

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра комп'ютерних наук

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Комп'ютерні науки»
доц. Холодняк Ю.В.
«_30_» _серпня_ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувана кафедри КН
доц.  Сергій ШАРОВ
1 вересня _____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

„МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ”

для здобувачів ступеня вищої освіти „Бакалавр”
зі спеціальності 122 „Комп'ютерні науки”
за ОПП Комп'ютерні науки
(на основі повної загальної середньої освіти)

факультет енергетики і комп'ютерних технологій

2023-2024 н.рік

Робоча програма навчальної дисципліни „Методи та системи штучного інтелекту” для здобувачів ступеня вищої освіти „Бакалавр” зі спеціальності 122 „Комп'ютерні науки” за ОПП Комп'ютерні науки (на основі повної загальної середньої освіти) факультет енергетики та комп'ютерних технологій. Запоріжжя, ТДАТУ 13 с.

Розробник: Лубко Д.В., к.т.н., доцент

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук
протокол № 1 від «30» серпня 2023 року

В.о. завідувача кафедри КН
доц.  Сергій ШАРОВ

Схвалено методичною комісією факультету ЕКТ зі спеціальності 122 „Комп'ютерні науки” за ОПП Комп'ютерні науки (на основі повної загальної середньої освіти)

Протокол № 1 від 31 серпня 2023 року

Голова, доц.  Олександр ВОВК

«31» серпня 2023 року

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<u>дена форма навчання</u>	
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: <u>12 „Інформаційні технології”</u>	<u>обов'язкова</u>	
Загальна кількість годин – 90	Спеціальність <u>122 „Комп'ютерні науки”</u>	Курс	Семестр
Змістових модулів - 2		3-й	5-й
Тижневе навантаження: аудиторних занять – 3 самостійна робота студента – 6	Ступінь вищої освіти: <u>„Бакалавр”</u>	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	10 год.
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	20 год.
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	60 год.
		Форма контролю: <u>Екзамен</u>	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни „Методи та системи штучного інтелекту” є надання знань по основам систем штучного інтелекту, засвоєння студентами базових принципів та отримання основних навичок подання і обробки інформації.

Метою дисципліни також є надання знань основних методів рішення задач, їх класифікації та планування, представлення знань в інтелектуальних системах, з питань експертних систем, систем розуміння природної мови, та систем машинного зору, сформувати у студентів знання, вміння та навички необхідні для рішення інтелектуальних задач. Для її досягнення у ході лекційного курсу розглядаються загальні методи рішення задач та їх класифікація. Вивчаються основи теорії інтелектуальних систем. На лабораторних заняттях і в ході самостійної роботи здійснюється практичне закріплення отриманих теоретичних знань, а також даються основи програмування в логічній мові високого рівня Пролог.

Завданнями дисципліни „Методи та системи штучного інтелекту” - надання знань по основам систем штучного інтелекту, а також вивчення принципів роботи в експертних системах та принципів програмування у логічній мові високого рівня Пролог.

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК9. Здатність працювати в команді.
- ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності

ФК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережової та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

ФК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

ФК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.

Програмні результати навчання

РН3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

РН8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

РН12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

РН18. Створювати концептуальні імітаційні моделі складних природних і економічних систем на основі їх дослідження та реалізовувати їх за допомогою мов програмування і моделювання.

Soft skills:

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;

- **уміння виступати привсеслюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;

- **керування часом:** уміння справлятися із завданнями вчасно;

- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;

- **лідерські якості:** уміння спокійне працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;
- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до колег.

Міждисциплінарні зв'язки з урахуванням структурно-логічної схеми ОПП «Комп'ютерні науки».

Перелік навчальних дисциплін, знання з яких потрібні для вивчення освітньої компоненти МСШ: «Електроніка та комп'ютерна техніка».

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти МСШ: «Крос-платформне програмування».

