

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка

Факультет математики, природничих наук та технологій
Кафедра математики та цифрових технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри



« 01 » вересня 2023 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК ПП 3 Системи штучного інтелекту

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність: 015 Професійна освіта (Цифрові технології)

Освітня програма: Професійна освіта (Цифрові технології)

Група ЦТ23М

Форма навчання: денна

2023 – 2024 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни «Системи штучного інтелекту» розроблена на основі освітньої програми: Професійна освіта (Цифрові технології) навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) освітнього ступеня за спеціальністю: 015 Професійна освіта (Цифрові технології).

Розробник: старший викладач кафедри математики та цифрових технологій, кандидат педагогічних наук Соменко Д.В.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри математики та цифрових технологій

Протокол від «01» вересня 2023 року № 1

В.о.завідувача кафедри математики та цифрових технологій



Трифоновна О.М.

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи штучного інтелекту» для студентів спеціальності: 015 Професійна освіта (Цифрові технології) за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. – ЦДУ імені В. Винниченка, 2023. – 16 с.

© Соменко Д.В., 2023 рік
© ЦДУ імені В. Винниченка,
2023 рік

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4,5	Галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка	Нормативна
	015 Професійна освіта	
Модулів – 2	Освітня програма: Професійна освіта (Цифрові технології)	Рік підготовки
Змістових модулів – 3		1
Індивідуальне навчальне завдання:		Семестр
		2
Загальна кількість годин – 135		Лекції
		30 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 год. самостійної роботи студента – 13 год.	Практичні, семінарські	
	16 год.	
	Лабораторні заняття	
	–	
	Консультації	
	–	
	Самостійна робота	
	89 год.	
Індивідуальні завдання		
-		
Вид контролю		
<i>екзамен</i>		

Примітка.

При цьому для денної форми навчання аудиторні години складають – 34%, а самостійної та індивідуальної роботи – 66%

1.2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Пропонована робоча програма складена у відповідності до вимог освітньо-професійної програми за спеціальністю 015 Професійна освіта (Цифрові технології), галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка на другому (магістерському) рівні вищої освіти.

Мета дисципліни: формування теоретичних знань, практичних навичок та компетентностей щодо використання понять штучного інтелекту, розробки й використання методів й алгоритмів обробки і подання знань в інтелектуальних системах. А також надання майбутньому спеціалісту чіткого розуміння про моделі і методи та програмні засоби для вирішення інтелектуальних задач та для побудови інтелектуальних систем.

Завдання: формування у студентів знань з теорії штучного інтелекту, вмінь та навичок роботи з елементами систем штучного інтелекту.

Предмет: сучасні методи і технології штучного інтелекту, розроблення та застосування моделей представлення знань для побудови інтелектуальних систем.

У процесі вивчення дисципліни у студента повинні сформуватися знання, уміння та навички, необхідні для створення програмних засобів з елементами штучного інтелекту.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати :

- типи моделей штучного інтелекту;
- алгоритми та розв'язання задач штучного інтелекту;
- відмінності між звичайними та інтелектуальними системами;
- принципи побудови систем штучного інтелекту;
- класифікацію задач та видів систем штучного інтелекту;
- основні визначення та методи теорії розпізнавання образів;
- принципи створення гібридних інтелектуальних систем на основі розпізнавання образів;
- принципи та критерії аналізу алгоритмів штучного інтелекту;
- застосування дисперсійного аналізу та теорії кореляції при вирішенні задач розпізнавання образів;
- основи моделювання;
- дерева пошуку, подання графів, обхід дерев в глибину та в ширину;

вміти :

- володіти методами та технологіями організації та застосування даних у задачах штучного інтелекту;
- застосовувати емпіричні методи та засоби інженерії програмних засобів для створення інтелектуальних систем;
- моделювати різні аспекти інтелектуальної системи, для якої створюється програмний засіб;
- розв'язувати математичні задачі шляхом створення відповідних застосувань;
- здійснювати вибір програмних засобів для вирішення задач штучного інтелекту;
- будувати моделі прийняття рішень на основі теорії розпізнавання образів, нейромереж та нечіткої логіки;
- порівнювати методи та моделі штучного інтелекту;
- створювати гібридні інтелектуальні системи;
- вирішувати задачі автоматизації підтримки прийняття рішень, розпізнавання образів, діагностики, класифікації.
- визначати та вимірювати атрибути якості моделей штучного інтелекту та програмних засобів, що їх реалізують;
- володіти методами та технологіями об'єктно-орієнтованого програмування для вирішення задач штучного інтелекту.

