

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(повне найменування вищого навчального закладу)

економічного факультету
(назва інституту / факультету)

Кафедра економіко-математичного моделювання
(назва кафедри)



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана

/Роман ГРЕШКО/

2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Аналіз даних і візуалізація в R

(назва навчальної дисципліни)

вибіркова

(вказати: обов'язкова/вибіркова)

Освітньо-професійна програма «Інформаційні технології та моделювання в економіці»
(назва програми)

Спеціальність 051 Економіка

(вказати: код, назва)

Галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти другий магістерський

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

економічний факультет

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною ОПП)

Мова навчання українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналіз даних і візуалізація в R» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Інформаційні технології та моделювання в економіці» (2024 р.).

Розробник: Ярошенко О.І., доцент кафедри економіко-математичного моделювання, к.е.н., доцент
(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

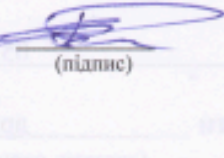
Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри економіко-математичного моделювання

Протокол № 1 від “12” серпня 2024 року

Завідувач кафедри  Григорків В.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою економічного факультету

Протокол № 1 від “12” серпня 2024 року

Голова методичної ради економічного факультету  Грешко Р.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Мета навчальної дисципліни «Аналіз даних і візуалізація в R» полягає у формуванні системи теоретичних знань і практичних навичок області обробки та аналізу економічних даних. Завдання дисципліни полягає у вивченні основних методів аналізу даних та їх застосуванні для розв'язання практичних економічних задач, зокрема задач, пов'язаних з обробкою даних. Володіння сучасними інструментальними засобами дає змогу зосередитися на алгоритмі розв'язання практичної задачі та використовувати існуючі пакети алгоритмів для швидкого та ефективного розв'язання поставленої задачі.

2. Результати навчання: Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів галузі знань 05 Соціальні та поведінкові науки за спеціальністю 051 Економіка (освітня програма: «Інформаційні технології та моделювання в економіці») вивчення дисципліни сприяє формуванню компетентностей та програмних результатів навчання:

Загальні та фахові компетентності

ЗК1. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

СК3. Здатність збирати, аналізувати та обробляти статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, які необхідні для розв'язання комплексних економічних проблем, робити на їх основі обґрунтовані висновки.

СК4. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології, методи та прийоми дослідження економічних та соціальних процесів, адекватні встановленим потребам дослідження.

СК7. Здатність обґрунтовувати управлінські рішення щодо ефективного розвитку суб'єктів господарювання.

СК8. Здатність оцінювати можливі ризики, соціально економічні наслідки управлінських рішень.

СК10. Здатність до розробки сценаріїв і стратегій розвитку соціально-економічних систем.

СК12. Здатність застосувати методи аналізу бізнес-процесів, моделі та комп'ютерні засоби прогнозування в бізнесі.

СК13. Здатність використовувати сучасне програмне забезпечення для обробки економічних даних, їх візуалізації та прийняття управлінських рішень.

Результати навчання:

ПРН 3. Вільно спілкуватися з професійних та наукових питань державною та іноземною мовами усно і письмово.

ПРН 9. Приймати ефективні рішення за невизначених умов і вимог, що потребують застосування нових підходів, методів та інструментарію соціально-економічних досліджень.

ПРН 10. Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у соціально-економічних дослідженнях та в управлінні соціально економічними системами.

ПРН12. Обґрунтовувати управлінські рішення щодо ефективного розвитку суб'єктів господарювання, враховуючи цілі, ресурси, обмеження та ризики.

ПРН15. Організувати розробку та реалізацію соціально-економічних проєктів із врахуванням інформаційного, методичного, матеріального, фінансового та кадрового забезпечення.

ПРН16. Застосовувати перспективні технологічні засоби обробки інформації в сфері управління бізнесом; використовувати моделі та системи підтримки прийняття рішень в управлінні бізнесом.

ПРН17. Використовувати сучасне програмне забезпечення для обробки економічних даних, їх візуалізації та прийняття управлінських рішень.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	2	4	120	15			15	90		залік

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
Тема 1. Основи роботи в R та RStudio · Встановлення та налаштування R та RStudio. Інтерфейс середовища розробки. · Типи даних та структури даних в R (вектори, матриці, списки, data frame). · Робота з пакетами: встановлення, завантаження, управління.	24	3		3		18
Тема 2. Основи програмування в R · Основні оператори та функції в R. Створення власних функцій. · Управляючі конструкції: умовні оператори, цикли. · Імпорт та експорт даних різних форматів (CSV, Excel, TXT).	24	3		3		18

<p>Тема 3. Експлоративний аналіз даних</p> <ul style="list-style-type: none"> · Методи описової статистики та візуалізація розподілів даних. · Робота з пропущеними значеннями та викидами. · Створення графіків за допомогою ggplot2: гістограми, діаграми розсіювання, boxplot. 	24	3		3		18
<p>Тема 4. Статистичний аналіз та моделювання</p> <ul style="list-style-type: none"> · Кореляційний аналіз та перевірка статистичних гіпотез. · Лінійна регресія: побудова моделей та оцінка якості. · Кластерний аналіз та методи зниження розмірності даних. 	24	3		3		18
<p>Тема 5. Звітність та презентація результатів</p> <ul style="list-style-type: none"> · Створення інтерактивних звітів за допомогою R Markdown. · Візуалізація результатів аналізу за допомогою пакетів plotly та shiny. · Оформлення та публікація результатів дослідження. 	24	3		3		18
Усього годин	120	15	–	15	–	90

