

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKOBOTO OCBITHЬOTO KOМПОНЕНТУ
«МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»**

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань *12 «Інформаційні технології»*

Код та найменування спеціальності *122 «Комп'ютерні науки»*

Освітньо-професійна програма *Інформаційні управляючі системи та технології*

Освітньо-професійна програма *Інформаційні технології проектування*

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальностей *122 «Комп'ютерні науки», 123
«Комп'ютерна інженерія» галузі знань 12 «Інформаційні технології»*

« » 2023 р. протокол № .

Реєстраційний номер в навчальному відділі НЦООП

1. Загальна інформація

Кафедра: [Інформаційних технологій та кібербезпеки](#)
Викладач: Селіванова Алла Віталіївна, доцент кафедри інформаційних технологій та кібербезпеки



Контакти:
av_selivanova@ukr.net,
048-720-91-14

[Профайл](#)

Освітній компонент викладається на 3 курсі у 5 семестрі

Кількість: кредитів – 3,5, годин – 105

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	36	18	18
заочна	12	6	6
Самостійна робота, годин	Денна – 69		Заочна – 93

[Розклад занять](#)

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ» призначена для формування знань, вмінь та навичок, необхідних для розробки і застосування моделей відображення знань, стратегій логічного виведення, технологій інженерії знань, технологій і інструментальних засобів інтелектуальних систем.

Освітній компонент «Методи та системи штучного інтелекту» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Чисельні методи», «Комп'ютерна графіка», «Дискретна математика»

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту - підготовка майбутніх фахівців до ґрунтовного вибору найбільш доцільних засобів сучасних інтелектуальних технологій та їх використання для вирішення інтелектуальних задач та створення інтелектуальних компонентів складних інформаційних комплексів та систем.

Здобувачі освіти мають вивчити сучасні методи і технології штучного інтелекту, навчитись застосовувати моделі представлення знань при розробці інтелектуальних систем.

У результаті вивчення освітньої компоненти здобувач вищої освіти повинен

знати:

- основні принципи логічного програмування;
- основні напрями та підходи досліджень штучного інтелекту;
- типову структуру системи штучного інтелекту;
- основні засоби представлення знань;
- принципи створення експертних систем;
- види невизначеності, основні принципи роботи з невизначеністю та нечіткими знаннями при розв'язанні інтелектуальних задач;
- основні засоби представлення задач та алгоритми пошуку в просторі станів;
- методи розв'язання переборних задач та евристичних алгоритмів;
- структуру та призначення штучних нейронних мереж та методи їх навчання; особливості застосування нейромереж;
- основні принципи роботи з нейромережевими пакетами програм;
- компоненти генетичних алгоритмів; особливості застосування генетичних алгоритмів;

- перспективи розвитку штучного інтелекту;

вміти:

- відрізнити «інтелектуальну» задачу від «не інтелектуальної»;
- обирати найбільш доцільну форму представлення знань та створювати основні елементи баз знань;
- використовувати апарат нечітких множин для представлення та обробки нечітких знань; реалізовувати та аналізувати обчислювальну складність основних алгоритмів перебору та евристичного пошуку;
- формалізувати прикладні задачі за допомогою штучних нейронних мереж, обирати структуру нейромереж та виконувати їх навчання за допомогою нейропакетів;
- реалізовувати основні оператори генетичних алгоритмів.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» та освітньо-професійній програмі «Інформаційні управляючі системи та технології» та освітньо-професійній програмі «Інформаційні технології проектування» підготовки бакалаврів.

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:

- ЗК 1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 3.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 6.** Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 7.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 10.** Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК 11.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК 12.** Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК 13.** Здатність діяти на основі етичних міркувань.
- ЗК 15.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- СК 1.** Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.
- СК 2.** Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.
- СК 3.** Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й

аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

- СК 4.** Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.
- СК 5.** Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.
- СК 6.** Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.
- СК 7.** 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.
- СК 8.** Здатність проєктувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктноорієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.
- СК 9.** Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.
- СК 11.** 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.
- СК 14.** Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.
- СК 18 (ОП ІУСТ).** Здатність до розробки методів та моделей управління складними об'єктами в умовах невизначеності та застосування інструментальних засобів розробки комп'ютерних засобів навчання, зокрема тренажерних навчальних комплексів.
- СК 18 (ОП ІТП).** Здатність аналізувати та візуально представляти данні, застосовувати методи обробки графічної інформації та геометричного моделювання.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПРН 2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проєктування та реалізації об'єктів інформатизації.

