

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет інформаційних технологій

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС
з дисципліни

«Прикладна економетрика»

для підготовки фахівців

Галузь знань **05 «Соціальні та поведінкові науки»**

Спеціальність **051 «Економіка»**

Освітня програма **«Економічна кібернетика»**

Ступінь вищої освіти – Бакалавр

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра економічної кібернетики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
декан факультету інформаційних
технологій

Глазунова О.Г.
2022 р.

«СХВАЛЕНО»

Протокол №10 від 06.05.2022 р.
Завідувач кафедри

 Д.М. Жерліцин

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП «Економічна кібернетика»

 Клименко Н.А.

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП «Цифрова економіка»

 Д.М. Жерліцин

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Прикладна економетрика»

Галузь знань **05 «Соціальні та поведінкові науки»**

Спеціальність **051 «Економіка»**

Освітня програма «Економічна кібернетика»

Факультет інформаційних технологій

Розробники:

професор кафедри економічної кібернетики, д.е.н., професор Жерліцин Д.М.

Київ – 2022 р.

1. Опис навчальної дисципліни

«Прикладна економетрика»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, ступень вищої освіти	
Ступень вищої освіти	бакалавр
Галузь знань	05 Соціальні та поведінкові науки
Спеціальність	051 Економіка
Освітньо-кваліфікаційна програма	Економічна кібернетика Цифрова економіка
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Вибіркова
Загальна кількість годин	150
Кількість кредитів ECTS	5
Кількість змістовних модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-
Форма контролю	Екзамен
Показники навчальної дисципліни	
Форма навчання	Денна
Рік підготовки	4
Семестр	8
Лекційні заняття	24
Практичні, семінарські заняття	
Лабораторні заняття	24
Самостійна робота студента	102
Індивідуальні завдання	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 годин на тиждень

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна «Прикладна економетрика» передбачає постановку задач, що пов'язані з оцінкою ефективності аграрного сектору економіки з використанням багатофакторної регресії та інших її видів регресійного аналізу. Передбачається вивчення спеціальних критеріїв адекватності регресійних моделей та використання, в разі необхідності, узагальненої багатовимірної регресії.

Мета: засвоєння практичних аспектів використання економетричного апарату в різних сферах економіки, зокрема, оволодіння навичками вирішення практичних задач раціонального природокористування.

Завдання дисципліни:

- 1) Оволодіння навичками постанови економетричної задачі аналізу ефективності аграрних підприємств, що розподілені за часом та простором.
- 2) Постанова задач на макро рівні аналізу ефективності національного аграрного виробництва та його різних підрозділів: домогосподарств, фермерських господарств та аграрних підприємств.
- 3) Аналіз впливу інституціонального устрою на ефективність аграрного виробництва за допомогою фіктивних змінних, що характеризують хід - реформ аграрного сектору.

Студенти повинні вміти:

- підбирати і систематизувати необхідний еколого економічний матеріал, утворювати масив даних, (якщо кількість регресорів більше трьох) у відповідних процедурах пакета *Excel*.
- проводити відповідні розрахунки та аналіз на адекватність прийнятої прикладної моделі;
- використовувати отримані результати для пояснення процесів впливу інституціональних факторів на розвиток аграрного сектору, які відбуваються на мікро- та макrorівнях в економіці тощо.

Студенти повинні знати:

- основні теоретичні положення регресійного аналізу та принципи побудови економетричних моделей різного ступеня складності;
- методи перевірки на адекватність однофакторної моделі;
- методи перевірки на адекватність багатофакторної моделі;
- основні теоретичні положення регресійного аналізу для специфічних моделей: часових рядів, кластерного аналізу, моделей логістичної регресії, аналізу з фіктивними змінними.

Оцінювання знань студентів здійснюється за допомогою оцінювання тестів, письмових контрольних заходів, оцінювання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК):

ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК4. Здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати.

СК7. Здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.

СК11. Здатність обґрунтовувати економічні рішення на основі розуміння закономірностей економічних систем і процесів та із застосуванням сучасного методичного інструментарію.

СК16. Здатність аналізувати та моделювати оцінку економічного ризику для різних професійних сфер та видів економічної діяльності.

Програмні результати, а саме:

ПРН10. Проводити аналіз функціонування та розвитку суб'єктів господарювання, визначати функціональні сфери, розраховувати відповідні показники які характеризують результативність їх діяльності.

ПРН12. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

ПРН13. Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання соціально-економічних даних, збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та соціальні показники.

