

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
(повна назва підрозділу)
Кафедра комп'ютеризованих систем управління
(повна назва кафедри)

Код РНПД



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

ОСНОВИ ТЕОРІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ
FUNDAMENTALS OF THE DECISION MAKING THEORY

рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський)</u>
тип дисципліни	<u>обов'язкова</u>
мова(и) викладання	<u>українська</u>
Галузь знань	<u>17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»</u>
Спеціальність	<u>174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»</u>
Освітньо-професійна програма	<u>Інтелектуальні комп'ютерні системи управління</u>

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи теорії прийняття рішень», яка є обов'язковою дисципліною при підготовці фахівців галузі(ей) знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації», спеціальності(ей) 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», освітньої програми «Інтелектуальні комп'ютерні системи управління».

«20» серпня 2024 року. – 13 с.

Розробник: Кандидат технічних наук, Кудін О.О., доцент кафедри комп'ютеризованих систем управління

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи теорії прийняття рішень» узгоджено з гарантом освітньої програми «Інтелектуальні комп'ютерні системи управління»

Гарант ОП



О.О. Кудін

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи теорії прийняття рішень» розглянуто на засіданні кафедри комп'ютеризованих систем управління
Протокол № 01 від «27» серпня 2024 р.

Завідувач кафедри комп'ютеризованих систем управління



О.О. Черно

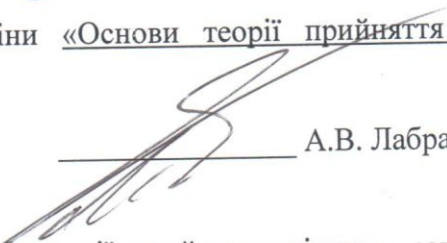
Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи теорії прийняття рішень» розглянуто методичною радою Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки
Протокол № 01 від «29» серпня 2024 р.
Голова



Д.О. Жук

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи теорії прийняття рішень» погоджено з навчальним відділом

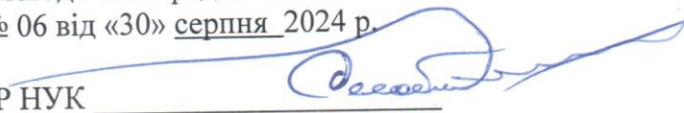
Начальник відділу



А.В. Лабраткава

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи теорії прийняття рішень» затверджена Навчально-методичною радою НУК
Протокол № 06 від «30» серпня 2024 р.

Голова НМР НУК



© Кудін О.О. 2024
© НУК, 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2 Мета вивчення дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4 Очікувані результати навчання.....	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	10
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	10
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	12
9. Засоби навчання.....	12
10. Рекомендовані джерела інформації.....	12

ВСТУП

Анотація

В наш час у багатьох галузях економіки, виробництва та науки використовуються інтелектуальні комп'ютерні систем управління, побудовані на основі методів теорії прийняття рішень. Вони забезпечують інформаційно-аналітичну підтримку рішень щодо управління економічним, виробничими й науково-дослідними процесами. Головною метою викладання дисципліни «Основи теорії прийняття рішень» є надання студентами базових теоретичних знань щодо моделей та алгоритмів прийняття рішень в умовах невизначеності та набуття практичних навичок створення програмного забезпечення експертних систем.

У рамках курсу розглянуті існуючі математичні моделі прийняття рішень, методи та алгоритми прийняття рішень в умовах невизначеності та технології створення програмного забезпечення систем підтримки прийняття рішень.

Ключові слова: теорія прийняття рішень; експертні системи; інтелектуальні комп'ютерні систем управління; методи та алгоритми прийняття рішень; програмне забезпечення експертних систем.

Abstract

Intelligent computer control systems, founded on decision-making theory methods, are increasingly utilized across various sectors of the economy, production, and science. These systems offer informational and analytical support for managing economic, production, and research processes. The primary objective of the "Fundamentals of Decision-Making Theory" course is to equip students with fundamental theoretical knowledge of decision-making models and algorithms in uncertain conditions, as well as practical skills in developing software for expert systems.

The course encompasses the study of existing mathematical decision-making models, methods and algorithms for uncertainty conditions, and the technology involved in creating software for decision support systems.

