

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет

Факультет економіки та бізнес-адміністрування
Кафедра бізнес-аналітики та цифрової економіки

УЗГОДЖЕНО

Декан ФЕБА


Сергій СМЕРІЧЕВСЬКИЙ
«05» 09 2023 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор навчальної роботи
Анатолій ПОЛУХІН

«07» 09 2023 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Прогнозне моделювання за допомогою R»

Освітньо-професійні програми: «Економічна кібернетика»
«Цифрова економіка»
Галузь знань: 05 «Соціальні та поведінкові науки»
Спеціальність: 051 «Економіка»

Форма навчання	Се-местр	Усього (го-дин/кредитів ECTS)	Лек-ції	Практ. занят-тя	Лабо-бора-торні	Само-стійна робота	ДЗ / РГР /К	КР / КПр	Форма сем. контролю
Денна:	2	120/4	18		18	84	-	-	диф.залік 2с

Індекс: НМ-6-051-1/23-3.4

Індекс: НМ-6-051-2/23-3.4

СМЯ НАУ РП 11.01.08-01-2023

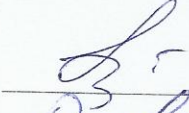


Робочу програму навчальної дисципліни «Прогнозне моделювання за допомогою R» розроблено на основі освітньої програми та робочих навчальних планів № НМ/РМ-6-051-1/23, №НМ/РМ-6-051-2/23 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 051 «Економіка», освітньо-професійні програми «Економічна кібернетика», «Цифрова економіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробила
завідувач кафедри бізнес-аналітики та
цифрової економіки:

Наталія КАСЬЯНОВА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійних програм «Економічна кібернетика» та «Цифрова економіка», спеціальності 051 «Економіка» – кафедри бізнес-аналітики та цифрової економіки, протокол № 9 від 04. 09.2023 р.

Гарант ОПП «Економічна кібернетика»  Наталія КАСЬЯНОВА

Гарант ОПП «Цифрова економіка»  Тамара ОЛЕШКО

Завідувач кафедри  Наталія КАСЬЯНОВА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету економіки та бізнес-адміністрування, протокол № 1 від «07» 09 2023 р.

Голова НМРР

Анатолій ТОФАНЧУК

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	4
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	5
2.3. Тематичний план	6
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	7
3.1. Методи навчання	7
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	7
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	8
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	8



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Прогнозне моделювання за допомогою R» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 р. № 249/од. та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Дана навчальна дисципліна є практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі економіки та управління даними.

Метою викладання навчальної дисципліни є формування професійних компетенцій з формування та реалізації прогнозних моделей різної природи та прийняття рішень з функціонування великих систем.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- ознайомлення студентів з системою вільного програмного забезпечення;
- здійснення всебічного статистичного аналізу економічної інформації за допомогою R;
- отримання практичних навичок побудови прогностичних моделей;
- якісне представлення економічних даних у графічному вигляді.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен досягнути наступних результатів:

ПР1. Формулювати, аналізувати та синтезувати рішення науково-практичних проблем.

ПР8. Збирати, обробляти та аналізувати статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, необхідні для вирішення комплексних економічних завдань.

ПР10. Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у соціально-економічних дослідженнях та в управлінні соціально-економічними системами.

ПР16. Ефективно розв'язувати проблеми управління шляхом їх формалізації із застосуванням економіко-математичних методів та моделей.

ПР 17. Створювати та впроваджувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології на підприємствах (установах) різних сфер діяльності, зокрема авіаційної галузі.

1.3. Компетентності, які набуває здобувач вищої освіти в результаті вивчення навчальної дисципліни:

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.

СК12. Здатність застосовувати комп'ютерні технології обробки даних для вирішення економічних завдань, здійснення аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна «Прогнозне моделювання за допомогою R» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Прогнозування соціально-економічних процесів», «Економетрика». Є інструментом для написання кваліфікаційної роботи.



