

МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра комп'ютерних наук

Введено в дію наказом ректора

Міжнародного гуманітарного
університету від 30.05.24 №

Ректор



К.В. Громовейко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	125 Кібербезпека та захист інформації
Назва освітньої програми	<u>Кібербезпека</u>
Рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський) рівень</u>

Одеса – 2024

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних наук
протокол № 1 від 30.08 2024 року.

Розробники і викладачі	Контактний тел.	E-mail
доцент кафедри комп'ютерних наук кандидат технічних наук, доцент Русу Олександр Петрович	050-333-67-22	shurusu@ukr.net

Завідувач кафедри комп'ютерних наук., к.т.н., доцент



Ірина СОЛОВСЬКА

Гарант освітньої програми



Лариса ЙОНА

Узгоджено
Начальник навчального відділу



Лариса РАЙЧЕВА

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4 Загальна кількість годин – 120	Галузь - 12 Інформаційні технології	обов'язкова	
	Спеціальність – 125 Кібербезпека та захист інформації	Рік підготовки:	
		1-й	
		Семестр	
		1-й	1-й
Мова навчання – українська	Рівень вищої освіти – другий (магістерський) рівень	Лекції	
		22 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		22 год.	4 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота та індивідуальні завдання	
		76 год.	112 год.
Вид контролю:			
залік	залік		

Дисципліна «**Методи та системи штучного інтелекту**» входить до переліку обов'язкових навчальних дисциплін професійної підготовки. Вона надає студентам знання в галузі штучного інтелекту. Дисципліна орієнтована на вивчення існуючих та перспективних технологій штучного інтелекту. При вивченні дисципліни особливу увагу приділяється методам захисту інформації методами штучного інтелекту в різноманітних програмних застосунках.

Завдання вивчення дисципліни полягає в отриманні навичок аналізу, вибору та реалізації засобів штучного інтелекту з метою реалізації на його засобів кібербезпеки та захисту інформації.

Мета викладання дисципліни – отримання магістрами базових теоретичних знань щодо методів проектування елементів, що використовують штучний інтелект, та набуття практичних навичок його використання в засобах кібербезпеки та захисту інформації.

Передумови для вивчення дисципліни є знання і вміння, отримані студентом при вивченні навчальних дисциплін бакалаврської підготовки. Знання і вміння, отримані студентом при вивченні даної навчальної дисципліни, можуть бути використані при паралельному вивченні таких дисциплін: «Інтелектуальні пристрої та системи», «Математичні методи в наукових дослідженнях», «Методи побудови криптографічних систем» та при написанні випускної кваліфікаційної роботи.

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

У процесі реалізації програми дисципліни «Кіберпсихологія» формуються наступні компетентності із передбачених освітньою програмою:

Інтегральна компетентність

ІК-1 Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки

Загальні компетентності

КЗ-2 Здатність проводити дослідження на відповідному рівні

КЗ-3 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

КЗ-5 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань / видів економічної діяльності).

Фахові компетенції

КФ1 Здатність обґрунтовано застосовувати, інтегрувати, розробляти та удосконалювати сучасні інформаційні технології, фізичні та математичні моделі, а також технології створення та використання прикладного і спеціалізованого програмного забезпечення для вирішення професійних задач у сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки

КФ3 Здатність досліджувати, розробляти і супроводжувати методи та засоби інформаційної безпеки та/або кібербезпеки на об'єктах інформаційної діяльності та критичної інфраструктури

КФ8 Здатність досліджувати, розробляти, впроваджувати та супроводжувати методи і засоби криптографічного та технічного захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності та критичної інфраструктури, в інформаційних системах, а також здатність оцінювати ефективність їх використання, згідно встановленої стратегії і політики інформаційної безпеки та/або кібербезпеки організації

Програмні результати навчання

РН2 Інтегрувати фундаментальні та спеціальні знання для розв'язування складних задач інформаційної безпеки та/або кібербезпеки у широких або мультидисциплінарних контекстах

РН3 Проводити дослідницьку та/або інноваційну діяльність в сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки, а також в сфері технічного та криптографічного захисту інформації у кіберпросторі

РН4 Застосовувати, інтегрувати, розробляти, впроваджувати та удосконалювати сучасні інформаційні технології, фізичні та математичні методи і моделі в сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки

РН5 Критично осмислювати проблеми інформаційної безпеки та/або кібербезпеки, у тому числі на міжгалузевому та міждисциплінарному рівні, зокрема на основі розуміння нових результатів інженерних і фізико-математичних наук, а також розвитку технологій створення та використання спеціалізованого програмного забезпечення

РН7 Обґрунтовувати використання, впроваджувати та аналізувати кращі світові стандарти, практики з метою розв'язання складних задач професійної діяльності в галузі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки

РН16 Приймати обґрунтовані рішення з організаційно-технічних питань інформаційної безпеки та/або кібербезпеки у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень

РН20 Ставити та вирішувати складні інженерно-прикладні та наукові задачі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки з урахуванням вимог вітчизняних та світових стандартів та кращих практик

Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

В результаті вивчення цієї навчальної дисципліни здобувач має набути такі компетентності.