Keywords: decision-making theory, expert systems, intelligent computer control systems, decision-making methods and algorithms, software for expert systems.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів -4	Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»,	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		1-й	–
	Спеціальність: 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Освітньо-професійна програма: «Інтелектуальні комп'ютеризовані системи управління»	Семестр	
		1-й	–
		Лекцій	
Індивідуальне науково- дослідне завдання –		30 год.	–
		Практичні, семінарські	
		15 год.	–
Загальна кількість годин - 120		Лабораторні	
		–	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3;	Освітній рівень: другий (магістерський)	Самостійна робота	
		75 год.	–
самостійної роботи студента – 5		Індивідуальні завдання: –	
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: письмова	

2 Мета вивчення дисципліни

Робоча навчальна програма складена на підставі освітньо-професійної програми «Інтелектуальні комп'ютерні системи управління» для підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 174 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Дисципліна «Основи теорії прийняття рішень» відноситься до циклу дисциплін професійної підготовки магістра.

Метою вивчення дисципліни є придбання студентами знань та вмінь зі застосування сучасних математичних методів теорії прийняття рішень для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.

Завдання дисципліни полягає у вивченні основ теорії прийняття рішень, здобуття необхідних знань, умінь і навичок з використання математичних моделей прийняття рішень в умовах слабоструктурованих або неструктурованих проблем при проектуванні інтелектуальних комп'ютерних систем управління.

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Спеціальні (фахові) компетентності:

- СК1. Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.;
- СК3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами;
- СК5. Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумови для вивчення навчальної дисципліни «Основи теорії прийняття рішень» відсутні.

4 Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- ПРН2. Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.
- ПРН3. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.
- ПРН4. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами;
- ПРН5. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Основи теорії прийняття рішень

Змістовний модуль 1. Моделі та алгоритми прийняття рішень у випадках слабоструктурованих проблем.

Теми лекцій.

Тема 1. Базові основи теорії прийняття рішень (ТПР). [2], с. 5 – 20.

Перелік питань. Основні поняття та визначення теорії прийняття рішень. Ролі людей в процесі прийняття рішень. Поняття невизначеності в задачах прийняття рішень. Типи проблем та задач прийняття рішень. Системне подання основних аспектів проблеми прийняття рішень.

Тема 2. Критеріальна мова опису альтернатив. [3], с. 21 – 38.

Перелік питань. Загальні відомості. Шкали оцінок за критеріями. Множина Парето

Тема 3. Бінарні відношення. [3], с. 39 – 52.

Перелік питань. Поняття про бінарні відношення. Способи завдання відношень.

Тема 4. Прийняття рішень з використанням методів дослідження операцій. [2], с. 22 – 36.

Перелік питань. Використання методів дослідження операцій в проблемі прийняття рішень. Транспортна задача лінійного програмування. Динамічне програмування на основі принципу оптимальності Беллмана.

Тема 5. Методи статистичних рішень та теорії ігор. [2], с. 22 – 45.

Перелік питань. Характеристики критеріїв прийняття рішень в умовах невизначеності. Критерій Лапласа. Мінімаксий (максимінний) критерій. Критерій Севіджа. Критерій Гурвіца. Стисла характеристика теорії ігор.

Тема 6. Теорія корисності та прийняття рішень в умовах ризику. [2], с. 53 – 64.

Перелік питань. Основні положення теорії корисності. Дерево рішень. Максимізація очікуваної корисності. Побудова функції корисності.

Тема 7. Прийняття рішень на основі нечітких множин. [2], с. 66 – 86.

Перелік питань. Основні положення теорії нечітких множин. Функції приналежності та методи їх побудови. Багатокритеріальний вибір альтернатив на основі перехрестя нечітких множин. Багатокритеріальний вибір альтернатив на основі правил нечіткого виводу. Ранжування альтернатив на множині лінгвістичних змінних.

Тема 8. Прийняття рішень з використанням метода аналізу ієрархій. [2], с. 91 – 100.

Перелік питань. Загальна характеристика метода аналізу ієрархій. Основні етапи методу аналізу ієрархій.

Тема 9. Приклади застосування методу аналізу ієрархій. [2], с. 100 – 114.

Перелік питань. Вибір сценаріїв підручників. Аналіз успішності соціальних проектів.

Тема 10. Методи аналізу експертних оцінок. [2], с. 115 – 154

Перелік питань. Характеристика задач аналізу експертних оцінок. Аналіз рангових експертних оцінок. Аналіз узгодженості експертних оцінок, представлених результатами попарних порівнянь. Аналіз узгодженості експертних оцінок, представлених числовими даними. Перевірка узгодженості експертних оцінок за допомогою непараметричних критеріїв перевірки гіпотез.

Тема 11. Системи підтримки прийняття рішень. [2], с. 156 – 174

Перелік питань. Характеристика систем підтримки прийняття рішень. Узагальнена структура СППР. Принцип проектування СППР. Приклади сучасних СППР.

ТЕМА 12. Людино-машинні системи підтримки прийняття рішень. [1], с. 34 – 43.

