

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

**Методичні рекомендації
до самостійної роботи
здобувачів вищої освіти
спеціальності 126 "Інформаційні системи та технології"
освітньої програми "Інформаційні системи та технології"
першого (бакалаврського) рівня**

**Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2024**

УДК 004:519.816(072.034)

Т33

Укладачі: О. О. Передрій
О. О. Тютюник

Затверджено на засіданні кафедри інформатики та комп'ютерної техніки.

Протокол № 1 від 29.08.2023 р.

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Теорія прийняття рішень в інформаційних системах [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до самостійної роботи здобувачів вищої освіти спеціальності 126 "Інформаційні системи та технології" освітньої програми "Інформаційні системи та технології" першого (бакалаврського) рівня / уклад. О. О. Передрій, О. О. Тютюник. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2024. – 30 с.

Подано загальні положення щодо виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни та програму виконання самостійної роботи. Наведено детальний опис завдань для самостійної роботи та перелік необхідної для їх виконання літератури.

Рекомендовано для здобувачів вищої освіти спеціальності 126 "Інформаційні системи та технології" освітньої програми "Інформаційні системи та технології" першого (бакалаврського) рівня.

УДК 004:519.816(072.034)

© Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, 2024

Вступ

У сучасному управлінні інформаційними системами проблема прийняття рішень відіграє ключову роль, тому що вона є невід'ємною частиною будь-якого управлінського процесу. Незалежно від того, ідеться про планування, організацію, виконання чи контроль, усе це передбачає прийняття рішень. Тому фахівці з інформаційних систем, які володіють навичками прийняття рішень, мають значну перевагу на ринку праці.

Навчальна дисципліна "Теорія прийняття рішень в інформаційних системах" належить до групи обов'язкових навчальних дисциплін циклу професійної підготовки, яку вивчають згідно з навчальним планом підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 126 "Інформаційні системи та технології" освітньої програми "Інформаційні системи та технології" першого (бакалаврського) рівня.

Метою навчальної дисципліни є формування в майбутніх фахівців системи компетентностей із питань вивчення та використання сучасних цифрових технологій, спеціалізованого програмного забезпечення для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у галузі інформаційних систем і технологій, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов і потребують застосування теорій і методів прийняття рішень та інформаційних технологій.

Навчальний курс "Теорія прийняття рішень в інформаційних системах" надає знання та навички, необхідні для систематизованого й обґрунтованого вибору найкращого рішення з множини альтернатив, навіть в умовах невизначеності або складності реалізації, а також використання інформаційних технологій для ефективного виконання професійних завдань, пов'язаних із прийняттям рішень.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти (СРЗ) є одним із способів засвоєння нових і розгорнутих знань та вмінь із навчальної дисципліни "Теорія прийняття рішень в інформаційних системах" у вільний від навчальних занять час, що сприяє підготовці до майбутньої професійної діяльності. Самостійна робота є основою підготовки здобувача вищої освіти як фахівця, розвиває навички самоорганізації та самоконтролю, активізує навчально-пізнавальну діяльність, інтерес до творчої роботи, здатність виконувати наукові та практичні завдання.

Виконання завдань для самостійної роботи має забезпечувати набуття здобувачами вищої освіти нових компетентностей у межах тієї тематики, що розглядають на лекційних і лабораторних заняттях.

Самостійну роботу здобувача вищої освіти організують шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань із кожної теми, які не виносять на аудиторне опрацювання, а також виконання індивідуальних завдань за варіантами, оформлення звітів, створення презентацій, виконання тестових завдань, підготовки та виконання контрольних робіт за темами. Під час виконання будь-яких видів самостійної роботи здобувачі вищої освіти можуть отримати консультацію викладача.

Навчальний час, відведений для самостійної роботи здобувачів вищої освіти денної форми навчання за тижнями, визначено у робочому плані з навчальної дисципліни (технологічній карті).

Основні види самостійної роботи:

1. Закріплення лекційного матеріалу.
2. Робота з рекомендованою літературою.
3. Підготовка до лабораторних занять, дискусій, роботи в малих групах.
4. Контрольна перевірка кожним здобувачем вищої освіти відповідей на запитання для самодіагностики.
5. Робота над виконанням індивідуальних завдань, виконання практичних завдань на ПК, підготовка звітів та презентацій.
6. Підготовка до захисту лабораторних робіт.
7. Виконання тестових завдань та контрольних робіт.

Матеріал для засвоєння здобувачами вищої освіти в процесі самостійної роботи, передбачений робочою програмою навчальної дисципліни, виносять на поточний і підсумковий контроль разом із навчальним матеріалом, опрацьованим під час аудиторних занять.

Під час роботи над індивідуальними завданнями за варіантами не допускають порушення академічної доброчесності. Презентації та звіти мають бути авторськими й оригінальними.

Зважаючи на характер і специфіку позааудиторної самостійної роботи (виду діяльності, що формує нові знання в здобувача вищої освіти без безпосередньої участі викладача), ці методичні рекомендації містять програму самостійної роботи з навчальної дисципліни "Теорія прийняття рішень в інформаційних системах".

Компетентності здобувачів вищої освіти спеціальності 126 "Інформаційні системи та технології" освітньої програми "Інформаційні системи та технології" і зміст самостійної роботи

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна "Теорія прийняття рішень в інформаційних системах", подано в табл. 1.

Таблиця 1

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна

Результати навчання	Компетентності, якими має оволодіти здобувач вищої освіти
ПР 1	КС 6
ПР 2	КЗ 1, КЗ 2, КЗ 6, КЗ 7, КЗ 8, КС 1, КС 6, КС 11
ПР 3	КС 5
ПР 4	КЗ 1, КЗ 2, КЗ 6, КЗ 8, КС 1, КС 5, КС 6
ПР 9	КЗ 1, КЗ 2, КЗ 6, КЗ 7, КЗ 8, КС 1, КС 5, КС 6
ПР 10	КЗ 6, КС 9

Примітка.

ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проєктування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології

розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.

ПР 9. Здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його ІТ-інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури.

ПР 10. Розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки та існуючих державних і закордонних стандартів під час формування технічних завдань та рішень.

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

КЗ 7. Здатність розробляти та управляти проєктами.

КЗ 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

КС 5. Здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем.

КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

КС 9. Здатність розробляти бізнес-рішення та оцінювати нові технологічні пропозиції.

КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

Необхідним елементом успішного засвоєння матеріалу навчальної дисципліни є самостійна робота здобувачів вищої освіти з вітчизняною й зарубіжною літературою, інформаційними ресурсами та інтернет-джерелами.

Самостійна робота містить різні форми. Основними з них є:

вивчення нового матеріалу: робота з підручниками, навчальними посібниками, науковими статтями, конспектами лекцій тощо;

закріплення та вдосконалення знань і вмінь: виконання індивідуальних завдань, тестових робіт, підготовка презентацій тощо;

контроль знань і вмінь: захист лабораторних робіт, виконання контрольних робіт, опитування тощо.

Основні завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни "Теорія прийняття рішень в інформаційних системах" наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти та форми її контролю

Назва теми	Зміст самостійної роботи	Форми контролю	Рекомендована література
1	2	3	4
Змістовий модуль 1			
Моделі, методи та алгоритми прийняття рішень			
<i>Тема 1.</i> Загальні аспекти прийняття рішень	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття, огляд теоретичного матеріалу з теми "Загальні аспекти прийняття рішень", підготовка презентації	Звіт із виконання лабораторної роботи, презентація	Основна: [3 – 8]. Додаткова: [10 – 12; 14; 15]
<i>Тема 2.</i> Простори рішень. <i>Тема 3.</i> Багатовимірна оптимізація	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття, огляд теоретичного матеріалу з тем "Простори рішень" та "Багатовимірна оптимізація"	Звіт із виконання лабораторної роботи	Основна: [1 – 8]. Додаткова: [10; 11]
<i>Тема 4.</i> Метод аналізу ієрархії	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття, огляд теоретичного матеріалу з теми "Метод аналізу ієрархії"	Звіт із виконання лабораторної роботи	Основна: [1 – 8]. Додаткова: [9; 10]
<i>Тема 5.</i> Критерії вибору на основі функцій оцінки. Теорія ігор	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття, огляд теоретичного матеріалу з теми "Критерії вибору на основі функцій оцінювання. Теорія ігор", підготовка до написання контрольної роботи, проходження тестування	Звіт із виконання лабораторної роботи, виконання контрольної роботи, проходження тестування на сайті ПНС	Основна: [1 – 8]. Додаткова: [9; 10]

1	2	3	4
Змістовий модуль 2			
Прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності			
Тема 6. Прийняття рішень в умовах ризиків. Тема 7. Прийняття рішень в умовах невизначеності	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття, огляд теоретичного матеріалу з тем "Прийняття рішень в умовах ризиків" та "Прийняття рішень в умовах невизначеності"	Звіт із виконання лабораторної роботи	Основна: [1 – 8]. Додаткова: [9 – 13]
Тема 8. Концепція корисності та раціональний вибір. Тема 9. Психолінгвістичні аспекти прийняття рішень	Вивчення лекційного матеріалу, огляд теоретичного матеріалу з тем "Концепція корисності та раціональний вибір" і "Психолінгвістичні аспекти прийняття рішень", підготовка презентації за темами лекцій, підготовка до написання контрольної роботи, проходження тестування	Презентація, виконання контрольної роботи, проходження тестування на сайті ПНС	Основна: [1 – 8]. Додаткова: [9 – 10; 12 – 15]

Завдання для самостійної роботи

Змістовий модуль 1

Моделі, методи та алгоритми прийняття рішень

Тема 1. Загальні аспекти прийняття рішень

Завдання 1. Побудова задачі прийняття рішень та подання її в площині альтернатив і критеріїв вибору.

Мета самостійної роботи – вивчити процес прийняття рішень, особливості визначення альтернатив, критеріїв вибору та обмежень на задачу.

Очікуваний результат: закріплення лекційного матеріалу, робота з рекомендованою літературою, підготовка до лабораторних занять, звіт із виконання лабораторної роботи, файл .xlsx із розрахунками відповідно до завдання за вибраним варіантом, готовність до захисту лабораторної

роботи, самоперевірка засвоєних теоретичних та практичних знань за допомогою відповідей на запитання для самодіагностики.

Завдання для самостійної роботи

1. Вивчіть матеріал лекції на тему "Загальні аспекти прийняття рішень".

2. Вивчіть матеріали до самостійної роботи і рекомендовану літературу.

3. Виконайте завдання лабораторної роботи відповідно до вибраного варіанта. Побудуйте математичні моделі реальних ситуацій у формі задач лінійного програмування. Виконайте індивідуальні завдання з використанням надбудови *Пошук рішення* пакету MS Excel. Проведіть аналіз чутливості рішення.

4. Складіть звіт із лабораторної роботи, у якому слід подати:

- тему та мету виконання лабораторної роботи;
- формулювання індивідуального завдання;
- математичну модель і пояснення до її побудови;
- пояснення отриманих результатів;
- скриншоти, що містять табличну модель задачі, скриншоти звітів за результатами, стійкістю і лімітами зі змістовними поясненнями до них;
- висновки з лабораторної роботи.