У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі *компетентності*:

загальні	фахові
ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК 20. Здатність застосовувати цифрові технології.	СК 1. Здатність застосовувати і розробляти нові підходи до вирішення задач дослідницького та/або інноваційного характеру і проблем професійної освіти. СК 3. Здатність застосовувати і створювати нові освітні інструменти і технології та інтегрувати їх в освітнє середовище професійної освіти.

1.3. Очікувані програмні результати навчання:

РН 1. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції сталого розвитку суспільства, освіти і методології наукового пізнання у сфері професійної освіти.

РН 2. Ефективно використовувати сучасні цифрові інструменти, інформаційні технології та ресурси у професійній, інноваційній та/або дослідницькій діяльності.

РН 6. Організовувати освітній процес у сфері професійної освіти на основі людиноцентрованого підходу та сучасних досягнень педагогіки і психології, керувати пізнавальною діяльністю, здійснювати ефективно та об'єктивно оцінювання результатів навчання здобувачів освіти.

РН 7. Створювати освітнє середовище професійної освіти, що є сприятливим для здобувачів освіти і забезпечує досягнення визначених результатів навчання.

РН 8. Здійснювати у науковій та професійній літературі, базах даних, інших джерелах пошук необхідної інформації з професійної освіти і дотичних питань, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.

РН 9. Будувати і досліджувати моделі процесів у галузі професійної освіти.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про елементи систем штучного інтелекту

Тема 1. Введення у штучний інтелект

Основні поняття та визначення. Галузь застосування. Історичні концепції розвитку робіт у галузі штучного інтелекту. Функціональна структура використання систем штучного інтелекту.

Тема 2. Моделі та методи вирішення задач

Методи та моделі формалізованого подання задач. Інтелектуальний інтерфейс. Методи вирішення задач.

Змістовий модуль 2. Представлення знань у інтелектуальних системах

Тема 3. Представлення знань у інтелектуальних системах

Дані і знання. Основні визначення. Особливості знань. Перехід від Бази Даних до Бази Знань. Моделі подання знань. Неформальні (семантичні) моделі. Формальні моделі подання знань. Продукційні системи. Логічний підхід. Представлення простих фактів у логічних системах.

Тема 4. Планування задач

Основні визначення. Комплексна схема нечіткого планування. Особливості планування цілеспрямованих дій. Оцінки складності завдання планування.

Змістовий модуль 3. Системи штучного інтелекту

Тема 5. Експертні системи

Призначення експертних систем та їх структура. Представлення знань в експертних системах. Методи пошуку рішень в експертних системах.

Тема 6. Штучні нейронні мережі

Задачі, що вирішуються нейронними мережами. Основні відомості про штучні нейронні мережі. Види нейронних мереж. Навчання нейронних мереж.

Тема 7. Нечітка логіка

Класична логіка. Логіка висловлень. Нечітка логіка як галузь знань. Нечіткі множини як способи формалізації нечіткості. Лінгвістичні змінні. Нечіткі розширення логічних операцій. Наближені судження.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
Лк.		Пр.	Лаб.р.	Інд.	Сам.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про елементи систем штучного інтелекту						
Тема 1. Введення у штучний інтелект	17	4	2			11
Тема 2. Моделі та методи вирішення задач	17	4	2			11
Разом за змістовий модуль 1	34	8	4			22
Змістовий модуль 2. Загальні відомості про елементи систем штучного інтелекту						
Тема 3. Представлення знань у інтелектуальних системах	17	4	2			11
Тема 4. Планування задач	17	4	2			11
Разом за змістовий модуль 2	34	8	4			22
Змістовий модуль 3. Системи штучного інтелекту						
Тема 5. Експертні системи	19	4	4			11
Тема 6. Штучні нейронні мережі	19	6	2			11
Тема 7. Нечітка логіка	17	4	2			11
Разом за змістовий модуль 3	55	14	8			33

