

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА
Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
Кафедра комп'ютеризованих систем управління



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

Сергій СЛОБОДЯН

«___» _____ 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СКЛАДНИМИ ОБ'ЄКТАМИ
INTELLIGENT CONTROL SYSTEMS OF COMPLEX OBJECTS

рівень вищої освіти	другий (магістерський)
тип дисципліни	обов'язкова
мова(и) викладання	українська
Галузь знань	G «Інженерія, виробництво та будівництво»
Спеціальність	G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
Освітньо-професійна програма	Інтелектуальні комп'ютерні системи управління

Робоча програма навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи керування складними об'єктами», яка є обов'язковою дисципліною при підготовці фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво», спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», освітньо-професійної програми «Інтелектуальні комп'ютерні системи управління».

«17» грудня 2025 р. – 14 с.

Розробники: Кудін О.О., к.т.н., доцент кафедри комп'ютеризованих систем управління, методист 1 категорії Махнова І.В.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи керування складними об'єктами» узгоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Інтелектуальні комп'ютерні системи управління»

Гарант ОПП



Олег КУДІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи керування складними об'єктами» розглянуто на засіданні кафедри комп'ютеризованих систем управління
Протокол № 5 від «18» грудня 2025 р.

Завідувач кафедри



Олександр ЧЕРНО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи керування складними об'єктами» розглянуто методичною радою Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки

Протокол № 01 від « 19 » 01 2026 р.

Голова



Дмитро ЖУК

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи керування складними об'єктами» погоджено з навчальним відділом

Начальник навчального відділу



Андрій ЛАБРАТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи керування складними об'єктами» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 1 від «28» 01 2026 р.

Голова НМР НУК



Слободян С.О.

© Кудін О.О.2026

© НУК, 2026

Анотація

Інтелектуальні системи керування складними об'єктами, побудовані на основі методів штучного інтелекту, використовуються у багатьох галузях економіки, виробництва та науки. Вони забезпечують інформаційно-аналітичну підтримку рішень із управління економічним, виробничими й науково-дослідними процесами.

Головною метою викладання дисципліни «Інтелектуальні системи керування складними об'єктами» є надання студентами базових теоретичних знань щодо: моделей та алгоритмів аналізу і синтезу архітектури інтелектуальних систем керування; вибору моделей аналізу альтернатив при вирішенні задач прийняття рішень в умовах неповної, слабо структурованої або не структурованої інформації; створення інтелектуальних баз даних і знань.

Ключові слова: інтелектуальні комп'ютерні систем керування; штучний інтелект; штучні нейронні мережі; моделі керування складними об'єктами; експертні системи.

Abstract

Intelligent control systems for complex objects, built on the basis of artificial intelligence methods, are used in many branches of economics, production and science. They provide information and analytical support for decisions on the management of economic, production and research processes.

The main goal of teaching the discipline "Intelligent Control Systems for Complex Objects" is to provide students with basic theoretical knowledge regarding: models and algorithms for analysis and synthesis of the architecture of intelligent control systems; selection of models for analyzing alternatives when solving decision-making problems in conditions of incomplete, poorly structured or unstructured information; creation of intelligent databases and knowledge.

Keywords: Artificial Intelligence; artificial neural networks; intelligent computer control systems; methods and algorithms of machine learning; artificial neural network software.

ЗМІСТ

1. Опис навчальної дисципліни	5
3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни	6
3 Очікувані результати навчання	6
4. Програма навчальної дисципліни.....	6
Модуль 1.	8
Модуль 2. Проектування інтелектуальної системи керування.....	8
Самостійна робота	9
Завдання для самостійної роботи	9
5. Індивідуальне науково-дослідне завдання	9
5.1. Завдання до курсового проектування	10
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	13
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	13
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	13
Підсумковий контроль у формі тестування	15
9. Засоби навчання	15
10. Рекомендовані джерела інформації.....	16
Основна література	16
Додаткова література	16
Інформаційні ресурси в Інтернет.....	16