3.3. Темі лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1.	<p>Основи роботи в R та RStudio</p> <p>Завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – опрацювати теоретичні та прикладні аспекти теми – виконати індивідуальне завдання до теми 1 	3
2.	<p>Основи програмування в R</p> <p>Завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – опрацювати теоретичні та прикладні аспекти теми – виконати індивідуальне завдання до теми 2 	3
3.	<p>Експлоративний аналіз даних</p> <p>Завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – опрацювати теоретичні та прикладні аспекти теми – виконати індивідуальне завдання до теми 3 	3
4.	<p>Статистичний аналіз та моделювання</p> <p>Завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – опрацювати теоретичні та прикладні аспекти теми – виконати індивідуальне завдання до теми 4 	3
5.	<p>Звітність та презентація результатів</p> <p>Завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – опрацювати теоретичні та прикладні аспекти теми – виконати індивідуальне завдання до теми 5 	3

3.4. Самостійна робота студента (ІНДЗ)

№	Назва теми	Кількість балів
1.	<p>Основи роботи в R та RStudio Опрацювання основ синтаксису R, включаючи створення та маніпулювання векторами, матрицями та списками. Робота з пакетами в R: встановлення, завантаження та використання популярних пакетів. <i>Практичне завдання:</i> Аналіз датасету з використанням базових функцій R та візуалізація результатів.</p>	12
2.	<p>Основи програмування в R Вивчення та створення функцій в R, включаючи аспекти області видимості та передачі аргументів. <i>Практичне завдання:</i> Написання власної функції для обробки даних.</p>	12
3.	<p>Експлоративний аналіз даних Детальний огляд технік експлоративного аналізу, включаючи групування даних та виявлення аномалій. Вивчення різних методів візуалізації даних та їхнього застосування. <i>Практичне завдання:</i> Проведення експлоративного аналізу конкретного датасету з подальшою візуалізацією результатів.</p>	12
4.	<p>Статистичний аналіз та моделювання Вивчення статистичних методів в R, включаючи t-тест, ANOVA, кореляційний аналіз. Побудова лінійної та логістичної регресії, розробка прогностичних моделей. <i>Практичне завдання:</i> Створення та валідація статистичної моделі для реального датасету.</p>	12
5.	<p>Звітність та презентація результатів Вивчення R Markdown для створення звітів, інтеграція коду, результатів аналізу та візуалізацій. Ознайомлення з інструментами для створення презентацій в R, такими як Shiny. <i>Практичне завдання:</i> Підготовка звіту та інтерактивної презентації результатів аналізу даних.</p>	12

4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Для досягнення освітньої мети та прогнозованих програмних результатів використовуються основні традиційні та інтерактивні методи навчання, новітні технології.

Методи навчання

МН1 – словесні методи (лекція, дискусія, бесіда, консультація тощо).

МН2 – практичні методи (лабораторні роботи).

МН4 – наочні методи (презентації результатів виконаних завдань, ілюстрації, відеоматеріали тощо).

МН5 – робота з інформаційними ресурсами: з навчально-методичною, науковою, нормативною літературою та інтернет-ресурсами.

МН6 – комп'ютерні засоби навчання (онлайн курси – ресурси, web-конференції, вебінари тощо).

МН7 – самостійна робота над індивідуальним завданням або за програмою навчальної дисципліни.

5. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

5.1. Критерієм підсумкового оцінювання є досягнення здобувачем мінімальних порогових рівнів оцінок (балів) за кожним передбаченим результатом навчання.

Загальна (максимальна) кількість балів, яку здобувач може отримати у процесі вивчення дисципліни протягом семестру, становить 100 балів, з яких 60 балів здобувач може набрати під час поточного контролю (опитування, тестування, розв'язання задач, виконання індивідуальних завдань та завдань для самостійної роботи) і 40 балів – у процесі підсумкового контролю (заліку).

У випадку отримання менше 50 балів за результатами поточного та підсумкового контролю, здобувач вищої освіти обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академічної заборгованості. Якщо здобувач вищої освіти набрав менше 35 балів, він не допускається до підсумкового контролю.

Критеріями оцінювання є:

- при *усних* відповідях: повнота розкриття питання; логіка викладання матеріалу; аналітичні міркування, вміння робити порівняння, висновки;
- при виконанні *індивідуальних* завдань: повнота розкриття питання, аргументованість і логіка викладення матеріалу, використання прикладів та фактичного матеріалу тощо; цілісність, системність, логічність, вміння формулювати висновки; акуратність оформлення завдання.

Дедлайни та перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання тем відбувається з дозволу аспірантури за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний, участь у конференціях).