5. Для закріплення матеріалу лекційних і лабораторних занять додатково виконайте такі завдання:

5.1. Розробіть постановку задачі прийняття рішення для вибраної предметної області (здобувач вищої освіти вибирає самостійно), визначте альтернативи та критерії оцінювання. Кожна група критеріїв має містити три або більше критеріїв оцінювання.

5.2. Опишіть множину допустимих альтернатив, обмеження та критерії в наведених нижче задачах:

5.2.1. Серед клієнтів фірми потрібно визначити найперспективнішого для підписання довгострокових договорів.

5.2.2. Компанія з перевезення вантажів має вибрати найкращий маршрут для доставки товарів з одного пункту в інший.

5.2.3. Керівництво аграрної фірми вивчає перспективні проєкти розвитку на найближчі п'ять років, здійснення кожного з яких вимагає певних

ресурсів (кошти, сировину, термін реалізації, кадровий потенціал тощо). Потрібно вибрати один або декілька проєктів.

6. Підготуйте презентацію на одну з тем із переліку або запропонуйте свою. Підготуйтеся до виступу.

Перелік тем для виступу

1. Сутність і значення теорії прийняття рішень.
2. Етапи процесу прийняття рішень.
3. Методи та моделі прийняття рішень.
4. Фактори, що впливають на прийняття рішень.
5. Ризик і невизначеність у процесі прийняття рішень.
6. Етичні аспекти прийняття рішень.
7. Психологічні аспекти прийняття рішень.
8. Роль теорії прийняття рішень у різних сферах діяльності.
9. Історичний розвиток теорії прийняття рішень.
10. Сучасні тенденції розвитку теорії прийняття рішень.
11. Особливості прийняття рішень в умовах дефіциту інформації.
12. Прийняття рішень в умовах конфлікту.
13. Роль інтуїції та емоцій у процесі прийняття рішень.
14. Використання штучного інтелекту для прийняття рішень.
15. Ефективність комунікації в процесі прийняття рішень.

Запитання для самодіагностики

1. Наведіть приклади задач прийняття рішень.
2. Дайте визначення теорії прийняття рішень.
3. Дайте визначення таких понять: критерій, аспект, принцип оптимальності, обмеження в теорії прийняття рішень.
4. Дайте визначення таких понять: рішення, децидент, альтернативи, критерії.
5. Які проблеми виникають у процесі прийняття рішень?
6. Від яких факторів залежить якість процесу прийняття рішень?
7. За якими ознаками класифікують задачі прийняття рішень?
8. Наведіть види рішень.
9. Розкрийте послідовність і зміст основних етапів процесу прийняття рішень.
10. Дайте визначення таких понять: особа, яка приймає рішення, власник проблеми, керівник активної групи, експерт, консультант.

11. Який математичний апарат застосовують до розв'язування задач прийняття рішень?
12. Які існують стратегії прийняття рішень?
13. Які існують основні методи прийняття рішень?
14. Опишіть переваги та недоліки основних методів прийняття рішень.
15. Які існують типи невизначеності?
16. Які підходи застосовують у розв'язуванні неklasичних задач прийняття рішень?
17. Які положення включає теоретико-ігровий підхід до прийняття рішень?
18. Які навички необхідні для ефективного прийняття рішень в інформаційних системах?
19. Як можна використовувати штучний інтелект для поліпшення прийняття рішень в інформаційних системах?

Тема 2. Простори рішень

Запитання для самодіагностики

1. Що таке бінарне відношення?
2. Які існують типи бінарних відношень (наприклад, еквівалентність, порядок)?
3. Як бінарні відношення використовують у механізмах прийняття рішень?
4. Наведіть приклади алгоритмів бінарного оцінювання альтернатив.
5. Що таке метризоване відношення?
6. Яка різниця між метризованим та бінарним відношенням?
7. Які існують типи метризованих відношень (наприклад, інтервальні, порядкові)?
8. Як метризовані відношення використовують в експертному оцінюванні?
9. Які існують основні види шкал вимірювання (номінальні, порядкові, інтервальні, співвідношення)?
10. Як тип шкали вимірювання впливає на інтерпретацію даних?
11. Як можна використовувати бінарні відношення для порівняння двох продуктів за їхніми характеристиками?
12. Які типи шкал вимірювання можна використовувати для опитування експертів щодо їхньої думки про нову технологію?

13. Які етапи розроблення анкети для експертного опитування?
14. Які методи можна використовувати для проведення опитування експертів?
15. Як обробляти результати експертного опитування?
16. Яким чином можна визначити достовірність результатів експертного опитування?
17. Які існують методи експертного оцінювання (наприклад, метод парних порівнянь, метод рейтингу)?
18. Які переваги та недоліки кожного з методів?
19. Як вибрати метод експертного оцінювання, який підходить для конкретної задачі?
20. Як можна використовувати метод парних порівнянь для оцінювання компетентності експертів?
21. Як можна використовувати метод рейтингу для оцінювання важливості різних факторів під час прийняття рішення?
22. Які методи можна використовувати для оброблення результатів експертного опитування, якщо експерти дають суперечливі оцінки?
23. Які методи можна використовувати для оброблення даних з анкет експертного опитування?
24. Як розрахувати середню експертну оцінку?
25. Як оцінити дисперсію експертних оцінок?
26. Які існують методи якісного оцінювання переваг (наприклад, метод мозкового штурму, метод фокус-груп)?
27. Які переваги та недоліки кожного з методів?
28. Які існують методи отримання кількісних експертних оцінок (наприклад, метод парних порівнянь, метод рейтингу)?
29. Які переваги та недоліки кожного з методів?
30. Які існують методи оцінювання компетентності експерта (наприклад, аналіз освіти та досвіду, тестування)?

Тема 3. Багатовимірна оптимізація

Завдання 2. Багатокритерійна оптимізація.