Знати:

- основні поняття, історію та напрями розвитку штучного інтелекту;
- принципи побудови та функціонування штучних нейронних мереж;
- основні види штучних нейронних мереж, особливості їх реалізації, функціонування, навчання та застосування;
- основні напрями практичного використання штучних нейронних мереж в комп'ютерних засобах;
- принципи побудови та функціонування генетичних алгоритмів;
- особливості реалізації та застосування генетичних алгоритмів;
- основні напрями практичного використання генетичних алгоритмів в комп'ютерних засобах;
- принципи побудови та функціонування експертних систем;
- особливості реалізації та застосування експертних систем;
- основні напрями практичного використання експертних систем в комп'ютерних засобах.

Вміти:

- орієнтуватися у головних технологіях штучного інтелекту та перспективних напрямках його розвитку;
- використовувати методи та системи штучного інтелекту для розв'язання прикладних задач;
- використовувати штучні нейронні мережі;
- використовувати генетичні алгоритми;
- використовувати експертні системи.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Основні понятті штучного інтелекту

Основні поняття в галузі штучного інтелекту. Історія розвитку штучного інтелекту. Напрями розвитку штучного інтелекту. Особливості прагматичного та біонічного напрямків. Застосування штучного інтелекту в програмних застосунках.

Тема 2. Штучні нейронні мережі

Історія розвитку нейронних мереж. Біологічний та штучний нейрони. Основні елементи нейронних мереж. Одношарові та багатошарові нейронні мережі. Типи штучних нейронів. Вхідний, вихідний та приховані шари.

Типи сигналів в нейронних мережах. Типи активаційних функцій: тотожні, лінійні, двійковий крок, випрямлена лінійна функція, сигмоїдні. Монотонність та обчислювальна складність активаційних функцій. Необхідність зміщення вагової суми. Нейрон зміщення.

Типи нейронних мереж. Мережі із прямим поширенням інформації. Персептрони Розенблата. Класичні персептрони. Елементарний персептрон. Персептрони Румерхальта. Нейронні мережі із радіально базисними функціями.

Зворотні зв'язки в нейронних мережах. Замкнута та розімкнута системи. Вплив коефіцієнту передачі кола зворотного зв'язку на характеристики системи. Позитивний та негативний зв'язок в нейронних мережах. Гістерезис. Функція «защіпки». Методи обчислення нейронних мереж із

зворотними зв'язками. Особливості використання рекурсії. Проблема збіжності нейронних мереж із зворотними зв'язками.

Слабозв'язані та повнозв'язані нейронні мережі. Рекурентні та рекурсивні нейронні мережі. Мережі Гопфілда. Мережі Геммінга. Мережі Кохоннена. Використання мереж Кохоннена в кластерному аналізі. Генеративні змагальні мережі.

Приклади та особливості використання нейронних мереж в програмних застосунках.

Тема 3. Генетичні алгоритми

Основні поняття генетичного алгоритму: особа, популяція, покоління, батьки, діти, схрещення, мутації. Алгоритми створення нових поколінь. Правила вибору батьків. Основні алгоритми схрещення батьків. Алгоритми проведення мутації. Правила зупинки та перезавантаження популяції.

Приклади застосування генетичних алгоритмів. Задача комівояжера. Задачі компоновки. Приклади та особливості використання генетичних алгоритмів в програмних застосунках.

Тема 4. Експертні системи

Основні поняття в області експертних систем. Призначення та галузі використання експертних систем: діагностика, прогнозування, інтерпретація, планування, проектування, автоматичне керування, навчання. Архітектури експертних систем. Основні компоненти експертних систем: база знань, база даних, вирішувач, пояснювальний компонент, діалоговий компонент.