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1 Системи штучного інтелекту. Експертні системи

Тема 1. Основні поняття штучного інтелекту

[6, с. 7-20; 1-5; 7]

- 1.1 Введення. Визначення і область застосування СІІ.
- 1.2 Основні поняття штучного інтелекту.
- 1.3 Огляд розвитку робіт в області СІІ.
- 1.4 Функціональна структура використання СІІ.
- 1.5 Напрямки в моделюванні СІІ.

Тема 2. Продукційні моделі представлення знань

[6, с. 26-33; 1-4; 8]

- 2.1 Продукційні моделі представлення знань.
- 2.2 База знань у продукційній моделі.
- 2.3 Використання продукційних моделей.
- 2.4 Керування виведенням у продукційних системах

Тема 3. Експертні системи. Поняття. Архітектура

[6, с. 41-59; 1-4; 8]

- 3.1 Призначення ЕС
- 3.2 Принципи побудови ЕС
- 3.3 Узагальнена архітектура ЕС
- 3.4 Класи задач, які вирішуються за допомогою ЕС

Змістовий модуль 2 ЕС. Нейронні мережі. Інструментальні засоби створення систем штучного інтелекту

Тема 4. Методологія проектування експертних систем

[6, с. 74-92; 1-4; 6; 8]

- 4.1 Етапи розробки експертних систем.
- 4.2 Алгоритм розробки експертних систем.

4.3 Придбання знань у експертних системах.

4.4 Пошук та пояснення рішень. Інженерія знань.

Тема 5. Нейронні мережі

[6, с. 156-183; 1-4; 6; 8]

5.1 Історія виникнення НМ

5.2 Визначення нейронної мережі (НМ)

5.3 Принципи роботи НМ

5.4 Області застосування НМ

5.5 Недоліки та переваги НМ

5.6 Перспективи розвитку НМ

Тема 6. Сучасні програмні та інструментальні засоби створення систем штучного інтелекту

[6, с. 224-247; 1-4; 6; 7; 8]

6.1 Сімейство мов логічного програмування LISP

6.2 Функціональна мова програмування РЕФАЛ

6.3 Потужна мова логічного програмування Visual Prolog

6.4 Комерційна мова логічного програмування Allegro Common Lisp

6.5 Інструментальне середовище CLIPS для розробки ЕС

6.6 Мова логічного програмування JESS

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид заняття	Тема заняття або завдання на са- мостійну роботу	Кількість				балів	
			годин					
			лк	лаб	сем. (пр.)	CPC		
Змістовий модуль 1. Системи штучного інтелекту. Експертні системи								
1	Лекційне заняття 1	Основні поняття штучного інтелекту	2	-	-	-	-	
	Практичне заняття 1	Mini Expert System (частина 1)	-	-	2	-	3	
	Самостійна робота 1	Експертні системи реального часу	-	-	-	5	2	
2								
	Практичне заняття 2	Mini Expert System (частина 2)	-	-	2	-	3	
	Самостійна робота 2	Основні компоненти ЕСРЧ	-	-	-	5	2	
3	Лекційне заняття 2	Продукційні моделі представлення знань	2	-	-	-	-	
	Практичне заняття 3	Mini Expert System (частина 3)	-	-	2	-	3	
	Самостійна робота 3	Методологія проектування ЕС для вирішення інженерних задач	-	-	-	5	2	
4	Практичне заняття 4	Mini Expert System (частина 3)	-	-	2	-	3	
	Самостійна робота 4	Покоління ЕС	-	-	-	5	2	

	Вид заняття	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				балів			
			годин			лк	лаб	сем. (пр.)	CPC	
			CPC							
5	Практичне заняття 5	Mini Expert System (частина 4)	-	-	2	-	-	3		
	Самостійна робота 5	Метазнання в ЕС	-	-	-	5	-	2		
6,7	Самостійна робота 5	Підготовка до ПМК1	-	-	-	6	-	-		
	ПМК-1	Підсумковий контроль за ЗМ1	-	-	-	-	-	10		
Всього за змістовий модуль 1: 45 год.			4	-	10	31	35			