Мета самостійної роботи – побудова задачі прийняття рішень та подання її в площині альтернатив і критеріїв вибору; вивчення процесу прийняття рішень в умовах багатокритерійності, особливості визначення

альтернатив, критеріїв та обмежень на задачу; вивчення згорток, їх видів, визначень і математичних операцій із ними.

Очікуваний результат: закріплення лекційного матеріалу, робота з рекомендованою літературою, підготовка до лабораторних занять, звіт із виконання лабораторної роботи, файл із розрахунками в табличному процесорі відповідно до завдань, готовність до захисту лабораторної роботи, самоперевірка засвоєних теоретичних та практичних знань за допомогою відповідей на запитання для самодіагностики.

Завдання для самостійної роботи

1. Вивчіть матеріал лекцій на теми "Простори рішень" і "Багатовимірною оптимізація".

2. Вивчіть матеріали до самостійної роботи і рекомендовану літературу.

3. Виконайте такі завдання лабораторної роботи:

3.1. Розробіть постановку задачі прийняття рішення для вибраної предметної області (здобувач вищої освіти обирає самостійно), визначте альтернативи та критерії оцінювання.

Виберіть певний об'єкт, який має кілька числових характеристик (наприклад, квартира, машина, працівник, спортсмен тощо). Виберіть дві основні характеристики та шість допоміжних. Знайдіть в інтернеті не менш як десять екземплярів цього об'єкта з характеристиками та запишіть до таблиці Excel.

3.2. Побудуйте точкову діаграму за двома основними характеристиками об'єкта і визначте паретооптимальні точки.

3.3. Проведіть лінійну згортку двох основних критеріїв і, змінюючи параметр згортки від 0 до 1, знайдіть оптимальні значення. Перевірте збіг з отриманими в п.2 паретооптимальними точками.

3.4. Проведіть лінійну згортку восьми критеріїв. Для основних критеріїв виберіть вагові коефіцієнти більші, ніж для допоміжних, знайти оптимальне рішення.

3.5. Застосуйте метод контрольних показників, побудуйте пелюсткову діаграму, зробіть словесне трактування результату.

3.6. Застосуйте метод ідеальної точки, побудуйте пелюсткову діаграму, зробіть словесний висновок про отримані результати.

4. Складіть звіт із лабораторної роботи, у якому слід подати:

- тему та мету виконання лабораторної роботи;
- формулювання індивідуального завдання;

- скриншоти, що містять результати виконання завдань із змістовними поясненнями до них;
- пояснення отриманих результатів;
- висновки з лабораторної роботи.

Запитання для самодіагностики

1. Що таке задача багатовимірної оптимізації?
2. Які існують типи задач багатовимірної оптимізації (безумовна, умовна)?
3. Що таке цільова функція в задачах багатовимірної оптимізації?
4. Що таке система обмежень у задачах багатовимірної оптимізації?
5. Які методи використовують для розв'язання задач багатовимірної оптимізації?
6. Що таке багатокритерійна задача прийняття рішень?
7. Які є методи розв'язання багатокритерійних задач?
8. Що таке згортки? Назвіть їх види.
9. Як визначити й обчислити згортки?
10. Що таке метод головного критерію?
11. Як використовують метод головного критерію для розв'язання багатокритерійних задач?
12. Що таке метод послідовних поступок?
13. Як використовують метод послідовних поступок для розв'язання багатокритерійних задач?
14. Що таке метод обмежень у задачах лінійного програмування?
15. Що таке задача детермінованого лінійного програмування?
16. Як формулюють задачі детермінованого лінійного програмування?
17. Які є типи задач детермінованого лінійного програмування?
18. Що таке цільова функція та система обмежень у задачах детермінованого лінійного програмування?
19. Які методи використовують для розв'язання задач детермінованого лінійного програмування?
20. Що таке симплекс-метод?
21. Як використовують симплекс-метод для розв'язання задач детермінованого лінійного програмування?
22. Що таке графічний метод?

23. Як використовують графічний метод для розв'язання задач детермінованого лінійного програмування?

24. Наведіть приклади задач детермінованого лінійного програмування, таких як задачі управління запасами і транспортні задачі.

Тема 4. Метод аналізу ієрархії

Завдання 3. Прийняття рішень за багатьох критеріїв за допомогою методу аналізу ієрархій (MAI).

Мета самостійної роботи – навчитися використовувати метод аналізу ієрархій (MAI) для розв'язання багатокритеріальних завдань із використанням пакету MS Excel.

Очікуваний результат: закріплення лекційного матеріалу, робота з рекомендованою літературою, підготовка до лабораторних занять, звіт із виконання лабораторної роботи, файл із розрахунками в табличному процесорі відповідно до завдань, готовність до захисту лабораторної роботи, самоперевірка засвоєних теоретичних та практичних знань за допомогою відповідей на запитання для самодіагностики.

Завдання для самостійної роботи

1. Вивчіть матеріал лекцій на тему "Метод аналізу ієрархії".
2. Вивчіть матеріали до самостійної роботи і рекомендовану літературу.
3. Перегляньте запропоновані відеоматеріали.
4. Виконайте такі завдання лабораторної роботи:
 - 4.1. Визначте найкращу альтернативу за допомогою MAI.
Для цього потрібно:
 - 1) вивчити приклад, наведений у лекції та допоміжних відеоматеріалах;
 - 2) побудувати (за допомогою будь-якого графічного редактора або вбудованих у MS Office фігур) ієрархію "цілі – фактори – критерії – альтернативи";
 - 3) виконати попарне порівняння факторів та критеріїв для кожного фактору. Визначити вагу критеріїв. Оцінити їх узгодженість за допомогою пакету MS Excel;

4) виконати попарне порівняння оцінок альтернатив за кожним критерієм, визначити вектор пріоритетів. Оцінити їх узгодженість;

5) обчислити матрицю узагальнених пріоритетів (функцій корисності) за альтернативами вибору. Визначити найкращу альтернативу.