<i>ІНДЗ</i>						
ІНДЗ	12					12
Всього годин	135	30	16			89

4. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Теми лекційних занять

4.1.1 денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1	Введення у штучний інтелект	4
2	Моделі та методи вирішення задач	4
3	Представлення знань у інтелектуальних системах	4
4	Планування задач	4
5	Експертні системи	4
6	Штучні нейронні мережі	6
7	Нечітка логіка	4
	Всього годин	30

4.2. Теми лабораторних занять

4.2.1 денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1	Введення у штучний інтелект	2
2	Моделі та методи вирішення задач	2
3	Представлення знань у інтелектуальних системах	2
4	Планування задач	2
5	Експертні системи	4
6	Штучні нейронні мережі	2
7	Нечітка логіка	2
	Всього годин	16

4.3. Завдання для самостійної роботи

4.3.1 денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1	Введення у штучний інтелект	11
2	Моделі та методи вирішення задач	11
3	Представлення знань у інтелектуальних системах	11
4	Планування задач	11
5	Експертні системи	11
6	Штучні нейронні мережі	11
7	Нечітка логіка	11
	ІНДЗ	12
	Всього годин	89

Самостійна робота студентів є складовою частиною навчального процесу та однією з умов глибокого засвоєння та тривалого закріплення знань з навчальної дисципліни.

Для студентів денної форми навчання самостійна робота складається з:

1) самостійного вивчення за інформаційними джерелами теоретичних питань, рекомендованих викладачем відповідно до робочої навчальної програми;

2) підготовки до виконання лабораторних робіт та оформлення звітів відповідно до вимог;

3) підготовки до лабораторних занять та виконання завдань за темою заняття і прикладами вирішення задач та оформлення їх окремим звітом відповідно до вимог.

Перевірка самостійної роботи студентів денної форми навчання здійснюється регулярно на лекційних та лабораторних заняттях, під час проведення контрольних робіт і проміжного тестового контролю. Перевірка самостійної роботи студентів заочної форми навчання проводиться шляхом проведення екзаменаційного контролю та перевірки контрольних робіт.

Вивчення теоретичних питань навчального курсу передбачає засвоєння матеріалу викладеного викладачем на лекційних заняттях, а також в наданих інформаційних джерелах.

При опрацюванні розділів дисципліни треба звернути увагу на головні моменти, необхідні для розуміння процесів, що відбуваються при функціонуванні а також плануванні, моделюванні та верифікації ГВС.

При вивченні питань щодо **основ систем штучного інтелекту** необхідно звернути особливу увагу на наступне:

1. Галузі застосування технологій ШІ.
2. Історичні концепції розвитку робіт у галузі ШІ.
3. Функціональна структура використання систем штучного інтелекту.

При вивченні питань щодо **представлення знань у інтелектуальних системах** необхідно звернути особливу увагу на наступне:

4. Способи представлення знань у інтелектуальних системах.
5. Особливості знань. Перехід від Бази Даних до Бази Знань.
6. Моделі подання знань. Неформальні (семантичні) моделі.
7. Формальні моделі подання знань.
8. Продукційні системи.
9. Логічний підхід. Представлення простих фактів у логічних системах.

При вивченні питань щодо **систем штучного інтелекту** необхідно звернути особливу увагу на наступне:

1. Експертні системи. Призначення експертних систем та їх структура.
2. Представлення знань в експертних системах. Методи пошуку рішень в експертних системах.

3. Штучні нейронні мережі. Задачі, що вирішуються штучними нейронними мережами.

4. Моделі нейронних мереж.
5. Навчання нейронних мереж.
6. Нечітка логіка. Логіка висловлень. Нечіткі множини як способи формалізації нечіткості. Лінгвістичні змінні. Нечіткі розширення логічних операцій. Наближені судження.

При вивченні питань щодо **технологій штучного інтелекту** необхідно звернути особливу увагу на наступне:

7. Застосування штучного інтелекту в інтегрованих комп'ютеризованих системах.
8. Гнучкі комп'ютеризовані системи як об'єкти використання сучасних інформаційних технологій.

