

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра автоматики та електроустаткування

T7630



ЗАТВЕРДЖЕНО
Заступник директора з
навчальної роботи
к.т.н., проф. Дудченко О.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Technical systems of searching intelligence

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

Херсон – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічні системи штучного інтелекту» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування», спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійна програма «Автоматизоване управління технологічними об'єктами та комплексами».

«27» серпня 2023 року. – 19 с.

Розробник: Надточий А.В., к.т.н., доцент.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технічні системи штучного інтелекту» узгоджено з гарантом освітньо-професійної програми

Гарант освітньо-професійної програми

«Автоматизоване управління технологічними об'єктами та комплексами»

канд. техн. наук, доцент

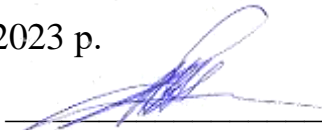


В.А. Надточій

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технічні системи штучного інтелекту» розглянуто на засіданні кафедри автоматичного та електроустаткування.

Протокол № 01 від «28» серпня 2023 р.

В.о. завідувача кафедри



А.В. Надточій

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічні системи штучного інтелекту» затверджена методичною радою ХННІ НУК.

Протокол № 01 від «29» серпня 2023 р.

Голова МР ХННІ НУК



О.М. Дудченко

© ХННІ НУК, 2023 рік

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисциплін.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання	15
9. Засоби навчання	15
10. Рекомендовані джерела інформації	15
Додаток.....	18

ВСТУП

Анотація

Робочою програмою навчальної дисципліни «Технічні системи штучного інтелекту» передбачено формування у здобувачів вищої освіти знань та навиків принципів побудови та технології розробки систем штучного інтелекту; побудови моделей та використання інтелектуальних методів розв'язання задач у слабоформалізованих галузях; побудови нейронних мереж і навчання в нейронних мережах; застосовування методів розв'язання задач у слабоформалізованих галузях; формалізації знань за допомогою різних способів їх подання.

Дисципліна «Технічні системи штучного інтелекту» носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку здобувачів вищої освіти до вивчення навчальних дисциплін «Алгоритмічні мови і програмування мікроконтролерів», «Системи керування технологічними об'єктами і енерготехнічними процесами».

Ключові слова: штучний інтелект, нейромережа, перцептрон, множини, генетичні алгоритми, еволюційні моделі.

Annotation

The work program of the study discipline «Technical systems of artificial intelligence» provides for the formation of higher education students' knowledge and skills of the principles of construction and technology of developing artificial intelligence systems; building models and using intellectual methods of solving problems in weakly formalized industries; construction of neural networks and learning in neural networks; application of problem solving methods in weakly formalized industries; formalization of knowledge using different ways of presenting it.

The discipline «Technical systems of artificial intelligence» is interdisciplinary in nature, it provides training for students of higher education to study the academic disciplines «Algorithmic languages and programming of microcontrollers», «Control systems of technological objects and power engineering processes».

Keywords: artificial intelligence, neural network, perceptron, sets, genetic algorithms, evolutionary models.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 15 – Автоматизація та приладобудування	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Електронна адреса на сайті ХННІ НУК: http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/b-automation-and-computer-integrated-technologies-b.html	Спеціальність 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» Освітня програма «Автоматизоване управління технологічними об'єктами та комплексами»	Семестри	
Індивідуальне науково-дослідне завдання - немає		8-й	8-й
Загальна кількість годин - 90		Лекції	
		8-й семестр - 30 год.	8 год.
		Практичні	
		8-й семестр - 15 год.	-
		Лабораторні	
	-	4 год.	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 8-й семестр – 3; самостійної роботи студента: 8-й семестр – 3.	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		8-й семестр - 45 год.	78 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
		-	
		Види контролю: 8-й семестр - залік	
		Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Технічні системи штучного інтелекту» є формування у здобувачів вищої освіти відповідно до освітньої програми таких компетентностей:

1) інтегральну компетентність:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі;

2) загальні компетентності:

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

3) професійні компетентності:

ФК11. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації;

ФК14. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій;

ФК16. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу;

ФК17. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів;

ФК19. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: «Вища математика», «Основи інформаційних технологій та програмування», «Теорія систем та системний аналіз», «Технології обробки інформації енергетичних об'єктів».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти таких результатів навчання:

ПР01. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні

рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.

ПР06. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ПР09. Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.