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 7	Галузь знань G <u>«Інженерія, виробництво та будівництво»</u> ,	Обов’язкова з циклу дисциплін професійної підготовки магістра	
Модулів – 2		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		1-й	1-й
Загальна кількість годин - 210	Спеціальність: G7 «Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Освітньо-професійна програма: «Інтелектуальні комп’ютеризовані системи управління»	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – курсовий проєкт		2-й	2-й
		Лекцій	
		30 год.	16 год.
		Практичні, семінарські	
		–	–
		Лабораторні	
	30 год.	16 год.	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 10.	Освітній рівень: другий (магістерський)	Самостійна робота, включаючи курсовий проєкт	
		150 год.	178 год.
		Вид контролю: КП, іспит	

2 Мета вивчення дисципліни

Навчальна дисципліна «Інтелектуальні системи керування складними об'єктами» є нормативною дисципліною професійної підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Інтелектуальні комп'ютерні системи управління» зі спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво».

Метою вивчення навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи керування складними об'єктами» є формування у студентів: знання з проектування та впроваджувати інтелектуальних систем керування складними об'єктами та їх прикладного програмного забезпечення; уміння здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів.

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;

– СК2. Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення.

– СК3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами;

– СК8. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережових та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Передумов для вивчення навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи керування складними об'єктами» є вивчення дисциплін «Основи теорії нечітких множин», «Оптичні логічні системи», «Основи теорії прийняття рішень».

3 Очікувані результати навчання

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

– ПРН1. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережових технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

– 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.

– ПРН10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

4. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Інтелектуальні системи керування

Змістовний модуль 1. Інтелектуальні системи керування складними об'єктами.

Тема 1. Вступ. Сучасні інтелектуальні технології в системах управління. (2 години) [1, с. 13–36]

Перелік питань. Експертні системи. Штучні нейронні мережі. Нейро-нечіткі мережі.

Тема 2. Інтелектуальні системи управління. (2 години) [1, с. 37–60]

Перелік питань. Концепція і визначення поняття інтелектуальної системи. Структура інтелектуальної системи управління. Динамічні експертні системи і база знань. Структура і функції динамічної експертної системи. Вимоги до ДЕС. Нейромережеві технології інтелектуальних систем. Розробка методів і засобів створення систем управління.

Тема 3. Інженерія знань та експертні системи. (2 години) [2, с. 9–45].

Перелік питань. Поняття про експертні системи. Подання та використання знань в експертних системах: Правила продукції; Семантичні мережі; Фрейми. Методи пошуку рішень в ЕС. Висновки щодо можливості та доцільності створення ЕС.

Тема 4. Методологія створення експертних систем. (2 години) [2, с. 47–70]

Перелік питань. Концепції та етапи розробки експертних систем. Класифікації оболонок експертних систем. Особливості створення ЕС для виробництва хімічної технології.

Тема 5. Подання знань у системах штучного інтелекту. (6 години) [3, с. 45–160]

Перелік питань. Формалізація знань у системах штучного інтелекту. Концептуальні властивості знань. Моделі подання знань. Логічна форма моделі знань та формальна система. Числення висловів. Числення предикатів. Модель знань на основі продукцій. Асоціативна модель знань. Семантичні мережі. Фрейми. Об'єктно-орієнтована модель знань. Мережеві та інші моделі знань

Тема 6. Прийняття рішень та їх автоматизована підтримка. (2 години) [4, с. 14 – 37]

Перелік питань. Процес прийняття рішення. Інформаційні чинники прийняття рішень. Системи підтримки прийняття рішення та їх інтелектуалізація. Огляд історії розвитку систем підтримки прийняття рішень та їх інтелектуалізації.

Тема 7. Основні етапи побудови інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (ІСППР). (2 години) [4, с. 40 – 59]

Перелік питань. Етапи розробки (ІСППР). Визначення та декомпозиція задачі прийняття рішень. Аналіз ситуацій з метою ідентифікації «вузьких місць» процесу прийняття рішень. Визначення функцій системи підтримки прийняття рішень. Вибір технології та методів для реалізації ІСППР.