9. Системи технічного зору.
10. Експертні системи у гнучких комп'ютерно-інтегрованих системах.
11. Штучні нейронні мережі у гнучких комп'ютерно-інтегрованих системах.
12. Нечітка логіка у гнучких комп'ютерно-інтегрованих системах.
13. Методи математичного моделювання та управління виробничими процесами.
14. Інтелектуальні системи моделювання.
15. Загальні основи моделювання складних комп'ютерно-інтегрованих систем.

4.4. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Кожен студент отримує індивідуальне завдання у формі контрольної роботи.

Перелік індивідуальних завдань:

1. Описати відомі напрямки моделювання процесу штучного мислення.
2. Основні перспективи розвитку штучного інтелекту.
3. Технології штучного інтелекту в галузі охорони здоров'я.
4. Технології штучного інтелекту в галузі машинобудування.
5. Технології штучного інтелекту у автоматизованому вирішенні транспортних задач.
6. Технології штучного інтелекту в іграх.
7. Технології штучного інтелекту в робототехніці.
8. Технології штучного інтелекту у хірургії.
9. Технології штучного інтелекту у соціальній сфері.
10. Технології штучного інтелекту у мистецтві
11. Технології штучного інтелекту у політиці.
12. Технології штучного інтелекту у прогнозуванні результатів політичних виборів.
13. Проблеми розвитку штучного інтелекту.
14. Переваги та недоліки штучного інтелекту.
15. Переваги та недоліки експертних систем.
16. Переваги та недоліки штучний нейронних мереж.
17. Переваги та недоліки fuzzy logic.
18. Визначення експертних систем.
19. Статичні експертні системи та галузі їх застосування.
20. Динамічні експертні системи та галузі їх застосування.
21. Квазідинамічні експертні системи та галузі їх застосування.
22. Поняття бази знань та бази даних, їх основні відмінності.
23. Поняття фактів та правил, що застосовуються при створенні баз знань в експертних системах.
24. Механізм логічного виведення або висновку в експертних системах.
25. Підсистема набуття та поповнення знань в експертних системах.
26. Підсистема пояснення в експертних системах.
27. Підсистема діалогу або інтерфейс користувача в експертних системах.
28. Базові функції експертних систем.
29. Характерні ознаки експертних систем, що відрізняють їх від інших комп'ютерних програм.
30. Види експертних систем.
31. Мультиагентні експертні системи.

32. Спеціальності розробників експертних систем: експерт, когнітолог або інженер по знаннях, програміст.
33. Подання знань в експертних системах.
34. Представлення знань в експертних системах.
35. Використання знань в експертних системах.
36. Продукційні моделі або правила подання знань в експертних системах. Їх переваги та недоліки.
37. Мережеві моделі або семантичні мережі подання знань в експертних системах. Їх переваги та недоліки.
38. Фреймові моделі подання знань в експертних системах. Їх переваги та недоліки.
39. Логічні моделі подання знань в експертних системах. Їх переваги та недоліки.
40. Інформація та знання, їх зміст та відмітність.
41. Порівняти відомі способи подання знань в експертних системах.
42. Визначення ШНМ.
43. Які задачі дозволяють вирішувати ШНМ.
44. Способи практичної реалізації ШНМ.
45. Апаратна реалізація ШНМ.
46. Нейрокомп'ютери.
47. Нейропроцесори.
48. Програмна реалізація ШНМ. Нейроімітатори.
49. Прототип штучного нейрону.
50. Штучний нейрон та ШНМ. Структурна схема та математична модель.
51. ШНМпрямого поширення.
52. Рекурентні ШНМ.
53. Багатошаровий перцептрон: структура, переваги, недоліки, галузі застосування.
54. Мережі Кохонена або само-організовані карти Кохонена (SOM): структура, переваги, недоліки, галузі застосування.
55. RBF-мережі або мережі з радіальними базисними функціями: структура, переваги, недоліки, галузі застосування.
56. Зірка Гроссберга: структура, переваги, недоліки, галузі застосування.
57. Двонаправлені мережі або мережі зустрічного розповсюдження (counter propagation) або мережі Кохонена та Гроссберга: структура, переваги, недоліки, галузі застосування.
58. Мережа Хопфілда: структура, переваги, недоліки, галузі застосування.
59. Мережа Хеммінга: структура, переваги, недоліки, галузі застосування.
60. Мережі АРТ (адаптивної резонансної теорії): структура, переваги, недоліки, галузі застосування.
61. Мережа Ліппмана-Хеммінга: структура, переваги, недоліки, галузі застосування.
62. Когнітрон: структура, переваги, недоліки, галузі застосування.
63. Неокогнітрон: структура, переваги, недоліки, галузі застосування.
64. Імовірнісна нейронна мережа ((Probabilistic Neural Networks – PNN): структура, переваги, недоліки, галузі застосування.
65. Функція активації. Види функцій активації.