ПР010. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

ПР011. Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

ПР012. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Адаптивні системи та нейромеревеві системи штучного інтелекту

Тема 1. Штучний інтелект: історія розвитку, сучасні тенденції, основні визначення. Основні моделі та складові адаптивних інтелектуальних систем.

Джерела інформації: [1-25].

Тема 2. Градієнтний пошук мінімуму цільової функції: адаптивний алгоритм LMS.

Джерела інформації: [1-25].

Тема 3. Адаптивний фільтр Калмана в задачах керування та ідентифікації.

Джерела інформації: [1-25].

Тема 4. Штучний нейрон. Нейронна мережа ADALINE.

Джерела інформації: [1-25].

Тема 5. Персептрон.

Джерела інформації: [1-25].

Тема 6. Багатошаровий персептрон. Алгоритм зворотного розповсюдження помилки.

Джерела інформації: [1-25].

Тема 7. Нейронні мережі Хеммінга та Хопфілда.

Джерела інформації: [1-25].

Тема 8. Кластеризатор Кохонена. Радіальні нейронні мережі.

Джерела інформації: [1-25].

Змістовий модуль 2. Нечіткі множини та нечіткий вивід

Тема 9. Основні визначення теорії нечітких множин.

Джерела інформації: [1-25].

Тема 10. Структура та основні операції в нечітких моделях.

Джерела інформації: [1-25].

Тема 11. Нечіткий вивід Мамдані. Методи дефазифікації.

Джерела інформації: [1-25].

Тема 12. Нечіткий вивід Такагі-Сугено.

Джерела інформації: [1-25].

Тема 13. Нейро-нечіткі системи.

Джерела інформації: [1-25].

Тема 14. Генетичні алгоритми.

Джерела інформації: [1-25].

Тема 15. Еволюційні моделі.

Джерела інформації: [1-25].

5.1. Тематичний план навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем дисципліни	Кількість годин									
	Разом	Денна форма навчання				Разом	Заочна форма навчання			
		у тому числі					у тому числі			
		Лекції	Лабор/ робота	Практична робота	Самостійна робота		Лекції	Лабор/ робота	Практична робота	Самостійна робота
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Адаптивні системи та нейромережеві системи штучного інтелекту										
Тема 1. Штучний інтелект: історія розвитку, сучасні тенденції, основні визначення. Основні моделі та складові адаптивних інтелектуальних систем	48	2		1	3	46	2			5
Тема 2. Градієнтний пошук мінімуму цільової функції: адаптивний алгоритм LMS		2		1	3				5	
Тема 3. Адаптивний фільтр Калмана в задачах керування та ідентифікації		2		1	3				5	
Тема 4. Штучний нейрон. Нейронна мережа ADALINE		2		1	3			1	5	
Тема 5. Персептрон		2		1	3			5		
Тема 6. Багатошаровий персептрон. Алгоритм зворотного розповсюдження помилки		2		1	3		2			5
Тема 7. Нейронні мережі Хеммінга та Хопфілда		2		1	3				5	
Тема 8. Кластеризатор Кохонена. Радіальні нейронні мережі		2		1	3			1	5	
Разом за змістовим модулем 1	48	16		8	24	46	4	2		40
Змістовий модуль 2. Нечіткі множини та нечіткий вивід										
Тема 9. Основні визначення теорії нечітких множин	42	2		1	3	44	2			5
Тема 10. Структура та основні операції в нечітких моделях		2		1	3				5	
Тема 11. Нечіткий вивід Мамдані. Методи дефазифікації		2		1	3			1	6	
Тема 12. Нечіткий вивід Такагі-Сугено		2		1	3		1	6		
Тема 13. Нейро-нечіткі системи		2		1	3			5		
Тема 14. Генетичні алгоритми		2		1	3		2			6
Тема 15. Еволюційні моделі		2		1	3				5	
Разом за змістовим модулем 2	42	14		7	21	44	4	2		38
Усього годин	90	30	-	15	45	90	8	4	-	78

Примітка: для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання читаються оглядові лекції за темами модулів в обсягах відповідно до таблиці.