4.2. Розгляньте задачу вибору найкращого варіанта розв'язання проблеми або купівлі одного з товарів, за допомогою методу МАІ.

Для цього потрібно:

- 1) сформулювати критерії вибору;
- 2) побудувати ієрархічну структуру задачі;
- 3) визначити вагу критеріїв. Оцінити їх узгодженість;
- 4) визначити й обґрунтувати рейтинги альтернатив за кожним критерієм. Оцінити їх узгодженість;
- 5) вибрати найбільш прийнятне рішення.

Кількість критеріїв має бути не менш як три. Кількість варіантів рішень (альтернатив) – не менш як чотири.

5. Складіть звіт із лабораторної роботи, в якому слід подати:

- тему та мету виконання лабораторної роботи;
- формулювання індивідуального завдання;
- скриншоти, що містять результати виконання завдань із змістовними поясненнями до них;
- висновки з лабораторної роботи.

Запитання для самодіагностики

1. Які основні ідеї методу аналізу ієрархій (МАІ)?
2. Які види ієрархій використовують у МАІ? Опишіть їхні особливості.
3. Як математично формалізують ієрархію в МАІ?
4. Які матриці використовують у МАІ? Для чого їх застосовують?
5. Які особливості матриці попарних порівнянь у МАІ?
6. Як розраховують власний вектор матриці порівнянь?
7. Які властивості власного вектора матриці порівнянь?
8. Як використовують власний вектор для визначення ваг альтернатив?
9. Що таке шкала парних порівнянь Т. Сааті?
10. Які шкали порівнянь можна використовувати в МАІ?
11. Як проводять експертне опитування за шкалою парних порівнянь?
12. Як будують ієрархічну структуру задачі за допомогою МАІ?

13. Як оцінюють важливість критеріїв і альтернатив за допомогою MAI?
14. Що таке бальні оцінки пріоритетності? Як їх розраховують?
15. Які методи використовують для перевірки узгодженості експертних оцінок?
16. Наведіть приклади задач, які можна розв'язати за допомогою MAI.
17. Які кроки потрібно виконати для розв'язання задачі за допомогою MAI?
18. Які переваги та недоліки методу MAI?
19. Які програмні продукти доступні для реалізації MAI?
20. Які етичні аспекти слід урахувати під час використання MAI?

Тема 5. Критерії вибору на основі функцій оцінки. Теорія ігор

Завдання 4. Матричні ігри.

Мета самостійної роботи – вивчення та практичне освоєння методів розв'язання матричних ігор.

Очікуваний результат: закріплення лекційного матеріалу, робота з рекомендованою літературою, підготовка до лабораторних занять, звіт із виконання лабораторної роботи, файл із розрахунками в табличному процесорі відповідно до завдань, готовність до захисту лабораторної роботи, самоперевірка засвоєних теоретичних та практичних знань за допомогою відповідей на запитання для самодіагностики, підготовка до поточного модульного контролю, проходження тестування на сайті ПНС та написання контрольної роботи за темами 1 – 5.

Завдання для самостійної роботи

1. Вивчіть матеріал лекцій на тему "Критерії вибору на основі функцій оцінки. Теорія ігор".
2. Вивчіть матеріали до самостійної роботи і рекомендовану літературу.
3. Виконайте такі завдання лабораторної роботи:
 - 3.1. Визначте за заданою матрицею платежів нижню і верхню ціну гри. Чи є в грі сідлова точка? Підтвердіть свої висновки розрахунками в табличному процесорі.

3.2. Розв'яжіть гру за допомогою надбудови *Пошук рішень* в Excel (або інших стандартних пакетів, вбудованих функцій, методів, бібліотек), визначивши ймовірність стратегій першого гравця, ймовірність стратегій другого гравця та ціну гри. Проаналізуйте отримане рішення (зробіть висновки).

3.3. Відповідно до початкових даних та умов задачі надайте рекомендації щодо вибору оптимальної стратегії, використовуючи критерії Байєса та Гермейєра. Також припустимо ситуацію, коли ймовірності стану настання певної події невідомі. У такому разі надайте рекомендації особі, яка приймає рішення, щодо вибору оптимальної стратегії, використовуючи критерії крайнього оптимізму, Вальда, Севіджа, Лапласа та Гурвіца.

4. Складіть звіт із лабораторної роботи, у якому слід подати:

- тему та мету виконання лабораторної роботи;
- формулювання індивідуального завдання;
- скриншоти, що містять результати виконання завдань із змістовними поясненнями до них;
- висновки з лабораторної роботи.

5. Опрацюйте теоретичний і практичний матеріал тем 1 – 5 щодо підготовки до поточного модульного контролю (контрольної роботи та тестування на сайті ПНС).

Приклад завдань контрольної роботи за темами 1 – 5

Завдання 1. Розкрийте зміст таких понять: допустиме рішення, оптимальне рішення.

Завдання 2. Розв'яжіть задачу лінійного програмування графічним методом:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 \leq 6 \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 6 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ x_1 + x_2 \geq 4 \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \\ F = 2x_1 + x_2 \Rightarrow \begin{array}{l} \max \\ \min \end{array} \end{array} \right.$$

Завдання 3. Побудуйте ієрархічну структуру задачі (зобразіть графічну схему), яка описує проблемну ситуацію:

"Вибрати готель для сімейного відпочинку взимку".

Надайте відповідні пояснення щодо критеріїв, цілей та рішень. Опишіть послідовність прийняття рішення методом аналізу ієрархій. Побудуйте матрицю попарних порівнянь для вибраних критеріїв, розрахуйте ваги критеріїв, обчисліть і перевірте коефіцієнти узгодженості. Зробіть висновки.