66. Логістична функція активації.
67. Функція активації жорсткий поріг.
68. Функція активації пологий поріг.
69. Функція активації Гаусова крива.
70. Функція активації гіперболічний тангенс.
71. Етапи синтезу ШНМ.
72. Зміст задачі визначення розмірності вхідного та вихідного шарів ШНМ при її синтезі.
73. Зміст задачі вибору функції активації при синтезі ШНМ.
74. Сутність задачі формування бази даних прикладів для навчання ШНМ.
75. Сутність задачі навчання ШНМ.
76. Сутність методу навчання ШНМ з вчителем.
77. Сутність методу навчання ШНМ без вчителя.
78. Алгоритм зворотного розповсюдження помилки (back propagation).
79. Функції проміжних нейронів у ШНМ.
80. Функції вхідних та вихідних нейронів ШНМ.
81. Галузі застосування машинного зору.
82. Методи машинного зору.
83. Склад систем машинного зору.
84. Роль освітлення в системах машинного зору.
85. Локальне освітлення в системах машинного зору. Його переваги та недоліки.
86. Загальне освітлення в системах машинного зору. Його переваги та недоліки.
87. Типи джерел освітлення, що застосовують у сучасному виробництві.
88. Напрями машинного зору.
89. Фільтрація зображення.
90. Цифровий шум.

4.5. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни «Системи штучного інтелекту» передбачено комплексне використання різноманітних методів організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів та методів стимулювання і мотивації їх навчання, що сприяє розвитку творчих засад особистості майбутнього фахівця, з урахуванням індивідуальних особливостей учасників освітнього процесу.

З метою формування професійних компетентностей широко впроваджуються інноваційні методи навчання. Це – комп'ютерна підтримка освітнього процесу, впровадження інтерактивних методів навчання (робота в малих групах, мозковий штурм, ситуативне моделювання, опрацювання дискусійних питань, кейс-метод, проєктний метод тощо).

Інтерактивні методи навчання (мозковий штурм, ситуативне моделювання, опрацювання дискусійних питань); словесні (розповідь, бесіда, лекція); проблемно-інформаційний, проєктно-пошуковий, дослідницький.

1) Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- словесні (лекція-монолог, лекція-діалог, проблемна-лекція);
- наочні (презентація);
- практичні методи (практичні завдання).

2) Методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

- метод проблемного викладу матеріалу;
- моделювання життєвих ситуацій;
- мозковий штурм;
- метод опори на життєвий досвід.

3) Методи контролю й самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:

- усного контролю.

4.6. Засоби діагностики результатів навчання здобувачів освіти. Порядок та критерії виставлення балів

Контрольні заходи здійснюються з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, системності, всебічності.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

- екзамен;
- стандартизовані тести;
- наскрізні проекти;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- розрахункові роботи;
- завдання на лабораторному обладнанні, реальних об'єктах тощо;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

Використовуються такі методи контролю (усний, письмовий), які мають сприяти підвищенню мотивації студентів до навчально-пізнавальної діяльності.

Поточний контроль. *Завданням поточного контролю* є перевірка розуміння та засвоєння певної частини учбового матеріалу, рівня сформованості навичок, умінь самостійно опрацьовувати навчальний матеріал, здатності осмислити зміст теми.

Об'єктами поточного контролю знань студента є систематичність та активність роботи на заняттях; виконання завдань для самостійної роботи. Оцінюванню можуть підлягати: рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах на практичних/семінарських заняттях; активність при обговоренні питань практичного/семінарського/лабораторного заняття; результати тестування тощо.

