



Міжнародний гуманітарний університет  
Факультет кібербезпеки, програмної інженерії та комп'ютерних наук  
Кафедра комп'ютерних наук

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Методи та системи штучного інтелекту**

Галузь знань	12 – «Інформаційні технології»
Спеціальність	125 – «Кібербезпека та захист інформації»
Назва освітньої програми	Кібербезпека
Рівень вищої освіти	другий (магістерський) рівень

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

**1. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ**

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 «Методи та системи штучного інтелекту» формуються наступні компетентності із передбачених освітньо-професійною програмою «Кібербезпека» зі спеціальності 125 «Кібербезпека та захист інформації».

<b>Інтегральна компетентність</b>	
ІК-1	Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки
<b>Загальні компетентності</b>	
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).
<b>Спеціальні компетентності</b>	
СК01	Здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати вимоги до програмного забезпечення
СК02	Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проекти у сфері інженерії програмного забезпечення
СК04	Здатність розвивати і реалізовувати нові конкурентоспроможні ідеї в інженерії програмного забезпечення
СК07	Здатність критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах
<b>Фахові компетенції</b>	
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
<b>Програмні результати навчання</b>	
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

PH5	Критично осмислювати проблеми інформаційної безпеки та/або кібербезпеки, у тому числі на міжгалузовому та міждисциплінарному рівні, зокрема на основі розуміння нових результатів інженерних і фізико-математичних наук, а також розвитку технологій створення та використання спеціалізованого програмного забезпечення
PH7	Обґрунтовувати використання, впроваджувати та аналізувати кращі світові стандарти, практики з метою розв'язання складних задач професійної діяльності в галузі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки
PH16	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
PH20	Ставити та вирішувати складні інженерно-прикладні та наукові задачі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки з урахуванням вимог вітчизняних та світових стандартів та кращих практик

### 3. ОБСЯГ ТА ОЗНАКИ КУРСУ

Загалом		Вид заняття (денна / заочна форма навчання)				Ознаки курсу		
ЄКТС	годин	Лекційні заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	Курс, (рік навчання)	Семестр	Обов'язкова / вибіркова
4	120	28 / 4	28 / 4	0 / 0	64 / 112	1	1	Обов'язкова

### 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.	Лаб.	Сам. роб.		Лекц.	Прак.	Лаб.	Сам. роб.
Тема 1. Основні поняття штучного інтелекту	20	2	2	0	16	20	2	0	0	18
Тема 2. Штучні нейронні мережі	40	14	14	0	12	40	2	4	0	34
Тема 3. Генетичні алгоритми	34	6	6	0	22	34	0	0	0	34
Тема 4. Експертні системи	26	6	6	0	14	26	0	0	0	26
Всього	120	28	28	0	64	120	4	4	0	112
Підсумковий контроль – залік										

## 5. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ / ОБЛАДНАННЯ

Студенти отримують теми та питання курсу, основну і додаткову літературу, рекомендації, завдання та оцінки за їх виконання як традиційним шляхом, так і з використанням університетської платформи он-лайн навчання на базі інформаційної системи Moodle. Виконання практичних робіт та проведення індивідуального тестування, забезпечується за допомогою існуючих в університеті комп'ютерних класів, бібліотеки та університетської платформи он-лайн навчання на базі інформаційної системи Moodle.

## 6. САМОСТІЙНА РОБОТА

### Тематика та питання до самостійної підготовки та індивідуальних завдань

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	<b>Тема 1. Основні понятті штучного інтелекту</b> 1. Історія розвитку штучного інтелекту 2. Прагматичний та біонічний напрямок штучного інтелекту 3. Структурно-евристичні системи	16	18
2	<b>Тема 2. Штучні нейронні мережі</b> 1. Теоретичні обмеження перцептронів з точку 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	12	34
3	<b>Тема 3. Генетичні алгоритми</b> 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	22	34
4	<b>Тема 4. Експертні системи</b> 1. Історія розвитку експертних систем 2. Експертні системи, що працюють у режимі реального часу	14	26

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		
	Всього	64      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, проведення індивідуального тестування; проведення консультацій та відпрацювань		50%
Підсумковий контроль, який здійснюється у ході проведення заліку.		50%
Методи діагностики знань (контролю)	Фронтальне опитування, практичні завдання, індивідуальне тестування, робота у групах, розв'язання практичних завдань, екзамен	

### 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 персептронів
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 Гопфілда, 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. ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ, САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ПІДСУМКОВИМ КОНТРОЛЕМ У ФОРМІ ЗАЛІКУ

Денна та заочна форми навчання			
Поточний контроль			
Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
<b>Систематичність і активність роботи на базі практики</b>			
1.1. Підготовка до практичних занять.	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних занять	<b>25</b>
<b>Виконання завдань для самостійного опрацювання</b>			
1.2. Підготовка програмного матеріалу (тем, питань) для самостійного вивчення	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Розгляд відповідного матеріалу під час аудиторних занять або індивідуально-консультативна робота (ІКР) викладача зі здобувачами.	<b>10</b>
<b>Виконання індивідуальних завдань (науково-дослідна робота студента)</b>			
1.3. Підготовка реферату за заданою тематикою.	Відповідно до розкладу занять і графіку ІКР	Обговорення (захист) матеріалів реферату.	<b>10</b>
1.4. Інші види індивідуальних завдань, зокрема, підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	Відповідно до розкладу занять і графіку ІКР	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять, наукових конференцій та круглих столів.	<b>5</b>
<b>Разом балів за поточний контроль</b>			<b>50</b>
<i>Підсумковий контроль – екзамен</i>			<b>50</b>
<b>Всього балів</b>			<b>100</b>

## 9. КРИТЕРІЇ ПІДСУМКОВОЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ (для екзамену)

Рівень знань оцінюється:

– «відмінно» / «зараховано» А – від 90 до 100 балів. Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та практичних заняттях, під час яких виконував усі поставлені завдання та давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, виконав практичні роботи та завдання до самостійної роботи, проявляв активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– «добре» / «зараховано» В – від 82 до 89 балів. Студент 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 практичних заняттях, під час яких виконував усі поставлені завдання та давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, виконав практичні роботи та завдання до самостійної роботи, проявляв активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– «добре» / «зараховано» С – від 74 до 81 балів. Студент 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 виконаних практичних робіт та завдань до самостійної роботи та активність у науково-дослідній роботі;

– «задовільно» / «зараховано» D – від 64 до 73 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та практичних заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність виконаних практичних робіт та завдань до самостійної роботи;

– «задовільно» / «зараховано» E – від 60 до 63 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та практичних 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, виконав не всі завдання до самостійної роботи;

– «незадовільно з можливістю повторного складання» / «не зараховано» Fx – від 35 до 59 балів. Студент 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. Студент 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	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	Зараховано
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	Зараховано
60-63	E		
35-59	Fx	Незадовільно	Не зараховано
1-34	F		

## 10. 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.

### Допоміжна

6. Навчальний посібник «Методи та системи штучного інтелекту» для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» / В.О. Трусов, І.М. Удовик, Г.М. Коротенко, Л.М. Коротенко, А.Т. Харь. - Д.: Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», 2017. - 112 с
7. 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
8. Інтелектуальний аналіз даних : практикум / М. Т. Фісун, І. О. Кравець, П. П. Казмірчук, С. Г. Ніколенко. – Львів : "Новий Світ-2000", 2019. - 162 с
9. 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/>