2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного навчального модуля «Прогнозне моделювання за допомогою R», який є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 «Прогнозне моделювання за допомогою R»

Інтегровані вимоги модуля №1. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: особливості вільного програмного забезпечення; системи для якісного представлення даних у графічному вигляді;

вміти: вибирати вихідні дані для прогнозування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання; використовувати методологію системного аналізу для задач аналізу та прогнозування, динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

Тема 1. Введення в курс. Ознайомлення з пакетами R і RStudio.

Загальні поняття аналізу даних. Генеральна сукупність і вибірка. Неспеціалізовані програми. Спеціалізовані статистичні програми.

Основні відомості про систему R. Застосування, переваги і недоліки R.

Тема 2. Робота з об'єктами в R, логічні оператори.

Робота зі скриптами. Основи програмування в R. Основні команди R.

Типи даних в R і принципи роботи з ними. Структури даних в R. Вторинні дані. Перетворення даних. Матриці, списки і таблиці даних.

Спеціальні змінні в R. Векторизовані обчислення.

Тема 3. Робота з факторними змінними.

Стандартна форма визначення функції в R. Формальні аргументи, локальні змінні й вільні змінні. Графічні можливості R. Функції високого та низького рівня.

Прийоми елементарного аналізу даних. Основи математичної статистики в R.

Статистична обробка даних. Статистичні гіпотези. Статистичні помилки.

Оцінка загальних тенденцій. Одномірні статистичні тести. Тестування вибірок. Аналіз таблиць.

Тема 4. Моделювання за допомогою R.

Аналіз кореляцій. Проста лінійна регресія. Поліноміальні і нелінійні моделі регресії.

Множинна регресія. Моделі згладжування. Узагальнені моделі регресії. Логістична регресія.

Коваріаційний аналіз. Індуктивні моделі. Моделювання структурних рівнянь.

Тема 5. Основи кластерного аналізу в R

Постановка задачі кластерного аналізу. Функції відстані й подібності. Міра близькості між кластерами.

Функціонали якості розбиття на кластери. Алгоритми роздільної кластеризації. Метод k - середніх. Ієрархічний кластерний аналіз.

Кластерний аналіз в R.



Тема 6. Побудова та використання прогнозних моделей.

Аналіз часових рядів. Тренд і період коливань.

Побудова часових рядів. Прогноз.

Тема 7. Нейронні мережі в R

Інтелектуальний аналіз даних.

Елементи та типи нейронних мереж. Основні моделі нейронних мереж. Навчання нейронних мереж.

Побудова нейронних мереж в R.

Тема 8. Специфічні аналітичні інструменти, функції та пакети R.

Створення та робота з інструментами створення звітів R Markdown. Створення звітів у форматі .html. Робота з форматом даних data.table. Бібліотека data.table. Відбір, фільтрування та групування даних data.table. Систематизація інших аналітичних пакетів R.

2.3. Тематичний план.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Денна форма навчання			
		Усього	Лекції	Практи. заняття	СРС
2 семестр					
Модуль № 1 «Прогнозне моделювання за допомогою R»					
1.1	Введення в курс. Ознайомлення з пакетами R і RStudio	14	2	2	10
1.2	Робота з об'єктами в R, логічні оператори	14	2	2	10
1.3	Робота з факторними змінними	14	2	2	10
1.4	Моделювання за допомогою R	14	2	2	10
1.5	Основи кластерного аналізу в R	14	2	2	10
1.6	Побудова та використання прогнозних моделей	14	2	2	10
1.7	Нейронні мережі в R	14	2	2	10
1.8	Специфічні аналітичні інструменти, функції та пакети R	16	2	2	10
1.9	Модульна контрольна робота № 1	6	-	2	4
Усього за модулем № 1		120	18	18	84
Усього за навчальною дисципліною		120	18	18	84



3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

- 3.3.1. RStudio Essentials. <https://rstudio.com/collections/rstudio-essentials/>.
- 3.3.2. Онлайн підручник з аналізу даних в R <http://soc-research.info/blog/rbook.html>.
- 3.3.3. The R Project for Statistical Computing. <http://www.r-project.org/>.
- 3.3.4. About Quick-R. <http://www.statmethods.net/index.html>.
- 3.3.5. Statistic with R. http://zoonek2.free.fr/UNIX/48_R/all.html.
- 3.3.6. Statistics: an introduction using R <http://www.bio.ic.ac.uk/research/crawley/statistics/>.