ПРН17. Виконувати міждисциплінарний аналіз соціально-економічних явищ і проблем в одній або декількох професійних сферах з врахуванням ризиків та можливих соціально-економічних наслідків.

ПРН25. Розробляти та впроваджувати оптимальні рішення щодо управління розвитком суб'єктів економічної діяльності на основі використання сучасного економіко-математичного інструментарію та цифрових технологій

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Базові підходи прикладної економетрики

Тема 1. Інформаційне та програмне забезпечення прикладної економетрики.

Поняття прикладної економетрики та еволюція підходів до побудови економетричних моделей. Види економетричних моделей. Сучасне програмне забезпечення прикладної економетрики та особливості його застосування. Первинна обробка та підготовка даних для економетричного аналізу.

Тема 2. Прикладні задачі реалізації однофакторних регресійних моделей.

Кореляційний аналіз та його сутність. Методи найменших квадратів (МНК). Стандартні помилки та довірчі інтервали оцінок параметрів регресії. Оцінка довірчих інтервалів та значущість коефіцієнтів моделі. Нелінійні однофакторні моделі та криві зростання. Програмні інструменти оцінки параметрів регресійних моделей.

Тема 3. Багатофакторна регресія: особливості виявлення та подолання мультиколінеарності та гетероскедоксичності.

Поняття по багатофакторну регресію. Поліноміальна регресія. Кореляційна матриця. Показник VIF для визначення рівня мультиколінеарності. Параметричний метод Феррара-Глобера. Метод головних компонент та напрямки його реалізація. Графічний аналіз перевірки на гетероскедоксичність. Метод Уайта та його різновиди.

Змістовий модуль 2. Специфічні напрямки прикладної економетрики.

Тема 4. Факторні змінні та логістична регресія

Побудова та інтерпретація моделей з фіктивними змінними. Базові поняття про логістичну регресію. Метод максимальної правдоподібності. Нелінійні регресійні моделі. Програмні інструменти оцінки параметрів моделей логістичної регресії.

Тема 5. Основи кластерного аналізу

Сутність кластерного аналізу. Види кластерного аналізу. Особливості реалізації методу k-середніх та ієрархічної кластеризації сучасними програмними інструментами. Практична особливості реалізація методів кластерного аналізу в економіці.

Тема 6. Аналіз часових рядів.

Сутність та особливості моделювання даних, що представлені часовими рядами. Моделі розподіленого лагу та авторегресії. Ковзке середнє. Поняття про стаціонарність часових рядів. ARIMA-моделі та оцінка якості моделювання часових рядів. Програмні інструменти реалізації ARIMA-моделей.

Тема 7. Сучасні методи машинного навчання.

Огляд сучасних методів машинного навчання та визначення можливостей їх прикладного застосування. Сутність штучної нейронної мережі. Реалізація нейронних мереж в програмному середовищі R, Python.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Базові підходи прикладної економетрики						
Тема 1. Інформаційне та програмне забезпечення прикладної економетрики.	22	4		4		14
Тема 2. Прикладні задачі реалізації однофакторних регресійних моделей.	20	4		2		14
Тема 3. Багатофакторна регресія: особливості виявлення та подолання мультиколінеарності та гетероскедоксичності.	23	3		4		16
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	65	11		10		44
Змістовий модуль 2. Специфічні напрямки прикладної економетрики.						
Тема 4. Факторні змінні та логістична регресія	22	4		4		14
Тема 5. Основи кластерного аналізу	22	4		4		14
Тема 6. Аналіз часових рядів.	21	3		4		14
Тема 7. Сучасні методи машинного навчання.	20	2		2		16
Разом за змістовим модулем 2	85	13		14		58
<i>Усього годин</i>	150	24		24		102

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Інформаційне та програмне забезпечення прикладної економетрики.	4
2.	Прикладні задачі реалізації однофакторних регресійних моделей.	4
3.	Багатофакторна регресія: особливості виявлення та подолання мультиколінеарності та гетероскедосичності.	6
4.	Факторні змінні та логістична регресія	4
5.	Прикладні моделі кластерного аналізу	4
6.	Прикладні моделі аналізу часових рядів.	4
7.	Сучасні програмні засоби машинного навчання	4
	Разом	30