ПРН 3. 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.

ПРН 4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.

ПРН 5. Проєктувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

ПРН 6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання

звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.

ПРН 7. Розуміти принципи моделювання організаційнотехнічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

ПРН 10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.

ПРН 12. 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.

ПРН 15. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.

ПРН 16. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних завдань

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. СУЧАСНІ МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ			
1	Введення до систем штучного інтелекту. Історія. Основні визначення.	2,25	0,75
2	Вирішення проблем шляхом пошуку. Алгоритми пошуку.	2,25	0,75
3	Дані та знання. Експертні системи.	2,25	0,75
4	Моделі представлення знань. Правила продукцій. Логічна модель.	2,25	0,75
5	Моделі представлення знань. Фрейми. Семантичні мережі.	2,25	0,75
6	Нечітка логіка. Системи нечіткого висновку.	2,25	0,75
7	Штучні нейронні мережі	2,25	0,75
8	Еволюційні алгоритми. Розпізнавання образів.	2,25	0,75
Разом за ОК:		18	6

5.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва практичної/лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Створення найпростішої СШ.	2,25	0,75
2	Розробка експертних систем.	2,25	0,75
3	Стратегії сліпого пошуку.	2,25	0,75
4	Стратегії евристичного пошуку.	2,25	0,75
5	Нечіткі системи.	2,25	0,75
6	Нейронні мережі.	2,25	0,75
7	Генетичні алгоритми.	2,25	0,75
8	Розпізнавання образів.	2,25	0,75
Всього за ОК:		18	6

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин
---	------------	-----------------

з/п		денна	заочна
1	Виконання завдань за варіантом до кожної лабораторної роботи	32	32
2	Застосування методів штучного інтелекту при розробці інформаційної системи.	37	61
Всього за ОК:		69	93

6. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувача проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів.

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за ОК, що забезпечують вивчення даного освітнього компоненту (діагностика первинних знань здобувачів).

Формами поточного контролю є:

- письмові тестові контрольні роботи за окремими темами або модульні контрольні роботи;
- тестування знань здобувачів з певних тем або з певних окремих питань ОК;
- виконання і захист лабораторних робіт;
- виконання і захист самостійних робіт;
- усне опитування;

Підсумковий контроль – *екзамен*.

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів
Змістовний модуль 1. СУЧАСНІ МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	
Вхідний контроль	5
Лекційний курс*	5
Лабораторні роботи*	40
Самостійна робота*	10
Тестування*	10
Всього за змістовний модуль 1	70
Екзамен	30,0
Всього	100,0

*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в Одеському національному технологічному університеті](#).

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів
Підсумковий контроль – екзамен

25-30 балів	якщо здобувач демонструє повні й глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру	відмінно
20-24 балів	якщо здобувач виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності	дуже добре
10-19 бали	якщо здобувач засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними умінями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури	задовільно
0-9 балів	якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, умінями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	незадовільно

Лабораторні/практичні роботи (приклад оцінювання однієї роботи)

4,6 - 5 балів	<i>Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді</i>	відмінно
3,6 – 4,5 балів	<i>Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки</i>	добре
3,0 – 3,5 балів	<i>Лабораторна відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки</i>	достатньо
0-1,9 балів	<i>Лабораторна не відпрацьована або дані незадовільні відповіді</i>	незадовільно

Тестування

9,0-10,0	<i>90 - 100 % правильних відповідей</i>	відмінно
7,0 – 8,9	<i>70 – 89% правильних відповідей</i>	добре
5,0 – 6,9	<i>50 – 69 % правильних відповідей</i>	достатньо
0 – 4,9	<i>0-49 % правильних відповідей</i>	незадовільно

7. Засоби діагностики успішності навчання

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за ОК:

Лекційні заняття: *Словесні методи: розповідь, пояснення, бесіда, дискусія; Наочні: ілюстрація (мультимедійна презентація), спостереження, демонстрація; пояснювально-демонстративний метод, проблемний виклад.*

Лабораторні заняття: *виконання лабораторних дослідів, з наступним захистом результатів досліджень.*

Самостійна робота: *оцінка виконання індивідуальних завдань за темами лабораторних робіт, оцінка виконання індивідуальних завдань за темами самостійних робіт, робота з навчально-методичними матеріалами, робота зі статистично-аналітичними звітами, складання планової та звітної документації, науково-дослідна робота студентів (методи пізнання, аналогій, оцінка, ілюстрація тощо), складання скетчів за темами лекцій,*

8. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY [Текст] : textbook / edited by I. Tatomyr, Z. Kvasnii. — PRAHA : OKTAN PRINT, 2021. — 376 p. URL: <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1667040>
2. Руденко, Олег Григорійович. Штучні нейронні мережі [Текст] : навч. посіб. / О. Г. Руденко, Є. В. Бодянський. — Харків : Компанія СМІТ, 2006. — 406 с. : іл. URL: <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.46076>
3. Шаховська, Наталія Богданівна. Системи штучного інтелекту [Текст] : навч. посіб. / Н. Б. Шаховська, Р. М. Камінський, О. Б. Вовк ; Нац. ун-т "Львів. політехніка". — Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2018. — 392 с. URL: <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1619859>
4. Селіванова, Алла Віталіївна. Методи та системи штучного інтелекту [Електронний ресурс] : метод. вказівки до виконання лаб. робіт : для студентів, які навчаються за напрямом підгот. "Комп'ютерні науки" / А. В. Селіванова, Т. С. Снігур. — Одеса : ОНАХТ, 2017. — 58 с. URL: <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1644897>
5. Булгакова, Олександра Сергіївна. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика [Текст] : навч. посіб. / О. С. Булгакова, В. В. Зосімов, В. О. Поздєєв ; Миколаїв. нац. ун-т ім. В. О. Сухомлинського. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. — 356 с. : іл. URL: <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1617752>
6. Гожий, Олександр Петрович. Інтелектуальні технології в керуванні гібридними енергетичними системами [Електронний ресурс] : монографія / О. П. Гожий, І. О. Калініна, В. В. Нечахін ; Чорномор. нац. ун-т ім. Петра Могили. — Миколаїв, 2021. — 200 с. URL: <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2032533>
7. Гурський, О. О. Нечіткі множини та нейронні мережі в системах автоматизації : конспект лекцій [Електронний ресурс] : [для студентів напряму підгот. 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"] / О. О. Гурський ; Каф. електромеханіки та мехатроніки. — Одеса : ОНАХТ, 2019. — 92 с. URL: <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT-cnv.BibRecord.165807>
8. Гурський, О. О. Нечіткі множини та нейронні мережі в системах автоматизації: метод. вказівки до виконання лаб. робіт [Електронний ресурс] : для студентів спец. 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" / О. О. Гурський ; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем. — Одеса : ОНАХТ, 2022. — 52 с. URL: <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1760198>

Додаткові:

1. Гнатієнко, Григорій Миколайович. Експертні технології прийняття рішень [Текст] : монографія / Г. М. Гнатієнко, В. Є. Снитюк. — Київ : Маклаут, 2008. — 444 с. : табл. URL: <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.41105>

9. Політика освітнього компоненту

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, [Корпоративному кодексу ОНТУ](#), [Кодексу академічної доброчесності ОНТУ](#), [Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ](#), [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в ОНТУ](#), [вимог ISO 9001:2015](#) та [роботодавців](#).

Викладач /ПІДПИСАНО/ Алла СЕЛІВАНОВА

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій та кібербезпеки

Протокол від «___» _____ 2023 р. № ___

Завідувач кафедри /ПІДПИСАНО/ Павло ЛОМОВЦЕВ

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП ІУСТ
доцент, ІТтаКБ /ПІДПИСАНО/ Алла СЕЛІВАНОВА

Гарант ОП ІТП
доцент, ІТтаКБ /ПІДПИСАНО/ Павло ЛОМОВЦЕВ