Тема 8. Застосування моделей даних та знань в інтелектуальних системах прийняття рішень. (2 години) [4, с. 62 – 87]

Перелік питань. Вибір моделей і критеріїв для ІСППР. Вибір моделей для оцінювання наслідків прийняття рішень з використанням ІСППР. Напрямки застосування засобів штучного інтелекту в ІСППР. Дані і знання, які можуть використовуватись в ІСППР.

Тема 9. Проєктування архітектури системи підтримки прийняття рішень. (2 години) [4, с. 88 – 104]

Перелік питань. Основні підходи до проєктування ІСППР. Типи архітектур спеціалізованих ІСППР.

Тема 10. Інструментарій інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень. (2 години) [4, с. 106 – 122]

Перелік питань. Системи обробки даних та генерації й представлення результатів. Вибір інструментарію для інформаційного менеджменту.

Тема 11. Процес розробки інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень. (2 години) [с. 156 – 179]

Перелік питань. Організаційні питання розробки ІСППР. Формулювання вимог до ІСППР. Етапи впровадження і налагодження ІСППР. Склад технічної документації до ІСППР.

Тема 12. Використання інтелектуальних бортових систем керування транспортними засобами. (2 години) [1, 69 – 112]

Перелік питань. Автомобільний транспорт. Залізничний транспорт. Авіаційний транспорт. Водний транспорт. Безпілотні системи. Моніторингові системи. Системи позиціонування. Системи безпеки. Інформаційні системи.

Тема 13. Огляд сучасних систем підтримки прийняття рішень. (2 години) [5, 191 – 200]

Модуль 2. Проєктування інтелектуальної системи керування

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	лаб.	практ	с.р.		л	лаб.	практ	с.р.
Модуль 1. Інтелектуальні системи керування										
Змістовий модуль 1. Інтелектуальні системи керування складними об'єктами.										
Тема 1. Вступ. Сучасні інтелектуальні технології в системах управління.	8	2	2	–	4	8	–	–	–	8
Тема 2. Інтелектуальні системи керування.	8	2	2	–	4	8	2	–	–	6
Тема 3. Інженерія знань та експертні системи.	8	2	2	–	4	8	–	–	–	8
Тема 4. Методологія створення експертних систем.	9	2	2	–	5	9	2	–	–	7
Тема 5. Подання знань у системах штучного інтелекту	23	6	6	–	11	23	4	6	–	13
Тема 6. Прийняття рішень та їх автоматизована підтримка	8	2	2	–	4	8	–	–	–	8
Тема 7. Основні етапи побудови інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень	8	2	2	–	4	8	2	2	–	4
Тема 8. Застосування моделей даних та знань в інтелектуальних системах прийняття рішень.	8	2	2	–	4	8	2	2	–	4
Тема 9. Проектування архітектури системи підтримки прийняття рішень	8	2	2	–	4	8	2	2	–	4
Тема 10. Інструментарій інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень	8	2	2	–	4	8	2	2	–	4
Тема 11. Процес розробки інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень	8	2	2	–	4	8	–	2	–	6
Тема 12. Використання інтелектуальних систем керування на транспорті.	8	2	2	–	4	8	–	-	–	8
Тема 13. Огляд сучасних систем підтримки прийняття рішень	8	2	2	–	4	8	–	–	–	8
Разом за модулем 1	120	30	30	0	60	120	16	16	-	88
Модуль 2. Проектування інтелектуальної системи керування										
Курсовий проект	90	–	–	–	90	90	–	–	–	90
Усього годин	210	30	30	0	150	210	16	16	–	178

Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Вступне заняття. Ознайомлення з бібліотеками мови програмування Python: NumPy, SciPy, scikit-learn, matplotlib, Pandas.	2	–
2	Встановлення серверу баз даних PostgreSQL.	2	–
3	Створення нової бази даних	2	–
4	Перегляд, введення та корегування даних	2	–
5	Виконання SQL-запитів користувача	2	2
6	Нормалізація відношень реляційної бази даних	2	–
7	Індексування таблиць бази даних	3	2
8	Повнотекстовий пошук	2	2
9	Права доступу	2	–
10	Первинні та зовнішні ключі бази даних.	2	–
11	Створення та виконання серверних процедур.	2	2
12	Створення та виконання тригерів	2	2
13	Резервне копіювання та відновлення бази даних	2	2
14	Програмування обробки даних бази знань на мові Python	4	4
	Разом	30	16

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 1-2 год. / на 1 лекцію;
- підготовка до лабораторних робіт – 2-3 год. / 1 робота;
- підготовка до контрольних заходів – 5-10 год. на 1 захід.