Перелік питань. Основні напрями створення людино-машинних систем. Людино-машинні системи прийняття рішень з передбаченням. Автономні системи прийняття рішень. Вимоги до сучасних систем підтримки прийняття рішень. Особливості застосування сучасних СППР.

Тема 13. Основи побудови систем підтримки прийняття рішень. [1], с. 59 – 96.

Перелік питань. Аналіз процесу прийняття рішення. Стратегії прийняття рішення. Етапи проектування СППР.

Тема 14. Застосування моделей і даних у СППР. [1], с. 100 – 111.

Перелік питань. Вибір моделей і критеріїв для побудови СППР. Вибір моделі для оцінювання наслідків прийняття рішень із використанням СППР.

Тема 15. Проектування архітектури СППР. [1], с. 112 – 142.

Перелік питань. Основні підходи до проектування СППР. Типи архитектур спеціалізованих СППР. Функції системи оброблення даних та генерування результатів. Функції системи подання результатів.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7
Модуль 1. Основи теорії прийняття рішень					
Змістовний модуль 1. Моделі та алгоритми прийняття рішень у випадках слабоструктурованих проблем.					
Тема 1. Базові основи теорії прийняття рішень (ТПР)	3	2	—	—	1
Тема 2. Критеріальна мова опису альтернатив.	8	2	2	—	4
Тема 3. Бінарні відношення	3	2	—	—	1
Тема 4. Прийняття рішень з використанням методів дослідження операцій	8	2	2	—	4
Тема 5. Методи статистичних рішень та теорії ігор	3	2	—	—	1
Тема 6. Теорія корисності та прийняття рішень в умовах ризику	8	2	2	—	4
Тема 7. Прийняття рішень на основі нечітких множин	3	2	—	—	1
Тема 8. Прийняття рішень з використанням метода аналізу ієрархій	8	2	2	—	4
Тема 9. Приклади застосування методу аналізу ієрархій	3	2	—	—	1
Тема 10. Методи аналізу експертних оцінок	8	2	2	—	4
Тема 11. Системи підтримки прийняття рішень	3	2	—	—	1
ТЕМА 12. Людино-машинні системи підтримки прийняття рішень	8	2	2	—	4
Тема 13. Основи побудови систем підтримки прийняття рішень.	3	2	—	—	1
Тема 14. Застосування моделей і даних у СППР	8	2	2	—	4
Тема 15. Проектування архітектури СППР	8	2	1	—	5
Загалом годин у модулі	85	30	15	0	40
Підготовка реферату	15	—	—	—	15
Підготовка до екзамену	20	—	—	—	20
Загалом по дисципліні	120	30	15	0	75

Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин (денна форма)
1	Вступ. Критеріальна мова опису альтернатив. Бінарні відношення.	2
2	Прийняття рішень з використанням методів дослідження операцій. Методи статистичних рішень та теорії ігор.	2
3	Теорія корисності та прийняття рішень в умовах ризику. Прийняття рішень на основі нечітких множин.	2
4	Прийняття рішень з використанням метода аналізу ієрархій.	2
5	Методи аналізу експертних оцінок	2
6	Системи підтримки прийняття рішень. Основи побудови систем підтримки прийняття рішень	2
7	Застосування моделей і даних у СППР.	2
8	Проектування архітектури СППР.	1
	Разом	15

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 0,5 год/1 год. занять (1 година на 1 лекцію);
- підготовка до лабораторних робіт – 2-3 год/1 робота;
- підготовка до контрольних заходів – (15-30) год. на 1 захід.

Завдання для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин (денна форма)
1	Підготовка до лекцій і практичних робіт	40
2	Підготовка реферату	15
	Підготовка до екзамену	20
	Разом:	75

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

- лекція;
- ілюстрування;
- демонстрування;
- лабораторна робота;
- пояснювально-ілюстративний метод.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

- завдання на лабораторному обладнанні;
- реферат;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент

може набрати від 60 балів до 100 балів. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, виконання завдань та інше).

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та набутих практичних навичок під час виконання завдань лабораторної роботи.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що визначаються в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Практичні роботи

Оцінка	Критерії оцінювання
9	Роботу виконано у встановлений термін. Студент самостійно визначає умови завдання і раціонально виконує його. Звіт відповідає встановленим вимогам.
7	Роботу виконано у встановлений термін. Студент самостійно визначає умови завдання і виконує його з незначними помилками. Звіт відповідає встановленим вимогам.
5	Роботу виконано у встановлений термін. Студент самостійно визначає умови завдання і виконує його з незначними помилками. Складений звіт містить неточності.
3	Роботу виконано з порушенням встановлених термінів. Студент виконує завдання лише за готовим алгоритмом. Складений звіт містить помилки.
1	Студент виконує завдання лише за готовим алгоритмом та зі значними помилками. Складений звіт містить помилки.
0	Студент не виконав завдання.
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 63 балів (7 робіт по 9 балів).

