз. № 22 ЕВ. Обсяг 60 с.

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*