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Перелік питання для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Інформаційне та програмне забезпечення прикладної економетрики.
2. Поняття прикладної економетрики та еволюція підходів до побудови економетричних моделей.
3. Види економетричних моделей.
4. Сучасне програмне забезпечення прикладної економетрики та особливості його застосування.
5. Первинна обробка та підготовка даних для економетричного аналізу.
6. Прикладні задачі реалізації однофакторних регресійних моделей.
7. Кореляційний аналіз та його сутність.
8. Методи найменших квадратів (МНК).
9. Дисперсійний аналіз. Критерії адекватності регресійних моделей.
10. Стандартні помилки та довірчі інтервали оцінок параметрів регресії.
11. Оцінка довірчих інтервалів та значущість коефіцієнтів моделі.
12. Нелінійні однофакторні моделі та криві зростання.
13. Програмні інструменти оцінки параметрів регресійних моделей.
14. Поняття по багатофакторну регресію.
15. Поліноміальна регресія. Кореляційна матриця.
16. Показник VIF для визначення рівня мультиколеніарності.
17. Параметричний метод Феррара-Глобера.
18. Метод головних компонент та напрямки його реалізація.
19. Графічний аналіз перевірки на герескедосичність.

20. Метод Уайта та його різновиди.
21. Факторні змінні та логістична регресія
22. Побудова та інтерпретація моделей з фіктивними змінними.
23. Базові поняття про логістичну регресію.
24. Метод максимальної правдоподібності.
25. Нелінійні регресійні моделі.
26. Програмні інструменти оцінки параметрів моделей логістичної регресії.
27. Основи кластерного аналізу
28. Сутність кластерного аналізу.
29. Види кластерного аналізу.
30. Особливості реалізації методу k-середніх та ієрархічної кластеризації сучасними програмними інструментами.
31. Практична особливості реалізація методів кластерного аналізу в економіці.
32. Аналіз часових рядів.
33. Сутність та особливості моделювання даних, що представлені часовими рядами.
34. Моделі розподіленого лагу та авторегресії.
35. Ковзне середнє. Поняття про стаціонарність часових рядів. ARIMA-моделі та оцінка якості моделювання часових рядів.
36. Програмні інструменти реалізації ARIMA-моделей.

Приклад екзаменаційного білету

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
СВО <i>другий</i> (бакалаврський) <i>рівень</i> 051 Економіка	Кафедра Економічної кібернетики	Екзаменаційний білет № 4 з дисципліни « Прикладна економетрика »	Затверджую: Зав. кафедри Проф. Скрипник А.В. _____ 2019 р.
1. Екзаменаційне питання (максимальна оцінка 10 балів за відповідь)			
Дисперсійний аналіз. Критерії адекватності регресійної моделі.			
2. Задача (максимальна оцінка 10 балів за розв'язання задачі)			
Завантажити данні щодо динаміки розвитку аграрної сфери України з сайту Державної служби статистики України. Побудувати та оцінити параметри <u>економетричних</u> моделей: 1) лінійної регресії та поліноміальної регресії; 2) множинної регресії за суттєвими чинниками. Зобразити всі моделі графічно та пояснити їх значущість. Файл за результатними завантажити на сервер <u>Elearn</u> .			
3. Тестові завдання різних типів (максимальна оцінка 10 балів за відповідь на всі тестові завдання)			

8. Методи навчання

В процесі викладання навчальної дисципліни за характером пізнавальної діяльності застосовуються переважно методи гейміфікації та пояснювально-ілюстративний, евристичний методи, а також частково кожен із зазначених методів залежно від видів робіт на занятті. (Табл. 1).

Таблиця 1

Класифікація методів навчання

Засади	Найменування	Характеристики
1. Джерело знань: слово образ досвід	словесні, наочні, практичні	
2. Етапи навчання	підготовка до вивчення нового матеріалу, вивчення нового матеріалу, закріплення вправ, контроль і оцінка	
3. Спосіб педагогічного керівництва	пояснення педагога, самостійна робота	керівництво: безпосереднє; опосередковане
4. Стиль викладання (пояснення)	інформаційно-повідомлювальний, пояснювальний, інструктивно-практичний, пояснювально-спонукальний	
4. Логіка навчання	індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні	
5. Дидактичні цілі	організація навчальної діяльності, стимулювання і релаксація, контроль і оцінка	
6. Дидактичні завдання	методи оволодіння знаннями, методи формування умінь і навичок, застосування здобутих знань, умінь і навичок	
7. Характер пізнавальної діяльності	пояснювально- ілюстративні, репродуктивні проблемного викладу, частково-пошукові (евристичні), дослідницькі методи	репродуктивні Продуктивні

9. Форми контролю

Кожна з форм контролю має особливості й залежить від мети, змісту та характеру навчання. У процесі навчання дисципліни використовуються наступні форми контролю:

- Поточний контроль:** усне опитування (індивідуальне, фронтальне, групове), комп'ютерне тестування, виконання практичних завдань на комп'ютері згідно програми;
- Підсумковий контроль:** тестування та співбесіда за результатами роботи.