5.2 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Моделювання та програмне проектування фільтрів на основі нейронної мережі ADALINE		1
2	Розпізнавання символів за допомогою нейронної мережі		1
3	Вивчення особливостей побудови інтелектуальних систем з нечітким висновком Мамдані		1
4	Застосування нечітких систем Такагі-Сугено типу в задачах штучного інтелекту		1
Разом			4

5.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Штучний інтелект: історія розвитку, сучасні тенденції, основні визначення. Основні моделі та складові адаптивних інтелектуальних систем	1	
2	Гradientний пошук мінімуму цільової функції: адаптивний алгоритм LMS	1	
3	Адаптивний фільтр Калмана в задачах керування та ідентифікації	1	
4	Штучний нейрон. Нейронна мережа ADALINE	1	
5	Персептрон	1	
6	Багатошаровий персептрон. Алгоритм зворотного розповсюдження помилки	1	
7	Нейронні мережі Хеммінга та Хопфілда	1	
8	Кластеризатор Кохонена. Радіальні нейронні мережі	1	
9	Основні визначення теорії нечітких множин	1	
10	Структура та основні операції в нечітких моделях	1	
11	Нечіткий вивід Мамдані. Методи дефазифікації	1	
12	Нечіткий вивід Такагі-Сугено	1	
13	Нейро-нечіткі системи	1	
14	Генетичні алгоритми	1	
15	Еволюційні моделі	1	
Разом		15	

5.4. Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	1-2 год /1 лекцію	15	15
2	Підготовка до практичних занять	1-2 год/1 заняття	15	-
3	Підготовка до лабораторних занять	1-2 год/1 заняття	-	8
4	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – 5 (25) год. на 1 захід	10	-
5	Підготовка до заліку		5	25
6	Виконання контрольної роботи	мінімум 15 годин на 1 роботу	-	30
Разом			45	78

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

В якості методів навчання для всіх видів занять використовується:

- робота з літературою, як опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної освіти;
- пояснення, як словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення.

Для лекційних занять застосовується:

- лекція, як усний виклад навчального матеріалу, що характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;
- ілюстрування, як показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;
- відеометод, як використання відеоматеріалів для активізації наочно чуттєвого сприймання, що забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості.

Для лабораторних занять:

- лабораторна робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань шляхом створення програм і отримання результатів роботи програми з використанням комп'ютерів;
- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки та організацію робочого місця.

Для практичних занять застосовується:

- практична робота, як метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- звіти з виконання лабораторної роботи та презентації результатів виконаних лабораторних робіт на комп'ютері (або письмовий контроль результатів);
- усні відповіді на практичних заняттях;
- поточний модульний контроль у формі тестування;
- контрольні роботи (для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання);
- залік.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача вищої освіти оцінюються за 100-бальною системою університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку.

Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок – 40 балів. Право здавати заключний залік дається здобувачу вищої освіти, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного заліку набирає не менше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Поточний контроль проводиться після вивчення кожного з модулів дисципліни. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних та лабораторних робіт.

Семестровий підсумковий контроль з дисципліни проводиться після закінчення її вивчення у комбінованій формі проведення заліку (тестування, задача та усна компонента).

При виставленні підсумкової оцінки (балів) з навчального курсу враховуються результати поточного контролю.

Виконання контрольної роботи є обов'язковою умовою для здобувачів вищої освіти, що навчаються за заочною формою. Завдання для контрольних робіт добираються з теоретичних питань і тестів, що охоплюють зміст робочої програми дисципліни.

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

7.1. Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Лабораторна/практична робота

Бал	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
4	Робота виконана у встановлений термін. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; в цілому правильно складає звіт та робить висновки. Здобувач вищої освіти відмовляється надавати усні запитання.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складає звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Здобувач вищої освіти відмовляється надавати усні запитання.
0	Робота не виконувалася

Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань здобувачів вищої освіти у формі тестування (для денної форми навчання)

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	15	13	11	9	7	5	4	3	2	1

7.2. Узагальнюючі результати поточного контролю знань здобувачів вищої освіти за модулями та формами навчання

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	6 роб. × 5 балів = 30 балів	4 роб. × 5 балів = 20 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 15 балів = 30 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	2 роб. × 20 балів = 40 балів
Всього	60	60

Система нарахування рейтингових балів та критерії оцінювання контрольної роботи (для заочної форми навчання)

Бал	Критерії оцінювання
20	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти вільно орієнтується в матеріалах
15	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності
10	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв'язані з матеріалами роботи. В оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності
5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки
0	Роботу не виконано

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти у формі комплексного заліку

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти складається з тестування, усної відповіді на два контрольних питання та задачі.