Змістовий модуль 2. ЕС. Нейронні мережі. Інструментальні

Засоби створення систем штучного інтелекту

8	Лекційне заняття 3	Методологія проектування експертних систем	2	-	-	-	-	-
	Практичне заняття 6	Принципи роботи Пролога	-	-	2	-	-	3
	Самостійна робота 6	Структура експертних систем	-	-	-	5	-	2
9	Практичне заняття 7	Метод рекурсії. Метод відкату	-	-	2	-	-	3
	Самостійна робота 7	Логічні моделі: визначення наочної області	-	-	-	5	-	2
10	Лекційне заняття 4	Нейронні мережі	2	-	-	-	-	-
	Практичне заняття 8	Метод рекурсії. Метод відкату	-	-	2	-	-	3
	Самостійна робота 8	Класи суті в логічних моделях	-	-	-	5	-	2

Номер тижня	Вид заняття	Тема заняття або завдання на са- мостійну роботу	Кількість				балів	
			годин					
			лк	лаб	сем. (пр.)	CPC		
11	Практичне заняття 9	Робота з базами да- них	-	-	2	-	3	
	Самостійна робота 10	Придбання знань: визначення, джерела і типи	-	-	-	5	2	
12	Лекційне заняття 5	Сучасні програмні та інструментальні засоби створення систем штучного інтелекту	2	-	-	-	-	
	Практичне заняття 10	Робота з базами да- них	-	-	2	-	3	
	Самостійна робота 11	Використання засо- бів для створення систем ШІ	-	-	-	5	2	
13,14	Самостійна робота	Підготовка до ПМК2	-	-	-	4	-	
	ПМК-2	Підсумковий конт- роль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10	
Всього за змістовий модуль 2: 45 годин			6	-	10	29	35	
Екзамен							30	
Всього з навчальної дисципліни 45+45=90 год.							100	

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВІ МОДУЛЬНІ КОНТРОЛІ

Підсумковий модульний контроль 1

1. Поняття штучного інтелекту (ШІ).
2. Завдання ШІ.
3. Предмет вивчення систем ШІ (СШІ).
4. Область застосування СШІ.
5. Функціональна структура використання СШІ.
6. Напрямки в моделюванні систем СШІ.
7. Причини, що привели СШІ до комерційного успіху.
8. Експертні системи реального часу (ЕСРЧ). Класи завдань (ЕСРЧ).
9. Можливості ЕСРЧ.
10. Основні компоненти ЕСРЧ.

11. Визначення експертних систем (ЕС).
12. Області застосування експертних систем.
13. Структура експертних систем.
14. Типи знань в ЕС.
15. Відмінності динамічної ЕС від статичної.
16. Покоління ЕС.
17. Визначення можливості створення ЕС.
18. Виправданість створення ЕС.
19. Відповідність створення ЕС її методам.
20. Етапи створення ЕС.
21. Критерії непридатності ЕС до рішення задач.
22. Критерії застосовності ЕС до рішення задач.
23. Переваги ЕС перед людиною – експертом.
24. Знання необхідні для функціонування статичної ЕС.
24. Знання необхідні для функціонування динамічної ЕС.
25. Склад знань ЕС.
26. Метазнання в ЕС.
27. Призначення метазнань.
28. Аспекти проблеми організації знань.
29. Методи рішення задач у ЕС.
30. Великомасштабні експертні системи.
31. Логічні моделі: визначення наочної області.
32. Визначення суті в логічних моделях.
33. Класи суті в логічних моделях.
34. Думки (пропозиції) в логічних моделях.
35. Мова представлення знань.
36. Визначення логічних моделей.
37. Класифікація рівнів розуміння.
38. Класифікація рівнів метарозуміння.
39. Придбання знань: визначення, джерела і типи.
40. Методика роботи з експертом по формуванню поля знань – роботи зі знаннями.
41. Методика роботи з експертом по формуванню поля знань - основний етап роботи зі знаннями.
42. Основні етапи реалізації системи придбання знань.
43. Методи рішення задач.

