

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА
Кафедра математичного забезпечення комп'ютерних систем



З А Т В Е Р Д Ж У Ю
Проректор з науково-педагогічної роботи

5 " вересня " 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК28 Комп'ютерні системи штучного інтелекту

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти *Перший (бакалаврський)*

Галузь знань: *12 – Інформаційні технології*

Спеціальність *123 – Комп'ютерна інженерія*

(код і назва спеціальностей)

Освітньо-професійна програма *Комп'ютерна інженерія*

(назва ОП/ОПТ)

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи штучного інтелекту». – Одеса: ОНУ, 2024. – 11 с.

Розробники: Гожий О.П., доктор технічних наук, професор

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математичного забезпечення комп'ютерних систем

Протокол № 1 від. "28" 08 2024 р.

Завідувач кафедри


(підпис)

(Святослав МАЛАХОВ)
(ІМ'Я ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПП/ОНП Комп'ютерна інженерія


(підпис)

(Людмила ВОЛОЦУК)
(ІМ'Я ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) з ІТ спеціальностей факультету МФІТ

Протокол № 1 від. "30" 08 2024 р.

Голова НМК


(підпис)

(Лариса МАРТИНОВИЧ)
(ІМ'Я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № ___ від. "___" _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

(підпис)

(_____)
(ІМ'Я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № ___ від. "___" _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

(підпис)

(_____)
(ІМ'Я ПРІЗВИЩЕ)

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Загальна кількість: кредитів – 6 годин – 180 змістових модулів – 3	Галузь знань <u>12 – Інформаційні технології</u> Спеціальність <u>123 – Комп’ютерна інженерія</u> Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	Обов’язкова	
		Рік підготовки:	
		4-й	5-й
		Семестр	
		8-й	10-й
		Лекції	
		36 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		24 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		120 год.	168 год.
		Індивідуальні завдання:	
Вид контролю: іспит			

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Концепція викладання дисципліни:

Дисципліна «Комп'ютерні системи штучного інтелекту» є основною з ряду нормативних дисциплін, що стосуються інтелектуальних систем, та вступною для дисциплін, що стосуються інтелектуального аналізу даних у підготовці бакалаврів з напрямку «Комп'ютерна інженерія». Основним об'єктом вивчення є системи із штучним інтелектом та методи їх створення, а також напрямки застосування. Окрім цього, викладання курсу має на меті ознайомити студентів з основами практичних технологій, необхідних для застосування теоретичних і практичних знань з інтелектуальних технологій, виробити навички оцінки отриманих результатів, вибір оптимального методу розв'язування інтелектуальних задач; привити студентам уміння самостійно вивчати навчальну літературу з теорії та методів та систем штучного інтелекту, розвинути логічне та математичне мислення та підняти загальний рівень інформаційної культури студентів; розвинути алгоритмічне мислення та вміння вибирати і використовувати інтелектуальні методи і засоби; ознайомити студентів з роллю та місцем штучного інтелекту в сучасних наукових дослідженнях та промисловості. Значна увага приділяється формуванню знань, вмінь та навичок, необхідних для розроблення і застосування технологій нейронних мереж, генетичних алгоритмів, моделей відображення знань, стратегій логічного виведення, технологій інженерії знань, технологій і інструментальних засобів інтелектуальних систем.

Мета вивчення дисципліни - формування знань, вмінь та навичок, необхідних для розробки систем із штучним інтелектом, використанням сучасних методів і засобів обробки даних та інформації (нейронні мережі, еволюційні методи, евристичні методи, моделі представлення знань) для вирішення інтелектуальних, нечітких та важкоформалізуємих задач.

Завдання: Розглядаються:

- основні напрямки розвитку систем штучного інтелекту (ШІ);
- алгоритмічні методи вирішення інтелектуальних задач;
- основи еволюційних обчислень, генетичні алгоритми;
- основи нейромережових обчислень;
- архітектури нейронних мереж, алгоритми навчання нейронних мереж;
- типи нейронних мереж для вирішення задач машинного та глибокого навчання;
- біоінспіровані методи та алгоритми ШІ;
- методи та системи засновані на знаннях.