Критерії оцінювання тестування здобувачів вищої освіти

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Критерії оцінювання задачі здобувачів вищої освіти

Бал	Критерії оцінювання
1	2
10	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна
8	Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь правильна
6	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків
4	Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків
2	Рішення представлено неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня
0	Рішення не представлено взагалі або неповне, менш ніж наполовину

Критерії оцінювання усної відповіді здобувачів вищої освіти

Бал	Критерії оцінювання
1	2
10	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання
7	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання
5	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі
3	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі
1	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити математичні залежності та схемні рішення, а також пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№ змістового модуля	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Практична робота № 1	5		
	T2				
	T3				
	T4	Практична робота № 2	5	Лабораторна робота № 1	5
	T5	Практична робота № 3	5		
	T6				
	T7	Практична робота № 4	5		
	T8			Лабораторна робота № 2	5
	-	-	-	Контрольна робота	20
ПМК 1			15	-	-
ЗМ 2	T9	Практична робота № 5	5		
	T10				
	T11			Лабораторна робота № 3	5
	T12	Практична робота № 6	5	Лабораторна робота № 4	5
	T13				
	T14				
	T15				
		-	-	-	Контрольна робота
ПМК 2			15	-	-
Підсумковий контроль	Залік, в т.ч.		40	Залік, в т.ч.	40
	Тестування		10	Тестування	10
	Задача		10	Задача	10
	Усна відповідь		20	Усна відповідь	20
Сума			100		100

9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технологій (Moodle, Google Classroom, DingTalk, ZOOM Cloud Meetings, Skype, Viber, WeChat, Telegram, соціальні мережі тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Stuart Russell, Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach 4rd Edition, - Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, 2021, 1166 p.

2. Булгакова О.С., Зосімов В.В., Поздєєв В.О. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика: навчальний посібник. Херсон: Гельветика, 2020. 356 с.
3. Бурдаєв В.П. Системи навчання з елементами штучного інтелекту. Монографія. Харків: Вид. ХНЕУ, 2009. 400 с.
4. Глибовець М.М., Олецкий О.В. Системи штучного інтелекту. К.: КМ Академія, 2002. 366 с.
5. Добровська Л. М. Нечіткі моделі в медицині. Комп'ютерний практикум : навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 315 с.
6. Довбиш А.С. Основи проектування інтелектуальних систем: навчальний посібник. Суми: Вид-во СумДУ, 2009. 171 с.
7. Кирик В.В. Математичний апарат штучного інтелекту в електроенергетичних системах: підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка» 2019. 224 с.
8. Кондратенко Ю.П., О.В. Коробко, Свірідов А.І. Фільтрація завад та аналіз характеристик фільтрів на основі адаптивних алгоритмів та нейронної мережі ADALINE. *Вісник НТУ «ХПІ»*, 2012, № 62 (968). С. 101-112.
9. Кондратенко Ю.П., Рудольф Й., Козлов О.В., Запорожець Ю.М., Герасін О.С. Нейронечіткі спостерігачі для ідентифікації притискного зусилля магнітокерованих рушіїв мобільних роботів // *Технічна електродинаміка*, № 5. 2017. С. 53-61.
10. Кононюк А.Ю. Нейронні мережі і генетичні алгоритми. К.:«Корнійчук». 2008. 446 с.
11. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник. Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2020. 86 с.
12. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Нечітке програмування» / Уклад.: С.О. Субботін. Запоріжжя: ЗНТУ. 2013. 50 с.
13. Моделі та методи штучного інтелекту у комп'ютерних іграх. Л.О. Нікітіна, С. О. Нікітін. Х.: «Друкарня Мадрид», 2018. 102 с.
14. Навчальний посібник / Н. Б. Шаховська, Р. М. Камінський, О. Б. Вовк. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 392 с.
15. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Системи штучного інтелекту. Львів, Магнолія-2006, 2010. 267 с.
16. Новотарський М.А., Нестеренко Б.Б.. Штучні нейронні мережі: обчислення // *Праці Інституту математики НАН України*. Т50. Київ: Ін-т математики НАН України, 2004. 408 с.
17. Олійник А.О., Субботін С.О., Олійник О.О. Еволюційні обчислення та програмування : навчальний посібник. Запоріжжя : ЗНТУ. 2010. 324 с.
18. Штучний інтелект в енергетиці : аналіт. доповідь / Суходоля О. М.– К. : НІСД, 2022. – 49 с. – <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2022.09>
19. Яганов П.О. Основи нейромережних технологій вибрані розділи класифікаційні властивості персептронів. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2021. 42 с.