Підсумковий модульний контроль 2

1. Основні поняття мови ПРОЛОГ.
2. Типи об'єктів в ПРОЛОЗІ.
3. Опис правив в ПРОЛОЗІ.
4. Структура програми на ПРОЛОЗІ.
5. Складені об'єкти в ПРОЛОЗІ.
6. Механізми пошуку рішень в ПРОЛОЗІ. Прямий повний перебір.
7. Механізми пошуку рішень в ПРОЛОЗІ. Прямий перебір з поверненням.

8. Механізми пошуку рішень в ПРОЛОЗІ. Рекурсія.
9. Механізми пошуку рішень в ПРОЛОЗІ. Списки .
10. Механізми пошуку рішень в ПРОЛОЗІ. Управління автоматичним поверненням.
11. Механізми пошуку рішень в ПРОЛОЗІ. Метод повтору, що задається користувачем.
12. Введення-виведення даних в ПРОЛОЗІ.
13. Робота з файлами в ПРОЛОЗІ.
14. Динамічні бази даних в ПРОЛОЗІ.
15. Обробка рядків в ПРОЛОЗІ.
16. Предикати перетворення типів даних в ПРОЛОЗІ.
17. Робота з вікнами. Визначення вікна, Завдання атрибутів вікна і рамки в ПРОЛОЗІ.
18. Робота з вікнами. Предикати введення-висновку в ПРОЛОЗІ.
19. Робота з вікнами. Редагування у вікнах.
20. Робота з вікнами. Управління курсором.
21. Динамічні бази даних в ПРОЛОЗІ.
22. Зовнішні бази даних в ПРОЛОЗІ.

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, які використовуються в процесі проведення лекційних та практичних занять з даної навчальної дисципліни: лекції з використанням мультимедійних презентацій та проблемного викладання, робота в групах, розв'язування ситуаційних завдань, кейсів.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Макафі Ендрю, Бріньольфссон Ерік. Машина, платформа, натовп. Як приборати наше цифрове майбутнє. Київ: Видавництво Наш формат. 2019. 336 с.
2. Тегмарк Макс. Життя 3.0. Дoba штучного інтелекту. Київ: Видавництво Наш формат. 2019. 432 с.
3. Глибовець Микола, Олецький Олексій. Штучний інтелект. Підручник. Київ: Видавництво Києво-Могилянська академія. 2002. 366 с.
4. Стейнер Крістофер. Тотальна автоматизація. Як комп’ютерні алгоритми змінюють світ. Київ: Видавництво Наш формат. 2018. 280 с.
5. Янсіті Марко, Лахані Карім. Конкуренція за доби штучного інтелекту. Київ: Видавництво Book Chef. 2020. 304 с.

Допоміжна

6. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. Укл. Лубко Д.В., Шаров С.В. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В. 2019. 264 с.

7. Рассел Стюарт. Сумісний з людиною. Штучний інтелект і проблема контролю. Київ: Видавництво Book Chef. 2020. 416 с.
8. Лубко Д.В., Шаров С.В. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни „Методи та системи штучного інтелекту” для здобувачів ступеня вищої освіти „Бакалавр” зі спеціальності 122 „Комп'ютерні науки” за ОПП Комп'ютерні науки (на основі повної загальної середньої освіти). Запоріжжя. ТДАТУ. 2023. 148 с. (до затвердження).

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=775>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Сайт кафедри комп'ютерних наук:
<http://www.tsatu.edu.ua/kn/course/metody-ta-systemy-shtuchnoho-intelektu/>
4. Internet.