Завдання 4. Для проблемної ситуації із завдання 3 виберіть два найважливіші критерії та мінімум шість альтернатив. Знайдіть множину парето-оптимальних рішень графічним методом і математичним методом, використовуючи табличний процесор (наприклад, MS Excel).

Запитання для самодіагностики

1. У чому полягає мета теорії ігор?
2. Дайте визначення теорії ігор.
3. Хто є основоположниками теорії ігор?
4. Яку ситуацію називають конфліктною?
5. Дайте визначення гри.
6. Що називають стратегією гравця?
7. Класифікація ігор у теорії прийняття рішень.
8. До яких ігор належать шахи?
9. Які бувають ігри залежно від кількості учасників?
10. Які бувають стратегії ігор?
11. Яку гру називають позиційною?
12. Дайте визначення скінченної гри.
13. Які ігри є антагоністичними?
14. У чому полягає суть ігор із нульовою сумою?
15. Що таке чиста ціна гри?
16. Рішення матричних ігор у змішаних стратегіях.
17. Рішення матричних ігор методами лінійного програмування.
18. Наведіть приклади ігор із ненульовою сумою.
19. Яку стратегію називають оптимальною?
20. Що таке біматричні ігри?
21. Що таке ігри з природою?
22. Дайте визначення поняття "нижня ціна гри".

23. Дайте визначення поняття "верхня ціна гри".
24. Дайте визначення поняття "сідлова точка".
25. Дайте визначення поняття "ризик".
26. Дайте визначення поняття "повна невизначеність".
27. Дайте визначення поняття "матриця платежів".
28. Дайте визначення поняття "виграш" під час прийняття рішень.
29. Дайте визначення поняття "ризик" під час прийняття рішень.

Змістовий модуль 2

Прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності

Тема 6. Прийняття рішень в умовах ризиків

Запитання для самодіагностики

1. Що таке ризик? Які його основні характеристики?
2. Які є основні види ризику?
3. Класифікація основних видів ризику.
4. Як вимірюють ризик? Які методи використовують?
5. Які фактори впливають на ризик?
6. Як ризик пов'язаний із невизначеністю?
7. Які є методи аналізу ризиків?
8. У чому полягає гнучке прийняття рішень?
9. Які етапи оцінювання значущості незалежних параметрів у гнучкому прийнятті рішень?
10. Як класична теорія ризику пов'язана з гнучким прийняттям рішень?
11. Які методи використовують для оцінювання ризику в класичній теорії ризику?
12. Які переваги та недоліки класичної теорії ризику?
13. Яка різниця між небезпекою та ризиком?
14. Що таке розподіл планування ризиків?
15. Як здійснюють керування ризиками?
16. Що таке інтервальний ризик?
17. Які методи використовують для оцінювання інтервального ризику?
18. Які практичні застосунки методів оцінювання ризику?

Тема 7. Прийняття рішень в умовах невизначеності

Завдання 5. Пошук рішень в умовах ризику. "Дерево" рішень.

Мета самостійної роботи – ознайомитися з технологією побудови "дерева" рішень; розглянути процес прийняття рішення в умовах невизначеності, в умовах ризику.

Очікуваний результат: закріплення лекційного матеріалу, робота з рекомендованою літературою, підготовка до лабораторних занять, звіт із виконання лабораторної роботи, готовність до захисту лабораторної роботи, самоперевірка засвоєних теоретичних і практичних знань за допомогою відповідей на запитання для самодіагностики.

Завдання для самостійної роботи

1. Вивчіть матеріал лекцій із тем "Прийняття рішень в умовах ризиків" і "Прийняття рішень в умовах невизначеності".

2. Вивчіть матеріали до самостійної роботи і рекомендовану літературу.

3. Виконайте такі завдання лабораторної роботи:

3.1. Відповідно до умов прикладів та індивідуального варіанта (виберіть будь-яку свою задачу, задачу із запропонованих у роботі або розберіть будь-який приклад із додаткової літератури) виконайте ситуаційні завдання поставленої задачі:

а) побудуйте "дерево" рішень, що охоплює всі можливі варіанти розвитку подій, із використанням умовних позначок і визначенням оптимального шляху рішень, який ви рекомендуєте;

б) надайте рекомендації особі, яка приймає рішення щодо оптимального шляху розв'язання поставленої задачі, вибравши критерій оцінювання якості рішення (наприклад, максимізація прибутку або мінімізація витрат).

4. Оформіть звіт із лабораторної роботи, у якому слід подати:

- тему та мету виконання лабораторної роботи;
- формулювання індивідуального завдання;
- побудоване "дерево" рішень із змістовними поясненнями до кожного етапу його побудови та розв'язання;
- висновки з лабораторної роботи.

5. Захистіть і поясніть подані у звіті результати, вибраний варіант рішення. Дайте відповіді на теоретичні питання від викладача.

Запитання для самодіагностики

1. У яких задачах доречно використовувати метод "дерева" рішень?
2. Поясніть складові структури "дерева" рішень.
3. Які основні етапи побудови "дерева" рішень?
4. Поясніть правила розрахунку "дерева" рішень.
5. Чи може особа, яка приймає рішення, вплинути на появу результату рішення?
6. Як інтерпретувати результати, отримані за допомогою "дерева" рішень?
7. Що таке міцність (чутливість) рішень?
8. У яких випадках ураховують чутливість рішень під час їх оптимізації?
9. Які фактори слід ураховувати під час побудови "дерева" рішень?
10. Що таке невизначеність і чим вона відрізняється від ризику?
11. Які є типи невизначеності?
12. Як оцінюють невизначеність? Які методи використовують?
13. Як невизначеність впливає на процес прийняття рішень?
14. Які стратегії можна використовувати для роботи з невизначеністю?
15. Які моделі використовують для прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності?
16. Як можна мінімізувати ризики та приймати оптимальні рішення в умовах невизначеності?
17. Які етичні аспекти слід ураховувати під час прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності?
18. Наведіть приклади практичного застосування методів прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності.
19. Які основні джерела невизначеності в задачах прийняття рішень?
20. Як класифікують невизначеності в задачах прийняття рішень?
21. Що таке суб'єктивна та об'єктивна інтервальна невизначеність?
22. Які методи використовують для кількісного оцінювання суб'єктивної та об'єктивної інтервальної невизначеності?
23. Що таке нейронечіткі моделі та методи?