Допоміжна література


20. Буйницька О. П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. К.: Центр учбової літератури, 2017. 239 с
21. Гороль П.К. Методика використання технічних засобів навчання К.: Освіта України, 2017. 256 с.
22. Дибкова Л.М. Інформатика і комп'ютерна техніка К.: Академвидав, 2018. 464 с.
23. Кол. авт.: В.А. Баженов, П.С. Венгерський, В.С. Гаврона Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології К.: Каравела, 2016. 591 с.
24. Кол. авт.: П.К. Гороль, Р.С. Гуревич, Л.Л. Коношевський, О.В. Шестопалюк Сучасні інформаційні засоби К.: Освіта України, 2017. 534 с.
25. Кравцова Н.В., Ходаківська О.В., Кравцов Г.О. Роль штучного інтелекту як інтелектуального агента в інтерактивному навчанні студентів. *The III International Science Conference on E-Learning and Education* (February 2 – 5, 2021, Lisbon, Portugal). С. 255–258.
26. Макарова М.В. Інформатика та комп'ютерна техніка. Суми: Університетська книга, 2018. 667 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

27. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.
28. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <http://www.rada.gov.ua>.
29. Офіційний сайт ХННІ НУК. URL: <http://kb.nuos.edu.ua>.

Розробник:

к.т.н., доцент в.о. зав. кафедри
автоматики та електроустаткування



А.В. Надточий

Питання для модульного контролю знань

Контрольні питання до 1-го модуля

1. Визначення інтелекту. Його відмінності від алгоритму.
2. Що таке генетичні алгоритми?
3. Якими є основні етапи генетичного алгоритму?
4. Як працює механізм кросоверу?
5. Що відбувається з популяцією, в якій відсутнє моделювання мутації?
6. Де застосовуються генетичні алгоритми?
7. Які існують різновиди генетичних алгоритмів?
8. Історія розвитку систем штучного інтелекту.
9. Характеристики інтелектуальних задач систем штучного інтелекту.
10. Основні напрями в розвитку систем штучного інтелекту.
11. Підходи до побудови систем штучного інтелекту.
12. Логічний підхід до побудови систем штучного інтелекту.
13. Структурний підхід до побудови штучного інтелекту.
14. Імітаційний підхід побудови систем штучного інтелекту.
15. Нейробонічна позиція науковців створення систем штучного інтелекту.
16. Який склад штучного нейрона?
17. Які бувають види штучних нейронних мереж?
18. В чому суть методу зворотного поширення помилки?
19. Як здійснюється розпізнавання образів за допомогою нейронних мереж?
20. В чому полягає призначення і особливості нейронної мережі Гопфільда?
21. Яким чином уникають паралічу нейронної мережі?
22. Для чого застосовують карти Кохонена?
23. Як здійснюється прогнозування за допомогою штучних нейронних мереж?
24. Модель однорівневого персептрону.
25. Модель штучного нейрону.
26. Модель багаторівневого персептрону.
27. Модель «вікон» для прогнозування числових рядів штучною мережею.
28. Алгоритм навчання штучних нейронних мереж зворотного розповсюдження помилок).
29. Алгоритм розпізнавання алфавітно-цифрової інформації штучними нейронними мережами.
30. Поняття образу, класифікація образів.

Контрольні питання до 2-го модуля

1. У чому полягає обмеженість класичної логіки при побудові реальних інтелектуальних систем?
2. У чому полягає значимість теорії нечітких множин?
3. Дайте визначення поняття нечіткої множини.
4. Перелічіть відомі Вам операції з нечіткими множинами.
5. Опишіть суть нечіткого логічного виведення за методом «центру тяжіння композиції максимум-мінімум»; проілюструйте цей метод на довільному прикладі.
6. Опишіть основне призначення модальних логік.
7. Опишіть тризначну логіку Лукасевича; наведіть таблиці істинності для основних операцій цієї логіки.
8. У чому полягає суть парадоксу Хемпеля?
9. Опишіть відомі Вам загальноінтелектуальні метапроцедури.
10. Сформулюйте принцип толерантності.
11. Сформулюйте принцип мінімізації затрат.
12. Охарактеризуйте поняття ситуаційного керування.
13. Опишіть основні етапи прийняття рішень в рамках теорії ситуаційного керування.
14. Дайте визначення семіотичних моделей знань.
15. Охарактеризуйте поняття «мови опису ситуацій».
16. Охарактеризуйте в загальних рисах проблему розуміння і спілкування.
17. Опишіть відомі Вам п'ять рівнів розуміння.
18. Опишіть загальну структуру систем обробки природної мови.
19. Назвіть основні етапи аналізу речень природною мовою.
20. Дайте визначення експертних систем; наведіть приклади.
21. Опишіть в загальних рисах основні проблеми, пов'язані з машинним перекладом.