Завдання для самостійної роботи

№	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Підготовка до лекцій	20	30
2	Підготовка до лабораторних робіт	30	40
3	Підготовка до контрольних заходів	10	18
4	Підготовка та захист КП	90	90
	Разом	150	178

5. Індивідуальне науково-дослідне завдання

Програмою передбачено наступні форми індивідуальної роботи:

- індивідуальні консультації з дисципліни, які проводяться зі студентами за окремим графіком, затвердженим завідувачем кафедри, з метою отримання студентом відповіді на окремі теоретичні чи практичні питання та для пояснення певних теоретичних положень чи аспектів їх практичного застосування;
- індивідуальне завдання у вигляді курсового проекту, який спрямований на придбання студентами навичок з розробки алгоритмів оптимального керування динамічними об'єктами, використання методів лінеаризації для дослідження динамічних систем, пошуку адаптивних алгоритмів функціонування автоматичних систем та критеріїв оптимальності та керованості.

5.1. Завдання до курсового проєктування

ЗАВДАННЯ 1. Підприємство має намір закупити вугілля певної якості. Для оцінювання пропозицій у виборі марок вугілля використовують такі критерії: вміст сірки, золи, вихід летких сполук, калорійність, обсяг запасу на складі, вартість.

Оцінки кожної з марок вугілля відповідно до перелічених критеріїв відомі. У розгляді беруть участь п'ять марок вугілля (М1, М2, М3, М4, М5) з такими характеристиками:

М1 – довгополуменеве рядове вугілля (розмір частинок 0 – 300 мм) із нормальним вмістом сірки (0,3 %), середнім вмістом золи (14 %), великим виходом летких сполук і недостатньо високою калорійністю. Ціна за одну тонну прийнятна.

М2 – довгополуменеве дрібно-велике вугілля (25 – 200 мм) з нормальним вмістом сірки (0,4 %), малим вмістом золи (10,3 %), великим виходом летких сполук (43 %) і недостатньо високою калорійністю. Ціна за одну тонну прийнятна.

М3 – слабоспільне вугілля (6 – 13 мм) з нормальним вмістом сірки (0,3 %), середнім вмістом золи (15 %), середнім виходом летких сполук (24,6 %) і досить високою калорійністю. Ціна за одну тонну прийнятна.

М4 – довгополуменеве коксівне вугілля (13 – 100 мм) з нормальним вмістом сірки (0,25 %), середнім вмістом золи (16 %), високим виходом летких сполук (45,7 %) і достатньою калорійністю. Ціна за одну тонну прийнятна.

М5 – рядове шахтне вугілля (100 – 300 мм) з нормальним вмістом сірки (0,3 %), високим вмістом золи (18,5 %), низьким виходом летких речовин (14 %) і досить високою калорійністю. Ціна за одну тонну прийнятна.

Основні характеристики цих марок вугілля зведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Дані для оцінювання якості вугілля

Марка	Характеристики					
	Вміст сірки, %	Вміст золи, %	Вихід летких сполук, %	Калорійність, ккал/кг	Запас, т	Вартість за тону, грн
М1	0,3	14	41,4	6100	2500	240
М2	0,4	10,3	43	6450	3450	280
М3	0,3	15	24,6	7450	5600	300
М4	0,2	16	45,7	6500	4300	210
М5	0,3	18,5	14	7350	1600	150

Визначити, яку кількість вугілля кожної марки необхідно закупити для виготовлення закладної суміші заданої якості за мінімальною ціною.

ЗАВДАННЯ 2. Перед підприємством стоїть завдання вибору найкращого постачальника молочної продукції. Для оцінювання комерційних пропозицій претендентів використовуються такі критерії: якість продукції, вартість і надійність поставок, фінансовий стан підприємства, рівень сервісу.