Класи задач, які вирішуються за допомогою експертних систем: класифікація, визначення, трансформація. Багатоагентні системи. Системи, що постійно навчаються. Приклади та особливості використання експертних систем в програмних застосунках.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лекц.	прак	сам. роб.		лекц.	прак	сам. роб.
Тема 1. Основні поняття штучного інтелекту	20	2	2	16	20	2	0	18
Тема 2. Штучні нейронні мережі	40	12	12	16	40	2	4	34
Тема 3. Генетичні алгоритми	34	4	4	26	34	0	0	34
Тема 4. Експертні системи	26	4	4	18	26	0	0	26
Усього годин	120	22	22	76	120	4	4	112
ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ - ЗАЛІК								

5. ПИТАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Основні понятті штучного інтелекту 1. Історія розвитку штучного інтелекту	2	0
2	Тема 2. Штучні нейронні мережі 1. Дослідження штучного нейрону 2. Навчання нейронної мережі 3. Розпізнавання символів за допомогою одношарової нейронної мережі 4. Дослідження методів рішення задачі комівояжера 5. Дослідження методів рішення задач компонування 6. Лінійно-нероздільні задачі 7. Метод корекції помилки 8. Метод зворотного поширення помилки 9. Використання нейронних мереж в програмних застосунках	12	4
3	Тема 3. Генетичні алгоритми 1. Задача комівояжера 2. Задачі компоновки 3. Використання генетичних алгоритмів в телекомунікаційних та радіотехнічних системах	4	0
4	Тема 4. Експертні системи 1. Одноагентні та багатоагентні експертні системи 2. Використання експертних систем в телекомунікаційних та радіотехнічних системах	4	0
Всього		22	4

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи здобувачів щодо вивчення дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту» включаються:

1. Знайомство з науковою та навчальною літературою відповідно зазначених у програмі тем.
2. Опрацювання лекційного матеріалу.
3. Підготовка до практичних занять.
4. Консультації з викладачем протягом семестру.
5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
6. Підготовка та виконання індивідуальних завдань у вигляді есе, рефератів тощо.
7. Підготовка до підсумкового контролю.

Тематика та питання до самостійної підготовки та індивідуальних завдань

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Основні понятті штучного інтелекту 1. Історія розвитку штучного інтелекту 2. Прагматичний та біонічний напрямок штучного інтелекту 3. Структурно-евристичні системи	16	18

2	Тема 2. Штучні нейронні мережі 1. Теоретичні обмеження перцептронів з точки зору М. Мінські 2. Штучні нейронні мережі з окремими структурами пам'яті 3. Нейронні машини Тюрінга 4. Глибинні складальні мережі 5. Глибинні нейронні мережі переконань	16	34
3	Тема 3. Генетичні алгоритми 1. Історія розвитку генетичних алгоритмів 2. Методи еволюційного програмування 3. Адаптивні генетичні алгоритми 4. Методи представлення осіб (хромосом) в генетичних алгоритмах 5. Комерційні продукти із використанням генетичних алгоритмів 6. Метаевристика 7. Стратегії розвитку популяції в генетичних алгоритмах	26	34
4	Тема 4. Експертні системи 1. Історія розвитку експертних систем 2. Експертні системи, що працюють у режимі реального часу 3. Переваги та недоліки експертних систем 4. Комерційні продукти із використанням експертних систем 5. Перспективи розвитку експертних систем 6. Основні підходи до створення баз знань в експертних системах	18	26
	Усього	76	112

7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Робоча програма навчальної дисципліни передбачає наступні види та методи контролю:

Види контролю	Складові оцінювання
поточний контроль , який здійснюється у ході: проведення практичних занять, виконання індивідуального завдання; проведення консультацій та відпрацювань.	80%
підсумковий контроль , який здійснюється у ході проведення заліку.	20%

Методи діагностики знань (контролю)	фронтальне опитування; наукова доповідь, усне повідомлення, індивідуальне опитування; робота у групах; розв'язання ситуаційних завдань, кейсів, практичних завдань, залік
--	---

Питання до заліку

1. Основні поняття штучного інтелекту
2. Прагматичний та біонічний напрямки розвитку штучного інтелекту
3. Основні задачі, що розв'язуються за допомогою штучного інтелекту
4. Принципи побудови штучних нейронних систем
5. Принцип роботи штучного нейрону
6. Типи активаційних функцій штучних нейронів
7. Основні типи штучних нейронних мереж
8. Види перцептронів
9. Штучні нейронні мережі із радіально-базисними функціями
10. Особливості реалізації зворотного зв'язку в штучних нейронних мережах
11. Особливості використання рекурсії в штучних нейронних мережах