Вивчення дисципліни базується на знаннях, отриманих в курсах програмування, операційних систем, баз даних. Дисципліна є базовою для вивчення курсів, пов'язаних з поданням і використанням знань і баз знань, таких, наприклад, як «Експертні системи».

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних компетентностей:

а) загальних (ЗК):

Z1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

Z2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

б) спеціальних/фахових (СК/ФК):

P2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.

P5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

P6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

P19. Здатність використовувати декларативну парадигму програмування та мови, підходи, методи і технології штучного інтелекту, технології інженерії знань, інструментальні засоби підтримки інтелектуальних систем, розробляти та застосовувати моделі представлення знань, стратегії логічного виведення.

Програмні результати навчання (ПРН):

N1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

N2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

N6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

N8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

N20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

NM4 Розробляти та застосовувати моделі представлення знань, стратегії логічного виведення, технологій інженерії знань, технологій і інструментальних засобів побудови інтелектуальних систем і систем штучного інтелекту.

Очікувані результати навчання. У процесі вивчення курсу «Комп'ютерні системи штучного інтелекту» студенти вивчають теоретичні та практичні основи систем які базуються на технологіях штучного інтелекту.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні

ЗНАТИ:

- основні напрями сучасного штучного інтелекту;
- класифікація методів штучного інтелекту;
- евристичні алгоритми розв'язання задач штучного інтелекту;
- класифікацію задач та видів систем штучного інтелекту;

- нейромережеві методи штучного інтелекту;
- принципи створення гібридних інтелектуальних систем на основі нейронних мереж;
- принципи роботи генетичних алгоритмів в задачах штучного інтелекту;
- принципи роботи біоінсперованих систем штучного інтелекту;
- основи машинного та глибокого навчання.

ВМІТИ:

- здійснювати вибір програмних засобів для вирішення задач штучного інтелекту;
- розв'язувати інтелектуальні задачі шляхом створення відповідних застосувань;
- будувати інтелектуальні системи та їх компоненти на основі нейронних мереж, генетичних алгоритмів та біоінсперованих систем та методів;
- гібридні інтелектуальні системи;
- використовувати інтелектуальні алгоритми у вирішенні практичних завдань.

2. Зміст навчальної дисципліни

№	Теми	Лекції	Лабораторні	Самостійна робота
<i>МОДУЛЬ 1. Алгоритмічні підходи та методи вирішення завдань ШІ</i>				
1	Тема 1. Вступ. Предмет штучного інтелекту. Задачі і методи штучного інтелекту.	3 / 0,5	3	12
2	Тема 2. Евристичні методи і алгоритми. Методи пошуку рішень у просторі станів. Алгоритми A*, Метод a&b відсічі, метод min&max.	3 / 0,5	3	12
<i>МОДУЛЬ 2. Методи еволюційних обчислень. Генетичний алгоритм.</i>				
3	Тема 3. Еволюційні методи обчислень. Вступ в генетичні алгоритми. Операції ГА.	3 / 0,5	3	12
4	Тема 4. Налаштування генетичних алгоритмів. Кодування. Мутація. Приклади вирішення практичних задач.	3 / 0,5	3	12
<i>МОДУЛЬ 3. Вступ в технології нейронних мереж</i>				
5	Тема 5. Поняття нейронної мережі. Конективісткій підхід до представлення знань. Типи і класифікація штучних нейронних мереж. Нейроні мережі-класифікація. Перцептрон та методи його навчання.	6	4	12
6	Тема 6. Багатошарові мережі. Багатошаровий перцептрон. Навчання ШНМ. Алгоритм зворотнього розповсюдження помилки.	6	4	12
7	Тема 7. Інші типи ШНМ. Конкурентні мережі. Радіально-базисні мережі. Приклади використання. Контролер для комп'ютерних ігор на основі ШНМ.	6	4	12
<i>МОДУЛЬ 4. Біоінсперовані методи та алгоритми ШІ</i>				

8	Тема 8. Вступ в біоінсперовані методи III. Мурашиний алгоритм.	3 / 0,5	-	6
9	Тема 9. Роеві Алгоритми.	3 / 0,5	-	6
РАЗОМ		36 / 6	24	96