24. Які основні компоненти нейронечітких моделей?
25. Як нейронечіткі моделі використовують для прийняття рішень в умовах невизначеності?
26. Які переваги та недоліки нейронечітких моделей?
27. Наведіть приклади застосування нейронечітких моделей у різних сферах.

Тема 8. Концепція корисності та раціональний вибір

Запитання для самодіагностики

1. Що таке корисність і чому вона важлива в теорії прийняття рішень?
2. Які є типи корисності?
3. Що таке об'єктивне та суб'єктивне оцінювання корисності?
4. Основні положення теорії корисності?
5. Як теорію корисності використовують для порівняння різних альтернатив?
6. Що таке функція корисності?
7. Як пріоритети відображаються у функції корисності?
8. Що таке ситуація байдужості і як її використовують для визначення функції корисності?
9. Що таке ситуація суворої пріоритетності і як її використовують для визначення функції корисності?
10. Що таке гранична корисність і як її використовують у теорії прийняття рішень?
11. Що таке корисність за Нейманом?
12. Що таке сподівана корисність і як її розраховують?
13. Як ставлення до ризику пов'язане з корисністю?
14. Що таке модель Севіджа і як її використовують для прийняття рішень в умовах ризику?
15. Що таке раціональний вибір і чому він важливий у теорії прийняття рішень?
16. Які основні положення теорії раціонального вибору?
17. Що таке інструментальна раціональність?
18. Які є типи раціональності (сильна, напівсильна, слабка)?

19. Як теорію раціонального вибору використовують у теорії ігор і теорії суспільного вибору?

20. Як теорія корисності та раціонального вибору може допомогти приймати кращі рішення?

21. Які обмеження теорії корисності та раціонального вибору?

22. Як теорію корисності та раціонального вибору можна застосовувати до реальних проблем?

23. Наведіть приклади практичного застосування теорії корисності та раціонального вибору.

Тема 9. Психолінгвістичні аспекти прийняття рішень

Завдання 6. Дослідження технологій прийняття колективних рішень у малих і великих групах.

Мета самостійної роботи – вивчити технології прийняття колективних рішень у малих і великих групах, оцінити їхні переваги, недоліки та ефективність, проаналізувати вплив психологічних, соціальних і лідерських факторів на процес колективного прийняття рішень, визначити перспективні напрями розвитку.

Очікуваний результат: закріплення лекційного матеріалу, робота з рекомендованою літературою, підготовка презентації, самоперевірка засвоєних теоретичних і практичних знань за допомогою відповідей на запитання для самодіагностики, підготовка до поточного модульного контролю, проходження тестування на сайті ПНС та написання контрольної роботи за темами 6 – 9.

Завдання для самостійної роботи

1. Вивчіть матеріал лекцій із тем "Концепція корисності та раціональний вибір" і "Психолінгвістичні аспекти прийняття рішень".

2. Вивчіть матеріали до самостійної роботи і рекомендовану літературу.

3. Підготуйте презентацію на одну з тем із переліку або запропонуйте свою. Підготуйтеся до виступу.

4. Опрацюйте теоретичний і практичний матеріал тем 6 – 9 щодо підготовки до поточного модульного контролю (контрольної роботи та тестування на сайті ПНС).

Перелік тем для виступу

1. Методи колективного прийняття рішень.
2. Переваги та недоліки методів колективного прийняття рішень.
3. Ефективність прийняття рішень у малих і великих групах:
4. Психологічні та соціальні фактори, що впливають на процес колективного прийняття рішень.
5. Роль лідера в прийнятті колективних рішень.
6. Перспективні напрями розвитку технологій колективного прийняття рішень: використання штучного інтелекту.

Приклад завдань контрольної роботи за темами 6 – 9

Завдання 1. Розв'яжіть методом "дерева" рішень задачу прогнозування:

"Будівельна компанія хоче вирішити, чи проводити рекламну кампанію щодо будівництва нового житлового комплексу".

Завдання 2. Розкрийте зміст поняття "матричні ігри".

Завдання 3. Визначте за заданою матрицею платежів нижню і верхню ціну гри. Чи є в грі сідлова точка?

	B1	B2	B3	B4
A1	0,8	0,6	0,2	-0,8
A2	-0,8	0,9	-0,4	0,5
A3	1,7	0,5	0,3	0,6

Запитання для самодіагностики

1. Що таке лінгвістична невизначеність і нечіткість?
2. Як лінгвістична невизначеність і нечіткість впливають на прийняття рішень?
3. Наведіть приклади слабкоструктурованих проблем та їх невизначеностей.
4. Опишіть дескриптивні дослідження проблем прийняття рішень в інформаційних системах.
5. Що таке психологія прийняття рішень?
6. Як психологічні аспекти впливають на сприйняття ризику?
7. Які формальні та творчі компоненти задіяно в процесі прийняття рішень?