У разі невиконання завдань поточного контролю студент має право скласти їх індивідуально до останнього практичного заняття за дозволом завідувача кафедри. Порядок такого контролю регламентований викладачем.

Підсумковий контроль. *Завданням підсумкового контролю* є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, уміння сформулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо.

4.7. Схема нарахування балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання					ІДЗ	ПР №1	ПР №2	ПР №3	ПР №4	ПР №5	ПР №6	ПР №7	ПР №8	ЕКЗАМЕН	Сума
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль №2	Змістовий модуль №3													
T1-2	T3-4	T5-7	Наявність	Захист											
4	4	6	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100

T1, T2, ... – теми передбачені на опанування.

Критерії оцінювання:

За присутність та активну роботу під час лекції студент отримує 2 бали.

Індивідуальний науково-дослідний проект оцінюється як сума балів за оформлення проекту (проектної документації) та за логічне обґрунтування, раціональний підхід до виконання поставленого завдання:

– проект (зміст та відповідність до вимог оформлення) – максимально 10 балів;

– презентація (зміст та відповідність до вимог оформлення) – максимально 4 балів.

Критерії оцінювання проекту:

Обґрунтованість вибору джерел; ступінь розкриття сутності питання; дотримання вимог до оформлення – це критерії, дотримання яких забезпечує представлення цілісного наукового дослідження.

Ступінь розкриття сутності питання: відповідність плану теми; відповідність змісту й плану; повнота й глибина знань з теми; обґрунтованість способів і методів роботи з матеріалом; уміння узагальнювати, робити висновки, зіставляти різні точки зору по одному питанню (проблемі).

Обґрунтованість вибору джерел. Дотримання вимог до оформлення: правильність оформлення посилань; оцінка грамотності й культури викладу (у т.ч. орфографічної, пунктуаційної, стилістичної культури), володіння термінологією; дотримання вимог до обсягу.

I. Початковий рівень (1-2 бали). Є істотні відступи від вимог. Зокрема: тема розкрита лише частково; допущені фактичні помилки в змісті або при відповіді на додаткові питання; виявляється істотне незрозуміння проблеми.

II. Середній рівень (3-5 балів). Основні вимоги до виконані, але при цьому допущені недоліки. Зокрема, є неточності у викладі матеріалу; відсутні логічна послідовність у судженнях; не витриманий обсяг; є недоліки в оформленні; на додаткові питання при захисті дані неповні відповіді.

III. Достатній рівень (6-8 балів). Виконані всі формальні вимоги до оформлення й захисту: витриманий обсяг, дотримані вимоги до зовнішнього оформлення. Проблема позначена, але не достатньо обґрунтована, висновки не чіткі, зроблений короткий аналіз різних точок зору на проблему й викладена власна позиція, тема розкрита достатньо повно, дані правильні відповіді на додаткові питання.

IV. Високий рівень (9-10 балів). Виконані всі вимоги до написання й захисту роботи: позначені проблема й обґрунтована її актуальність, зроблений аналіз різних точок зору на проблему й логічно викладена власна позиція, сформульовані висновки, тема розкрита повністю, витриманий обсяг, дотримані вимоги до оформлення, дані правильні відповіді на додаткові питання.

Критерії оцінювання презентації проекту

При оцінці презентації враховуються такі позиції: зміст (розкрито всі аспекти теми; матеріал викладений у доступній формі).

I. Початковий рівень (1 бал). Проект здається випадковим, нашвидку зробленим, чи незакінченим. Наявні значні фактичні помилки, незрозумілості та незрозуміння теми.

II. Середній рівень (2 бали). Проект представляє інформацію структуровану в формі опорного конспекту, зрозумілу для аудиторії. Зроблений акцент на важливих питаннях (3 бали). Проект сфокусований на темі, але не висвітлює її. Наявна певна організаційна структура, але вона не явна з показу. Можуть бути фактичні помилки чи незрозумілості, але вони не значні (2 бали).

III. Достатній рівень (3 бали). Презентація має задовольняти всім критеріям нижчого рівня і одному або двом таким: відображає глибокий пошук при дослідженні та застосування навичок мислення високого рівня; показує явне поглиблення та розуміння теми; притягує увагу аудиторії. Проект корисний не тільки для студентів, які його створили.