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п	лаб	ср		л	п	лаб	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Алгоритмічні підходи та методи вирішення завдань III										
Тема 1.	20	3		3	14		1			16
Тема 2.	20	3		3	14					20
Змістовий модуль 2. Методи та алгоритми еволюційних обчислень.										
Тема 3.	20	3		3	14		1			20
Тема 4.	20	3		3	14				2	22
Змістовий модуль 3. Вступ в технології нейронних мереж.										
Тема 5.	24	6		4	14		1			18
Тема 6.	24	6		4	14		1		2	20
Тема 7.	24	6		4	14		1		2	20
Змістовий модуль 4. Біоінсперовані методи та алгоритми III										
Тема 8.	15	3		-	12		1			18
Тема 9.	13	3		-	10					14
Всього годин	180	36		24	120		6		6	168

4. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені

5. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені

6. Теми лабораторних занять

Розділи програми (назва)	Теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1. Лабораторна робота №1	<i>Евристичний пошук</i>		
	Вивчення алгоритмів евристичного пошуку. Алгоритм A*. Вирішити задачу пошуку рішень для гри «8». Реалізувати алгоритм A* програмно. Вивести дерево рішень (частину) на екран. Зробити висновок про сходження (збіжність) алгоритму для заданого варіанту.	6	
2. Лабораторна робота № 2	<i>Еволюційні обчислення. Генетичні алгоритми</i>		
	Визначити глобальний екстремум складної функції за допомогою генетичного алгоритму. Реалізувати програмно генетичний алгоритм. Проаналізувати результат. Зробити висновок.	6	2
3. Лабораторна робота № 3	<i>Вступ в нейронні мережі. Одношаровий перцептрон.</i>		
	Вивчити одношаровий перцептрон. Навчити одношаровий перцептрон за умовами: вхідний вектор, Функція активації, зміщення. Реалізувати перцептрон згідно завданню.	4	2
4. Лабораторна робота № 4	<i>Вступ в нейронні мережі. Багатошарвий перцептрон</i>		
	Вивчити особливості багатошарового перцептрона. Реалізувати багатошаровий перцептрон за допомогою програми-емулятора. Проаналізувати результат згідно завдання. Зробити висновок.	4	2
5. Лабораторна робота № 5	<i>Вступ в нейронні мережі. Багатошаровий перцептрон. Алгоритм зворотнього розповсюдження помилки.</i>		
	Вивчити особливості алгоритму зворотнього розповсюдження помилки. Реалізувати навчання багатошарового перцептрона. Проаналізувати результат згідно завдання. Зробити висновок.	4	
Разом		24	6

За підсумками роботи студенти повинні представити та захистити звіти по п'яти лабораторних роботах і написати контрольну роботу.

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Виконання лабораторних робіт	48	72
2	Вивчення основних напрямів розвитку систем штучного інтелекту.	24	24
3	Вивчення основ генетичного алгоритму	24	24
4	Вивчення основ нейромережових технологій	12	24
5.	Вивчення основ біоінспірованого підходу до вирішення інтелектуальних завдань	12	24
	Разом	120	168

8. Методи навчання

Лекції з використанням мультимедійного презентаційного матеріалу.

9. Методи контролю

Критерії оцінювання на підсумковому модульному контролі:

1. Відповідь повинна бути повною і короткою. Вона не повинна мати в собі матеріал, що не відноситься до сутті питання.
2. Чітко формулювати твердження, вправно застосовувати необхідні формули і знання основних питань програми.
3. Відповіді, що мають помилкові твердження оцінюються виходячи з близькості відповіді до правильної.
4. Пропуски в обґрунтуванні тверджень враховуються і це призводить до зменшення кількості балів.
5. Малі недоліки, неточності при викладенні матеріалу, зменшують кількість балів.
6. Незнання і нерозуміння основної ідеї теоретичного питання або задачі призводить до зняття до 90 % балів.
7. Якщо відповідь на питання відсутня то виставляється нуль балів.

10. Питання для підсумкового контролю

Підсумковий контроль проводиться у вигляді опитування або контрольної роботи.

1. Поняття і предмет штучного інтелекту.
2. Класифікація інтелектуальних методів.
3. Методи пошуку рішень у просторі станів.
4. Алгоритми A*.
5. Метод a&b відсічі.
6. Метод min&max.
7. Алгоритми вирішення ігрових задач (шахи).
8. Поняття нейронної мережі.