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

Поточний контроль	Рейтинг з	Рейтинг з	Рейтинг	Підсумкова	Загальна
-------------------	-----------	-----------	---------	------------	----------

		навчальної роботи $R_{НР}$	додаткової роботи $R_{ДР}$	штрафний $R_{ШТР}$	атестація (залік)	кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Примітки.

Рейтинг з поточної роботи (навчальної, додаткової), штрафний рейтинг та показники підсумкової атестації визначаються відповідно п. 2 та п.4 Положення про екзамени та заліки у Національному університеті біоресурсів і природокористування України, що затверджене Вченою радою НУБіП України « 27 » грудня 2019 р. протокол №5.

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

Загальний рейтинг здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни у балах переводиться у національну оцінку наступним чином:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

11. Методичне забезпечення

Електронний навчальний курс, розроблений на базі платформи LMS Moodle, розміщений на навчальному порталі НУБіП України за адресою: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3406>

12. Рекомендована література

Основна

1. Економетрика з R : навчальний посібник / А.В. Скрипник, Д.М. Жерліцин, Ю.О. Нам'ясенко. – Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2020. – 248 с.
2. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. Частина 1 : [Електронне видання]. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. 235 с.
3. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. Частина 2 : [Електронне видання]. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. 252 с.
4. Скрипник А.В., Негрей М.В. Економетрика: навч. посібник. Київ: КОМПРИНТ, 2017. 272 с.

Допоміжна

1. Економетрика : підручник / О. І. Черняк, А. В. Ставицький, О. В. Баженова та ін.; за ред. О. І. Черняка. 2-ге вид., перероб. та доп. Миколаїв : МНАУ, 2014. 414 с.
2. Айвазян С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики: учебник для вузов / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян. - М.: ЮНИТИ, 1998. - 1022 с.
3. Жерліцин Д.М. Інноваційне управління фінансовою системою підприємства : монографія / Д. М. Жерліцин. — Донецьк: ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2012. — 256 с.
4. Модернізація фінансових систем: методологія та інструменти управління / Ю.Г. Лисенко; Н.С. Педченко; В.М. Кравченко; В.В. Мандра; М.О. Мизнікова; В.М. Берлін; В.М. Лев та ін. / За ред. чл.кор. НАН України, д-ра екон. наук, проф. Лисенко Ю.Г.; д-ра екон. наук, доц. Жерліцина Д.М. – Полтава, 2017. – 348 с.
5. Грубер Й. Економетрика / И. Грубер. - Київ: Нічлава, 1998. - Том 1: Вступ до множинної регресії та економетрії. - 384 с.
6. Дудко В.С. Економіко-математичне моделювання : навчальний посібник для студ. вищ. навчал. закл.: в 2 частинах 4:1. / В.С. Дудко, Т.Д. Краснова, В.В. Лаговський.- Ірпінь: НУДІПСУ, 2010.-448 с.
7. Лук'яненко І.Г. Економетрика: підручник / І.Г. Лук'яненко, Л.І. Краснікова. - К.: Товариство «Знання», КОО, 1998. - 494 с.
8. Наконечний С.І. Економетрика: підручник / С.І. Наконечний, Т.О. Терещенко, Т.П. Романюк. - [вид. 2-ге, допов. та перероб.]. - К.: КНЕУ, 2000. - 296 с.

Допоміжна (Internet джерела)

1. <http://r-analytics.blogspot.com/> блог «Анализ и визуализация данных» С. Мастицкого;
2. <http://www.algorithmist.ru/search/label/R> серія статей С. Едунова по реалізації в R різних алгоритмів ;
3. <http://rrus.wordpress.com/> блог «R»
4. <http://www.inp.nsk.su/~baldin/DataAnalysis/index.html> - матеріали Е. Балдіна;
5. <https://m7876.wiki.zoho.com/Introduction-to-R.html> «Введение в R»

13. Інформаційні ресурси

1. World Bank Open Data. Режим доступу: <https://data.worldbank.org>
2. World Economic Forum Режим доступу: <https://www.weforum.org/>
3. Державна служба статистики України. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
4. Міністерство Фінансів України. Режим доступу: <https://www.minfin.gov.ua/>

5. Національний банк України. Режим доступу:
<https://bank.gov.ua/control/uk/index>

6. Організація економічного співробітництва та розвитку. Режим доступу:
<https://data.oecd.org>