IV. Високий рівень (4 бали). У презентації відображено глибоке розуміння та усвідомлення матеріалу, творчий підхід до поставлених задач. Проект має чіткі цілі, відповідні темі. Включена інформація добута із різноманітних джерел. Під час аналізу-інтерпретації зроблені самостійні висновки, аргументація, висловлене власне ставлення до проблеми. Робота виконана творчо і самостійно. Презентація характеризується оригінальністю.

За кожен тему під час роботи *на лабораторному занятті* студент має можливість отримати 5 балів. При цьому враховується робота студентів під час занять щодо розв'язування поставлених завдань.

Критерії оцінювання виконання практичної роботи

I. Початковий рівень (1 бали). Студент демонструє вміння виконувати частину лабораторної роботи і лише з допомогою викладача, порушує послідовність виконання роботи, відображену в інструкції, не робить самостійно висновки за отриманими результатами.

II. Середній рівень (2 бали). Студент виконує роботу за зразком (інструкцією) або з допомогою викладача, результат роботи студента дає можливість зробити правильні висновки або їх частину, під час виконання роботи допущені помилки.

III. Достатній рівень (3 бали). Студент самостійно виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності виконання алгоритмів, проведення дослідів та вимірювань тощо. У звіті правильно і акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновки.

IV. Високий рівень (4 бали). Студент виконує всі вимоги, передбачені для достатнього рівня, виконує роботу за самостійно складеним планом, робить аналіз результатів, розраховує похибки (якщо потребує завдання). Більш високим рівнем вважається виконання роботи за самостійно складеним оригінальним планом або установкою, їх обґрунтування.

Кінцевий результат обчислюється як сумарний бал за всі модулі (діє система накопичення балів).

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
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

5.1. Рекомендована література

Основна

1. Глибовець М.М., Олецький О.В. Системи штучного інтелекту. – К.: КМ Академія, 2002. – 366 с.
2. Гнучкі комп'ютерно-інтегровані системи: планування, моделювання, верифікація, управління / Л.С. Ямпольський, П.П. Мельничук, К.Б. Остапченко, О.І. Лісовіченко. – Житомир: ЖДТУ, 2010.
3. Кутковецький В.Я. Розпізнавання образів: Навчальний посібник / В.Я. Кутковецький. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. П.Могили, 2017. – 420 с.
4. Навчальний посібник «Методи та системи штучного інтелекту» для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / Уклад.: В.О. Трусів, І.М. Удовик, Г.М. Коротенко, Л.М. Коротенко, А.Т. Харь. – Д.: Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», 2017. – 105 с.
5. Олійник А. О. Інтелектуальний аналіз даних: навчальний посібник / А. О. Олійник, С. О. Субботін, О.О. Олійник. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2011. – 271 с.
6. Шаховська Н. Б. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник / Н.Б. Шаховська, Р. М. Камінський, О. Б. Вовк. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. – 392 с.

Допоміжна

1. Руденко О. Г., Бодянський Є. В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник. – Харків: ТОВ "Компанія СМІТ", 2006. – 404 с.

2. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: навчальний посібник / С. О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.

5.2. Інформаційні ресурси:

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: НБУВ, 2013-2015. – Режим доступу: www.nbuv.gov.ua – Назва з екрана.

2. Електронний каталог Національної парламентської бібліотеки України [Електронний ресурс]: [політемат. база даних містить відом. про вітчизн. та зарубіж. кн., брош., що надходять у фонд НПБ України]. – Електронні дані (803 438 записів). – Київ: Нац. парлам. б-ка України, 2002-2015. – Режим доступу: catalogue.nplu.org . – Назва з екрана.

3. Український інститут інтелектуальної власності [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: УІВ, 2017. – Режим доступу: <http://www.uipv.org> – Назва з екрана.

6. ПОЛІТИКА ЩОДО АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Політика щодо академічної доброчесності формується на основі дотримання принципів академічної доброчесності відповідно до Законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про авторське право і суміжні права», «Про видавничу справу», з урахуванням норм Положення «Про академічну свободу та академічну доброчесність в Центральноросійському державному університеті імені Володимира Винниченка».