Оцінки постачальників за кожним із названих критеріїв відомі. Потрібно скласти рейтинг постачальників і вибрати оптимальний варіант.

Розглядається шість підприємств (П1, П2, П3, П4, П5, П6) з такими характеристиками:

П1 – велике підприємство, що добре зарекомендувало себе на ринку, ціни на його продукцію значно перевищують ціни, встановлені іншими виробниками. Високий рівень гнучкості поставок, якісне обслуговування. Добра якість продукції. Серед недоліків – географічна віддаленість і значні транспортні витрати.

П2 – новий постачальник на ринку, який не встиг зарекомендувати себе. Фінансовий стан стійкий. Ціни порівняно невисокі, якість продукції дуже добра. Розташоване поблизу підприємства-споживача, що значно скорочує терміни поставок.

П3 – невелике підприємство, що динамічно розвивається. Фінансовий стан фірми можна характеризувати як стійкий. Особливу увагу на підприємстві приділяють якості продукції. До недоліків треба віднести великі терміни постачання та перебої в транспортуванні сировини. Вартість продукції порівняно висока за рахунок значних транспортних витрат.

П4 – відносно низька ціна (на 10 – 12 % нижча від вартості продукції інших постачальників), але має місце віддаленість від фірми-споживача. Фінансовий стан відносно стабільний. Налагоджено мережу постачання, хороше обслуговування. Якість продукції задовільна.

П5 – високий показник якості та свіжості продуктів. Географічна віддаленість, великі терміни поставок. Високий рівень обслуговування, відносно високі, але прийнятні ціни. Стабільний фінансовий стан.

П6 – хороша репутація, налагоджено розподільну мережу, різноманітний асортимент продукції, рекламна та інформаційна підтримка. Показник свіжості досить високий. Стабільний фінансовий стан. Вартість постачання продукції трохи перевищує вартість транспортування в постачальника П1.

Кількісний вимір показників роботи можливих постачальників молочної продукції зведено в табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Кількісні характеристики критеріїв вибору постачальника

Постачальник	Вартість одиниці продукції, грн	Вартість доставки, грн	Термін поставок, днів
П1	5,4	38	3
П2	4,7	30	1
П3	5,1	36	2
П4	4,1	32	2,5
П5	4,8	35	4,5
П6	5,2	39	2

ЗАВДАННЯ 3. Молодому співробітникові підприємства «КН1», належить вибрати місце стажування, з огляду на такі критерії: вартість стажування, сума, яку зобов'язується сплатити за стажування підприємство, тривалість стажування, надання тимчасового помешкання, кількість місць стажування, рівень підготовки. Можливі варіанти подано у табл. 5.3

Беручи до уваги перелічені критерії, необхідно вибрати одне з місць стажування.

Таблиця 5.3

Характеристики можливих місць стажування за критеріям вибору

Назва країни	Вартість стажування, дол	Частка суми, яку сплачує за стажування підприємство, %	Тривалість стажування, місяць	Наявність тимчасового помешкання	Кількість місць стажування	Рівень підготовки
Франція	2000	50	3	надається	5	добрий
Німеччина	4000	65	4	надається	9	відмінний
Італія	1500	50	5	не надається	6	добрий
Швеція	5000	90	6	надається	7	добрий
Росія	3000	75	3	надається на перший та останній тиждень	8	середній
Швейцарія.	6500	30	2	надається на перший тиждень	2	відмінний

ЗАВДАННЯ 4. Нехай маємо множину категорій споживачів: $X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_{11}\}$, яку визначено таким чином:

- за місцем проживання: x_1 – мешканці Миколаєва, x_2 – мешканці районних центрів, x_3 – жителі сіл;
- за місцем отримання повної середньої освіти: x_4 – школа, x_5 – технікум, x_6 – спеціалізований ліцей;
- за оцінками в шкільному атестаті: x_7 – відмінники, x_8 – ті, чиї знання оцінено добре й відмінно;
- за перевагами особистих захоплень: x_9 – спортсмени, x_{10} – прихильники точних наук, x_{11} – гуманітарії.