Академічна доброчесність. Здобувачі вищої освіти самостійно виконують всі завдання, які передбачені. Обов'язковим є посилання на джерела інформації у

разі використання відомих ідей, розробок, тверджень.

Відвідування занять. Відвідування занять є обов'язковою умовою виконання навчального плану дисципліни. Форми навчання визначені затвердженим графіком освітнього процесу Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

5.2. Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

5.3. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання можуть бути:

МО1 – контрольні роботи (тематичні, модульні).

МО2 – тести, опитування, самостійні роботи за індивідуальними завданнями.

МО5 – презентації результатів виконання завдань.

МО7 – підсумковий контроль – екзамен.

МО11 – інші види індивідуальних та групових завдань.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

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

Проведення підсумкового контролю здійснюється у формі заліку і у терміни, передбачені графіком навчального процесу. Залік проводиться у формі тестування за теоретичним та практичним матеріалом курсу.

7. Рекомендована література

7.1. Базова (основна)

8.1. Основна

1. Сидорова А. В., Біленко Д. В., Буркіна Н. В. Бізнес-аналітика: навчально-методичний посібник. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2019. 104 с. Онлайн доступ
2. James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. Springer, 2021. – 426 p. <https://www.amazon.com/Introduction-Statistical-Learning-Applications-Statistics/dp/1461471370>
3. Wickham, H., & Grolemund, G. R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data. O'Reilly Media, 2022. – 520 p. <https://www.amazon.com/Data-Science-Transform-Visualize-Model/dp/1491910399>
4. Kuhn, M., & Johnson, K. Applied Predictive Modeling. Springer, 2020. – 600 p. <https://www.amazon.com/Applied-Predictive-Modeling-Max-Kuhn/dp/1461468485>
5. Iacus, S. M., & Porro, G. Statistical Analysis of Financial Data in R. Springer, 2020. – 320 p. https://accord.edu.so/course/material/advanced-statistics-for-finance-78/pdf_content
6. Heiberger, R. M., & Holland, B. Statistical Analysis and Data Display: An Intermediate Course with Examples in R. Springer, 2021. – 700 p. <https://nibmehub.com/opac-service/pdf/read/Statistical%20Analysis%20and%20Data%20Display-%202nd%20edition-%202015.pdf>
7. Unwin, A. Graphical Data Analysis with R. CRC Press, 2019. – 310 p. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9781315370088/graphical-data-analysis-antony-unwin>
8. Chang, W. R Graphics Cookbook: Practical Recipes for Visualizing Data. O'Reilly Media, 2019. – 450 p. <https://r-graphics.org/>
9. Zuur, A. F., Ieno, E. N., & Meesters, E. A Beginner's Guide to Data Exploration and Visualization with R. Wiley, 2019. <https://www.highstat.com/index.php/books2?view=article&id=24&catid=18>

8.2. Допоміжна

10. Вовкодав О. В. Сучасні інформаційні технології: навч. посіб. – Тернопіль: ТНЕУ, 2017. – 501 с.
11. Марченко О. О., Россада Т.В. Актуальні проблеми Data Mining: навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. – Київ, 2017. – 150 с.

12. Adelchi Azzalini. Data analysis and data mining / Adelchi Azzalini, Bruno Scarpa. – Oxford University Press, 2012. – 278 p. https://doc.lagout.org/Others/Data%20Mining/Data%20Analysis%20and%20Data%20Mining_%20An%20Introduction%20%5BAzzalini%20%26%20Scarpa%202012-04-23%5D.pdf
13. Gisele L. Pappa. Automating the Design of Data Mining Algorithms / Gisele L. Pappa, Alex A. Freitas. – Springer, 2010. – 187 p. <https://books.google.com.gh/books?id=nWJHAAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
14. John K. Kruschke. Doing Bayesian Data Analysis / John Kruschke. – Elsevier, 2015. – 759 p. <https://sites.google.com/site/doingbayesiandataanalysis/?pli=1>
15. Matloff N. The Art of R Programming: A Tour of Statistical Software Design. - No Starch Press, 2011. – 154 p. <https://diytranscriptomics.com/Reading/files/The%20Art%20of%20R%20Programming.pdf>
16. Ugarte M.D., Militino A.F., Arnholt A.T. Probability and statistics with R. – Boca Raton, London, New York: CRC Press, Taylor&Francis Group, 2008. – 700 p. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/b18682/probability-statistics-alan-arnholt-ana-militino-maria-dolores-ugarte>
17. Yanchang Zhao. Data mining applications with R / Yanchang Zhao, Yonghua Cen. – Elsevier, 2014. – 471 p. <https://doc.lagout.org/Others/Data%20Mining/Data%20Mining%20Applications%20with%20R%20%5BZhao%20%26%20Cen%202013-12-26%5D.pdf>

9. Інформаційні ресурси

1. <http://cran.r-project.org/>
2. <http://www.inside-r.org/>
3. <https://www.coursera.org>
4. <http://www.rstudio.com/>

Додатково

(для контролю та самоконтролю роботи студента)

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)					Кількість балів (залік)	Сумарна к-ть балів
T1	T2	T3	T4	T5		
12	12	12	12	12	40	100