8. Як лінгвістична невизначеність і нечіткість впливають на психологічні аспекти прийняття рішень?
9. Опишіть психолінгвістичні особливості отримання інформації, необхідної для прийняття рішень.
10. Які є способи отримання інформації для прийняття рішень?
11. Які особливості отримання інформації від експертів?
12. Як оцінювати надійність і достовірність інформації, отриманої від експертів?
13. Які методи використовують для отримання інформації від експертів?
14. Назвіть особливості багатоособових рішень.
15. Які є методи і технології для прийняття багатоособових рішень в інформаційних системах?
16. Які фактори слід урахувати під час прийняття багатоособових рішень?
17. Які переваги та недоліки прийняття багатоособових рішень?
18. Як психолінгвістичні аспекти можна використовувати для поліпшення прийняття рішень?
19. Які етичні аспекти слід урахувати під час прийняття рішень в умовах лінгвістичної невизначеності та нечіткості?
20. Наведіть приклади практичного застосування психолінгвістичних методів у процесі прийняття рішень.

Рекомендована література

Основна

1. Використання інформаційних технологій в теорії прийняття рішень : навч. посіб. / О. Є. Лугінін. – Одеса : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. – 238 с.
2. Кушлик-Дивульська О. І. Основи теорії прийняття рішень / О. І. Кушлик-Дивульська, Б. Р. Кушлик. – Київ, 2014. – 94 с.
3. Методи та системи підтримки прийняття рішень в управлінні еколого-економічними процесами підприємств [Електронний ресурс] : навч. посіб. / В. С. Пономаренко, Л. А. Павленко, О. М. Беседовський та ін. – Харків : ХНЕУ, 2012. – 272 с. – Режим доступу : <http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/2416>.
4. Негрей М. Теорія прийняття рішень : навч. посіб. / М. Негрей, К. Тужик. – Київ : Центр навч. літ., 2018. – 272 с.
5. Творошенко І. С. Технології прийняття рішень в інформаційних системах : навч. посіб. / І. С. Творошенко. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – 118 с.
6. Теорія прийняття рішень : підручник / М. П. Бутко, І. М. Бутко, В. П. Мащенко та ін. – Київ : Центр навч. літ., 2018. – 360 с.
7. Файнзільберг Л. С. Теорія прийняття рішень : підручник / Л. С. Файнзільберг, Л. С. Жуковська, В. С. Якимчук. – Київ : Освіта України, 2018. – 246 с.
8. Ус С. А. Моделі й методи прийняття рішень : навч. посіб. / С. А. Ус, Л. С. Коряшкіна ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". – 2-ге вид., випр. – Дніпро : НТУ "ДП", 2018. – 300 с.

Додаткова

9. Жуковська О. А. Математичні моделі колективних рішень : монографія / О. А. Жуковська, Л. С. Файнзільберг. – Київ : Освіта України, 2018. – 160 с.
10. Конспект лекцій з навчальної дисципліни "Теорія прийняття рішень" для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" денної форми навчання / уклад. К. Ю. Акуленко. – Рівне : НУВГП, 2017. – 51 с.

11. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Теорія прийняття рішень" для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" денної форми навчання / уклад. К. Ю. Акуленко, Ю. Й. Тулашвілі. – Рівне : НУВГП, 2017. – 41 с.

12. Теоретичні основи забезпечення якості прийняття управлінських рішень в умовах європейської інтеграції : монографія / М. М. Новікова, Н. О. Кондратенко, М. В. Боровик та ін. ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : Друкарня Мадрид, 2020. – 335 с.

13. Теорія прийняття управлінських рішень. Методичні вказівки до практичних занять, самостійної та дистанційної роботи здобувачів вищої освіти спеціальності 073 "Менеджмент" / уклад. : М. П. Бутко, Г. М. Самійленко, Ю. В. Шабардіна. – Чернігів : НУ "Чернігівська політехніка", 2021. – 103 с.

14. Gorokhovatskyi O. Explanation of CNN Image Classifiers with Hiding Parts / O. Gorokhovatskyi, O. Peredrii, V. Gorokhovatskyi // Explainable Deep Learning AI / ed. by J. Benois-Pineau, R. Bourqui, D. Petkovic, G. Quenot. – US : Academic Press, 2023. – P. 125–146.

15. Gorokhovatskyi O. Image Pair Comparison for Near-duplicates Detection / O. Gorokhovatskyi, O. Peredrii // International Journal of Computing. – 2023. – Vol. 22, No. 1. – P. 51–57.

Зміст

Вступ.....	3
Компетентності здобувачів вищої освіти спеціальності 126 "Інформаційні системи та технології" освітньої програми "Інформаційні системи та технології" і зміст самостійної роботи.....	5
Завдання для самостійної роботи.....	8
Змістовий модуль 1. Моделі, методи та алгоритми прийняття рішень	8
Тема 1. Загальні аспекти прийняття рішень.....	8
Тема 2. Простори рішень.....	11
Тема 3. Багатовимірна оптимізація.....	12
Тема 4. Метод аналізу ієрархії.....	15
Тема 5. Критерії вибору на основі функцій оцінки. Теорія ігор	17
Змістовий модуль 2. Прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності	20
Тема 6. Прийняття рішень в умовах ризиків	20
Тема 7. Прийняття рішень в умовах невизначеності	21
Тема 8. Концепція корисності та раціональний вибір	23
Тема 9. Психолінгвістичні аспекти прийняття рішень	24
Рекомендована література.....	27
Основна	27
Додаткова	27

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

**Методичні рекомендації
до самостійної роботи
здобувачів вищої освіти
спеціальності 126 "Інформаційні системи та технології"
освітньої програми "Інформаційні системи та технології"
першого (бакалаврського) рівня**

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Укладачі: **Передрій** Олена Олегівна
Тютюник Ольга Олександрівна

Відповідальний за видання *С. Г. Удовенко*

Редактор *Н. Г. Войчук*

Коректор *В. О. Дмитрієва*

План 2024 р. Поз. № 103 ЕВ. Обсяг 30 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.*