Нехай множина університетів $Z = \{z_1, z_2, z_3, z_4\}$, причому:

z_1 – Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова;

z_2 – Миколаївський національний аграрний університет ;

z_3 – Чорноморський національний університет імені Петра Могили ;

z_4 – Міжнародний класичний університет імені Пилипа Орлика.

Множина ознак, за якими оцінюються університети, $Y = \{y_1, y_2, y_3, y_4\}$, де:

y_1 – територіальне розташування ВНЗ;

y_2 – бренд ВНЗ;

y_3 – відповідність обраному напрямку навчання;

y_4 – схвальні відгуки близьких.

Необхідно визначити зони впливу університетів на відповідні категорії абітурієнтів, враховуючи перелічені ознаки.

ЗАВДАННЯ 5. Маємо три елітних житлових комплекси: А – «Парковий», В – «Вежі», С – «Альбійон», які зведено різними будівельними компаніями. Кожен з них оцінюється за п'ятьма характеристиками:

- територіальна привабливість району;
- умови житлового кредитування;
- якість і вартість послуг, пов'язаних з експлуатацією житла;
- перспектива зростання вартості квартир;
- панорама, яка відкривається з вікон комплексу.

Експертами визначено відносну важливість кожної з цих характеристик і відношення переваг між комплексами за кожною характеристикою. Необхідно вибрати житловий комплекс, який найбільшою мірою задовольняє задані вимоги споживача.

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

Методи навчання:

- лекція;
- ілюстрування;
- лабораторна робота;
- інструктаж з техніки безпеки та пожежної безпеки (проводиться одноразово на першому занятті в лабораторії);
- робота з літературою;

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- екзамен;
- курсовий проєкт;
- презентації результатів виконання завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- завдання на лабораторному обладнанні;
- завдання на комп'ютерах.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного модульного контролю (ПМК) у вигляді тестових завдань різної складності, захисту звітів з лабораторних робіт, виконання індивідуального завдання та підсумкового контролю у формі письмового екзамену.

Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний (модульний) контроль, результатів здачі та захисту лабораторних робіт, результатів виконання індивідуального завдання та екзамену. У разі успішного навчання протягом семестру, підсумкова оцінка може бути виставлена без іспиту.

За всі контрольні заходи (КЗ) протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів. Умовою допуску студента до КЗ є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів модулів. Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до КЗ і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового індивідуального завдання. Студент, який отримав за всі КЗ протягом семестру не менше 60 балів, за його бажанням, може бути звільненим від семестрового екзамену. Студент, який набрав за всі КЗ менше 60 балів, обов'язково складає підсумковий екзамен (проводиться у письмовій формі в екзаменаційну сесію), до якого він допускається, якщо має за виконання всіх передбачених елементів модулів необхідну мінімальну суму 35 балів.

Результуюча оцінка виставляються відповідно до шкали оцінювання ECTS.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за результатом підсумкового контролю	Оцінка ECTS
90 – 100	A
82 – 89	B
74 – 81	C
64 – 73	D
60 – 63	E
35 – 59	FX
0 – 34	F

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Звіти з лабораторних завдань оцінюються за двома умовами: підготовка звіту та захист звіту.

Рівень підготовки звіту оцінюється за трьома критеріями:

- вчасність здавання звіту;
- правильність виконання завдання;
- відповідність оформлення звіту вимогам.

Рівень захисту звіту оцінюється за такими критеріями:

- правильність відповіді;
- оперативність надання відповіді.

Кількість балів		Кількість балів
денна форма	заочна форма	
5	8	Роботу виконано у встановлений термін. Студент самостійно і раціонально виконує завдання. Звіт відповідає встановленим вимогам.
4	6	Роботу виконано у встановлений термін. Студент самостійно і раціонально виконує завдання з незначними помилками. Звіт відповідає встановленим вимогам.
3	4	Роботу виконано у встановлений термін. Студент самостійно і раціонально виконує завдання з незначними помилками. Складений звіт містить неточності.
2	2	Роботу виконано з порушенням встановлених термінів. Складений звіт містить незначні помилки.
1	1	Роботу виконано з порушенням встановлених термінів. Складений звіт містить суттєві помилки.
0	0	Студент не виконав завдання.