Реферат

Кількість балів	Критерії оцінювання
15	Реферат носить характер творчої самостійної науково–дослідної роботи. Виклад матеріалу не обмежується описовим підходом до розкриття обраної теми, а також відображає авторську аналітичну оцінку стану досліджуваної проблеми й власну точку зору на можливі варіанти її вирішення.
12	Реферат носить характер творчої самостійної науково–дослідної роботи. Виклад матеріалу не обмежується описовим підходом до розкриття обраної теми, а також відображає авторську аналітичну оцінку стану досліджуваної проблеми й власну точку зору на можливі варіанти її вирішення, але є несуттєві неточності
9	Реферат носить характер творчої самостійної науково–дослідної роботи. Виклад матеріалу не обмежується описовим підходом до розкриття обраної теми, але не чітко відображає авторську аналітичну оцінку стану досліджуваної проблеми й власну точку зору на можливі варіанти її вирішення. Є несуттєві неточності
6	Реферат носить характер творчої самостійної науково–дослідної роботи. Виклад матеріалу не обмежується описовим підходом до розкриття обраної теми, але не чітко відображає авторську аналітичну оцінку стану досліджуваної проблеми й власну точку зору на можливі варіанти її вирішення. Є суттєві неточності та помилки.
3	Реферат носить характер творчої самостійної науково–дослідної роботи. Виклад матеріалу обмежується описовим підходом до розкриття обраної теми, не чітко відображає авторську аналітичну оцінку стану досліджуваної проблеми й власну точку зору на можливі варіанти її вирішення. Є суттєві неточності та помилки.

Кількість балів	Критерії оцінювання
2	Реферат носить характер творчої самостійної науково–дослідної роботи. Виклад матеріалу обмежується описовим підходом до розкриття обраної теми, відсутня авторська аналітична оцінка стану досліджуваної проблеми й власна точка зору на можливі варіанти її вирішення. Є суттєві неточності та помилки.
0	Реферат відсутній

Екзамен у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	22	18	16	14	12	10	8	6	4	2

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	
Виконання практичних завдань	9х7 бали = 63 балів	
Виконання реферату	15 балів	
Модульний підсумковий контроль знань	22	
Всього	100	

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ1	T2 – T 15	Практичні роботи № 2 – № 8	63
Реферат		Доповідь	15
Підсумковий контроль		Екзамен	22
Сума			100

Шкала оцінювання знань

Сума балів	Оцінка ECTS	Примітка
90-100	A	Відмінно - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
82-89	B	Дуже добре-вище середнього рівня з кількома помилками
74-81	C	Добре - в цілому правильна робота з певною кількістю значних помилок
64-73	D	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків
60-63	E	Достатньо - виконання задовольняє мінімальним критеріям
35-59	FX	Незадовільно - потрібно повчити перед тим, як перездати
1-34	F	Неприйнятно - необхідна серйозна подальша робота

9. Засоби навчання

До засобів навчання, завдяки яким за певний час досягається визначені цілі і результат навчання в межах освітнього процесу відносяться:

1. Програмне забезпечення – інтегрованого середовища Spider 5.1.5 для моделювання алгоритмів систем штучного інтелекту на основі мови Python.

2. Методичне забезпечення – електронний конспект лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Бідюк П.І, Тимошук О.Л., Коваленко А.Є., Коршевнік Л.О. Системи і методи підтримки прийняття рішень: Підручник. – Київ : КП ім. Ігоря Сікорського 2022. – 610 с.

2. Коваленко И.И., Фарионова Т.А., Приходько С.Б. Методы принятия решений: Учебное пособие. – Николаев: НУК, 2009. – 180 с.
3. Файнзільберг Л.С., Жуковська О.А., Якимчук В.С. Теорія прийняття рішень. – Київ: Освіта України, 2018. – 246 с.

Додаткова література.

4. Баклан, І.В. Експертні системи. Курс лекцій / Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2012. – 132 с.
5. Іванченко, Г.Ф. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник / Г.Ф. Іванченко. – К.: КНЕУ, 2011. – 382 с.
6. Нестеренко, О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: Навч. посіб. / О.В. Нестеренко, О.І. Савенков, О.О. Фаловський. За ред. П.І. Бідюка. – Київ: Національна академія управління, 2016. – 188 с.
7. Савченко, А.С. Методи та системи штучного інтелекту: Навч. посіб. для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» / А.С. Савченко, О.О. Синельников. – К. : НАУ, 2017. – 190 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

8. Python Documentation contents. URL: <https://docs.python.org/3/contents.html>