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
	Денна форма навчання
Модуль № 1	
Виконання практичних завдань на лабораторних заняттях, участь в обговоренні на заняттях (108 × 8,4)	80
Контрольна робота (ЗФН)	-
Для допуску до диференційованого заліку студент має набрати не менше	48
Виконання модульної контрольної роботи №1	20
Підсумкова контрольна робота	-
Усього за модулем №1	100
Усього за дисципліною	100

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента так: 92/Відм./A, 87/Добре/B, 79/Добре/C, 68/Задов./D, 65/Задов./E тощо.

45 ?



3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Методами навчання є способи спільної діяльності та спілкування викладача і студентів, що забезпечують вироблення позитивної мотивації навчання, оволодіння системою професійних знань, умінь і навичок, формування наукового світогляду, розвиток пізнавальних сил, культури розумової праці майбутніх фахівців за спеціальністю 051 «Економіка».

За характером пізнавальної діяльності при вивченні дисципліни використовуються: пояснювально-наочний проблемний виклад; частково-пошуковий та дослідницький методи.

За місцем в структурній діяльності використовуються:

– методи організації та здійснення навчальної діяльності, що поєднує словесні, наочні і практичні методи; репродуктивні й проблемно-пошукові; методи навчальної роботи під керівництвом викладача та методи самостійної роботи студентів;

– методи стимулювання та мотивації навчальної роботи, що об'єднали в собі пізнавальні ігри, навчальні дискусії, моделювання рольових ситуацій, створення ситуацій успіху в навчальній роботі, пред'явлення вимог і метод заохочення;

– методи контролю та самоконтролю за навчальною діяльністю: методи індивідуального, тематичного і систематичного контролю.

3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)

Базова література

3.2.1. Галушак М.П., Галушак О.Я., Кужда Т.І. Прогнозування соціально-економічних процесів: навчальний посібник для економічних спеціальностей. Тернопіль: ФОП Паляниця, 2021. 160 с.

3.2.2. Кононова К. Ю. Машинне навчання: методи та моделі: [підручник] Х. : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2019. 307 с.

3.2.3. Лозовська Л.І., Бандоріна Л.М., Савчук Л.М., Удачина К.О. Прогнозування соціально-економічних процесів : навчальний посібник. Дніпро: УДУНТ, 2022. 146 с.

3.2.4. Скрипник А.В., Жерліцин Д.М., Нам'ясенко Ю.О. Економетрика з R: навчальний посібник. К.: ФОП Ямчинський О.В., 2020. 248 с.

Допоміжна література

3.2.5. Adler J. R in a Nutshell, 3rd Edition. A Desktop Quick Reference. O'Reilly Media. October 2019. 724 p.

3.2.6. Machine Learning with R - Second Edition. by Brett Lantz. Publisher: Packt Publishing. URL: <https://www.oreilly.com/library/view/machine-learningwith/9781784393908/>

3.2.7. Voloshchuk D., Konstantaras A.J., Kasianova N., Moshou A., Skorniakova I., Argyrakis P., Petrakis N.S. Neural network modeling of seismic behaviour of the hellenic Arc: strengths and limitations. *International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration (IJATEE)* Volume-9 Issue-95 October-2022 P. 1428-1447.

3.2.8. Касьянова Н.В. Прогнозування динаміки розвитку підприємства. *Актуальні проблеми прогнозування розвитку соціально-економічних систем: монографія* / за ред. О.І. Черняка, П.В. Захарченко. Мелітополь: вид. буд. Меліт. міск. друк, 2019. С. 82-92.

3.2.9. Статистичне програмування на R. <https://www.ibm.com/developerworks/library/r1/index.html>.



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	0302	07.09.23	Фігеро Лекезе		

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				