9. Типи і класифікація штучних нейронних мереж.
10. Перцептрон. Навчання перцептронів.
11. Функції активації. Призначення.
12. Типи функцій активації.
13. Алгоритми навчання ШНМ.
14. Алгоритм зворотнього розповсюдження помилки.
15. Навчання багатошарового перцептрона.
16. Побудова і навчання нейроконтролера для комп'ютерних ігор.
17. Вирішення завдань розпізнавання за допомогою ШНМ.
18. Штучні нейронні мережі в задачах машинного навчання.
19. Еволюційні обчислення. Задачі які вирішуються за допомогою ЕО.
20. Генетичний алгоритм. Операції генетичного алгоритма.
21. Кодування інформації в ГА.
22. Типи відбору. Турнірний відбір. Приклад.
23. Типи кросовінгу. Приклад.
24. Типи Мутації. Приклад.
25. Теорема «Шима»
26. Біоінспіровані методи ШІ.
27. Алгоритм мурахи. Налаштування.
28. Алгоритм мурашиних колоній. Налаштування.
29. Роеві алгоритми. Приклад.
30. Алгоритм бжололиного рою.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									Підсумковий тест (іспит)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
5	5	5	5	10	10	10	5	5	40	100

T1, T2 ... – теми змістових модулів,

КР- курсова робота, ІНДЗ –індивідуальне навчально-дослідне завдання

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D		
60-69	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Навчально-методичне забезпечення

13. Рекомендована література

- 1.Нестеренко О.В. Інтелектуальні системи і технології. Ввідний курс: Навч. Посібник./ О.В. Нестеренко, О.В. Ковтунець, О.О. Фаловський // К.: Національна академія управління, 2017. – 90 с.
- 2.Литвин В. В. Інтелектуальні системи : підруч. / В. В. Литвин, В. В. Пасічник, Ю. В. Яцишин; за наук. ред.: В. В. Пасічник. – Львів : Новий світ, 2011. – 405 с.
- 3.Штучний інтелект: підручник для студ. вузів, що навчаються за спец. "Комп'ютерні науки" та "Прикладна математика" / М.М.Глибовець, О.В.Олецький . – К. : КМ Академія, 2002 . – 365 с.
- 4.Комп'ютерні системи штучного інтелекту: підручник для студ. Вузів / Доля В.Г. – К. : Университет Україна, 2011. – 296 с.
- 5.Субботін С.О. Подання і обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: навч. посібник. - Запоріжжя, ЗНТУ, 2008. - 341 с.
- 6.Спірін О.М. Початки штучного інтелекту: Навчальний посібник для студ. фіз.-мат. спецтей вищих пед. навч. закл-ів – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2004. – 172 с.
- 7.Рідкокаша А.А., Голдер К.К. Основи систем штучного інтелекту. Навчальний посібник. - Черкаси: "ВІДЛУННЯ-ПЛЮС", 2002. - 240 с.
- 8.Короткий С. Нейронные сети Хопфилда и Хемминга // www.neurorpower.de/rus/books/index.html.
- 9.Кавун С.В., Коротченко В.М. Системи штучного інтелекту: навч. посіб Х.:ХНЕУ.-2007.- 320с.
- 10.Рибак Л.П., Кіптик В.Д. Нейроподібні конструкції побудови всесвіту: монографія Тернопіль:Збруч.-2010.-387с.
- 11.Рибак Л.П. Інтелектуальні нанороботи : монографія Хмельницький: Хмельницька міська друкарня.-2004.-404с
- 12.Литвин В.В., Пасічник В.В., Яцишин Ю.В. Інтелектуальні системи: підручник Львів:Новий світ-2000.-2009.-406с.
- 13.Герасимов Б.М., Локазюк В.М., Оксіюк О.Г., Поморова О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: навч. посіб К.: Вид-во Європ. ун-ту.-2007.-335с.
- 14.Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень: навч. посіб К.: КНЕУ.-2004.-614с.
- 15.Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход=Artificial Intelligence A Modern Approach.-2-е изд М.:Издательский дом "Вильямс".-2006.-1408с.

14. Електронні ресурси

1. Прикладні системи штучного інтелекту. – Режим доступу: <https://posibniki.com.ua/catalog-prikladni-sistemi-shtuchnogo-intelektu>