12. Рекурентні та рекурсивні штучні нейронні мережі
13. Слабозв'язані та повнозв'язані штучні нейронні мережі
14. Штучні нейронні мережі Гопфільда, Геммінга та Кохонена
15. Генеративні змагальні штучні нейронні мережі
16. Приклади використання штучних нейронних мереж в програмних застосунках
17. Принципи роботи генетичних алгоритмів
18. Методи рішення задачі комівояжера за допомогою генетичних алгоритмів
19. Методи рішення задач компоновки за допомогою генетичних алгоритмів
20. Приклади використання генетичних алгоритмів в програмних застосунках
21. Принципи побудови експертних систем
22. Одноагентні та багатоагентні експертні системи
23. Приклади використання експертних систем в програмних застосунках

8. КРИТЕРІЇ ПІДСУМКОВОЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ (для екзамену)

Рівень знань оцінюється:

- **«відмінно» / «зараховано» А - від 90 до 100 балів.** Здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

- **«добре» / «зараховано» В - від 82 до 89 балів.** Здобувач володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

- **«добре» / «зараховано» С - від 74 до 81 балів.** Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;

- **«задовільно» / «зараховано» D - від 64 до 73 балів.** Здобувач був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, рефератів (есе);

- **«задовільно» / «зараховано» E - від 60 до 63 балів.** Здобувач був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.

- **«незадовільно з можливістю повторного складання» / «не зараховано» FX – від 35 до 59 балів.** Здобувач володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

- **«незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» / «не зараховано» F – від 1 до 34 балів.** Здобувач не володіє навчальним матеріалом.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами

100-бальною шкалою	Шкала за ECTS	За національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100 (10-12)	A	Відмінно	зараховано
82-89 (8-9)	B	Добре	
74-81(6-7)	C	Задовільно	
64-73 (5)	D		
60-63 (4)	E	незадовільно	не зараховано
35-59 (3)	Fx		
1-34 (2)	F		

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» / Уклад. : А.С. Савченко, О.О. Синельников. - К. : НАУ, 2017. - 190 с.

2. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. / укл. Д.В. Лубко, С.В. Шаров. - Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. - 264 с

3. Системи штучного інтелекту. Навчальний посібник / Н. Б. Шаховська, Р. М. Камінський, О. Б. Вовк. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 392 с.

4. Artificial Intelligence with Python / Prateek Joshi. Packt Publishing Ltd. – 2017 – 423 p.

5. Artificial Intelligence: A Modern Approach (Pearson Series in Artificial Intelligence) / Stuart Russell, Peter Norvig. Pearson; – 2020. 1136 p.

6. Методи та системи штучного інтелекту: методичні рекомендації до практичних робіт для здобувачів другого (магістерського) рівня, які навчаються за спеціальностями: 121 – Інженерія програмного забезпечення, 122 – Комп'ютерні науки, 123 – Комп'ютерна інженерія, 125 – Кібербезпека та захист інформації, 172 – Електронні комунікації та радіотехніка, 014.09 – Середня освіта (Інформатика). [Електронне видання] / Русу О.П. Кафедра комп'ютерних наук Міжнародного гуманітарного університету. Одеса, 2024. – 68 с.

Допоміжна

7. Навчальний посібник «Методи та системи штучного інтелекту» для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» / В.О. Трусів, І.М. Удовик, Г.М. Коротенко, Л.М. Коротенко, А.Т. Харь. - Д.: Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», 2017. - 112 с

8. Комп'ютерні системи штучного інтелекту : метод. вказ. до викон. лаб. Робіт студ. ден. та заоч. форми навч. спец. 123 "Комп'ютерна інженерія" та 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" / М-во освіти і науки України, Кіровоград. нац. техн. ун-т, каф. програмування та захисту інформації; [укл. Є. В. Мелешко]. - Кіровоград : КНТУ, 2016. - 61 с

9. Інтелектуальний аналіз даних : практикум / М. Т. Фісун, І. О. Кравець, П. П. Казмірчук, С. Г. Ніколенко. – Львів : "Новий Світ-2000", 2019. - 162 с

10. Литвин В. В. Інтелектуальні системи : підручник / В. В. Литвин, В. В. Пасічник, Ю. В. Яцишин. - Львів: "Новий Світ-2000", 2019. - 406 с

Інформаційні ресурси

11. Портал штучного інтелекту Google. URL: <https://ai.google/>

12. Портал штучного інтелекту з відкритими вихідними кодами. URL: <https://openai.com/>

13. Портал штучного інтелекту компанії Bluewillow. URL: <https://www.bluewillow.ai/>