Параметри оцінювання	Кільк. балів	Критерії оцінювання за виконання курсового проекту
Пояснювальна записка	50	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання курсової роботи
	40	Зміст роботи відповідає обраній темі, але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання курсової роботи.
	30	Робота оформлена за вимогами, які пред'являються до курсових робіт, але матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні тези роботи розкриті, але недостатньо обґрунтовані, нечітко сформульовано висновки, пропозиції і рекомендації.
	20	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих..
	10	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які пред'являються до курсових робіт. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер.
Захист роботи	50	Доповідь логічно побудована, студент чітко та стисло викладає основні результати дослідження, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними дослідження, вносить пропозиції по темі дослідження, під час доповіді вміло використовує презентацію, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання
	40	Студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює

	30	Студент невпорядковано викладає основні результати дослідження, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення роботи.
	20	Студент демонструє задовільні знання з теми дослідження, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання, та належно обґрунтувати положення роботи.
	10	Студент невпорядковано викладає основні результати дослідження, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію.

Формування оцінки за курсову роботу

Пояснювальна записка	Захист роботи	Сума
50	50	100

Підсумковий контроль у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Кількість балів (денна форма)	30	27	24	21	18	15	12	9	6	3
Кількість балів (заочна форма)	36	32,4	28,8	25,2	21,6	18	14,4	10,8	7,2	3,6

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	5 x 14 = 70 балів	8 x 8 = 64 балів
Підсумковий контроль знань	30	36
Всього	100	100

Критерії оцінювання результатів навчання

		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ1	T1 – T 14	Лабораторні роботи	70	Лабораторні роботи	64
Підсумковий контроль		Екзамен	30	Екзамен	36
Сума			100		100

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. Інтелектуальні системи автоматизації: монографія /Аврунін О.Г., Владов С.І., Петченко М.В., Семенець В.В., Татарінов В.В., Тельнова Г.В., Філатов В.О., Шмельов Ю.М., Шушляпіна Н.О. – Кременчук: Видавництво «НОВАБУК», 2021. – 322 с.
<https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/d7217c7f-e0c7-4dc8-9076-eb3f2c445191/content>
2. Інтелектуальні системи управління: Експертні системи – основи проектування та застосування в системах автоматизації [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Л. Д. Ярошук. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,56 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 136с. <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/cf088474-311e-4e72-8db5-90094d47e29b/content>
3. Іванченко Г.Ф. Системи штучного інтелекту: навч. посіб. /Г.Ф. Іванченко. – К.: КНЕУ, 2011. – 382с.
4. Нестеренко О.В., Савенков О.І., Фаловський О.О. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: Навч. посібн. /За ред. П.І. Бідюка. – Київ: Національна академія управління, 2016. – 188 с. https://duikt.edu.ua/uploads/l_2185_16497482.pdf
5. Бідюк П.І., Тимошук О.Л., Коваленко А.Є., Коршевнік Л.О. Системи і методи підтримки прийняття рішень. / Київ: КПІ, 2022. 610 с. <https://ela.kpi.ua/items/d242b18b-3d30-4754-b774-ec79c1fdeea8>
6. Коваленко И.И., Фарионова Т.А., Приходько С.Б. Методы принятия решений: Учебное пособие. Николаев: НУК, 2009. 180 с.
7. Павловський В.І., Петрашенко А.В., Победа Д.В. Базы даних та засоби управління. Практикум. [Електронний ресурс]: навч. по-сіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 112 с. <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/1b620029-0db7-4e2e-83e7-32f7722a69be/content>

Додаткова література.

8. Дмитрієнко В.Д., Заковоротний О.Ю. Засоби та алгоритми прийняття рішень: лабораторний практикум. Харків: НТМТ, 2012. 76 с.
9. Желдак Т.А., Коряшкіна Л.С., Ус С.А. Нечіткі множини в системах управління та прийняття рішень: навч. посіб. Дніпро, НТУ «ДП», 2020. 387 с.
10. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з навчальної дисципліни «Теорія прийняття рішень» /Уклад.: д.т.н., доцент Л.С. Файнзільберг, к.т.н. В. С. Якимчук. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 26 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

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