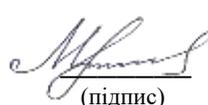


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки (№ 503)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

Ольга МОРОЗОВА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 29 » _____ серпня _____ 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Комп'ютерні системи штучного інтелекту

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: F «Інформаційні технології»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: F7 «Комп'ютерна інженерія»

(код і найменування спеціальності)

Освітньо-професійна програма: «Системне програмування»

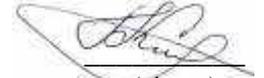
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник (и): Кучук Г. А., професор, д.т.н., проф.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри _____
комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 29 » серпня 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор _____ Вячеслав ХАРЧЕНКО
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:


_____ Дмитро ВАСИК

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Кучук Георгій Анатолійович

Посада: Професор

Науковий ступінь: Доктор технічних наук

Вчене звання: Професор

Перелік дисциплін, які викладає:

Комп'ютерні системи штучного інтелекту
Теорія проектування комп'ютерних систем і мереж
Методи дослідження комп'ютерних систем та мереж (КП)

Напрями наукових досліджень:

Дослідження трафіка комп'ютерних мереж, використання інтелектуальних пристроїв та систем штучного інтелекту у граничному та туманному шарах високошвидкісного Інтернету речей.

Контактна інформація:

g.kuchuk@csn.khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	2
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	4,5 кредити ЄКТС / 135 годин (48 аудиторних, з яких: лекції – 32, лабораторні – 16; СРЗ – 87)
Види навчальної діяльності	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	Дисципліна є обов'язковим компонентом освітньої програми і базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін у циклі загальної і професійної підготовки, передбачених навчальним планом спеціальності, а також на дисципліні «Технології обробки великих даних». Є однією із базових дисциплін для кваліфікаційної роботи магістра

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – оволодіння основними положеннями теорії систем штучного інтелекту та надання умінь щодо принципів побудови, застосування та функціонування відповідних комп'ютерних систем. Також отримання студентами необхідних знань та навичок за такою тематикою: базові поняття штучного інтелекту, моделі і методи вирішення завдань штучного інтелекту, методи представлення знань в інтелектуальних системах, принципи побудови штучних нейронних мереж; алгоритми та методи пошуку оптимальних структур, задіяні у системах штучного інтелекту; генетичні алгоритми; методи програмування систем штучного інтелекту; сучасні тенденції розвитку комп'ютерних систем штучного інтелекту.

Завдання:

- формування навичок комплексного застосування методів штучного інтелекту;
- навчання студентів методам дослідження, використання та розробки комп'ютерних систем штучного інтелекту;
- оволодіння навичками розробки нейронних мереж;
- надання студентам знання зі способами використання комп'ютерних систем штучного інтелекту у прикладних галузях;
- ознайомлення студентів з методами оцінки та вибору комп'ютерних систем штучного інтелекту для вирішення конкретних прикладних завдань.

Компетентності, які набуваються:

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні компетентності (СК):

- СК10. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів.
- СК11. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

Програмні результати навчання (ПРН):

- ПРН1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Моделі і методи штучного інтелекту

Тема 1. Вступ до дисципліни

Стисла анотація: Предмет, мета вивчення і задачі дисципліни. Структура та зміст дисципліни і методичні рекомендації щодо її вивчення. Місце дисципліни у навчальному процесі. Вимоги до знань та вмінь тих, хто навчається. Характеристика рекомендованих під час вивчення дисципліни джерел інформації.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій.

Тема 2. Базові поняття штучного інтелекту

Стисла анотація: Основні поняття і визначення. Короткий історичний огляд розвитку робіт в області штучного інтелекту. Функціональна структура використання систем штучного інтелекту. Класифікація систем. Філософські аспекти проблеми систем штучного інтелекту (можливість існування, безпека, корисність). Різні підходи до побудови систем штучного інтелекту. Допоміжні системи нижнього рівня (розпізнавання образів зорових і звукових, ідентифікація, моделювання, жорстке програмування) і їх місце в системах штучного інтелекту.

Лабораторна робота №1. Моделювання логічних функцій в інтерактивному режимі.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій. Історія розвитку систем штучного інтелекту.

Тема 3. Моделі і методи вирішення завдань

Стисла анотація: Класифікація представлення завдань. Логічні моделі. Мережеві моделі. Продукційні моделі. Сценарії. Інтелектуальний інтерфейс. Класифікація рівнів розуміння. Методи вирішення завдань. Вирішення завдань методом пошуку в просторі станів. Вирішення завдань методом редукції. Вирішення завдань дедуктивного вибору.

Лабораторна робота №2. Моделювання процесу класифікації цифр за допомогою перцептронів.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій. Вирішення завдань, що використовують немонотонних логіки, імовірнісних логік.

Тема 4. Представлення знань в інтелектуальних системах

Стисла анотація: Дані і знання. Основні визначення. Особливості знань. Перехід від Бази Даних до Бази Знань. Моделі представлення знань. Неформальні (семантичні) моделі. Формальні моделі представлення знань. Продукційні системи. Компоненти продукційних систем. Стратегії вирішень організації пошуку. Логічний підхід. Представлення простих фактів в логічних

системах. Синтаксис логіки предикатів. Приклади застосування логіки для представлення знань.

Лабораторна робота №3. Моделювання процесу навчання у системах штучного інтелекту за булевими ознаками.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій. Приклади застосування логіки для представлення знань

МОДУЛЬ 2

Змістовний модуль 2. Системи штучного інтелекту

Тема 5. Штучні нейронні мережі

Стисла анотація: Біологічний нейрон. Штучний нейрон. Штучні нейронні мережі Навчання штучної нейронної мережі. Обґрунтованість застосування нейромереж. Застосування нейромереж для вирішення практичних завдань. Біологічний прототип. Штучний нейрон. Одношарові штучні нейронні мережі. Багатошарові штучні нейронні мережі. Навчання штучних нейронних мереж.

Лабораторна робота №4. Моделювання процесу навчання у системах штучного інтелекту за дискретними ознаками.

Самостійна робота. Опрацювання матеріалу лекцій. Історія нейронних мереж. Аналогія з мозком.

Тема 6. Машинна еволюція

Стисла анотація: Метод перебору, як найбільш універсальний метод пошуку рішень. Методи прискорення перебору. Метод групового обліку аргументів як представник еволюційних методів. Автоматичний синтез технічних рішень. Пошук оптимальних структур. Алгоритм пошуку глобального екстремуму. Алгоритм конкуруючих точок. Алгоритм випадкового пошуку в підпросторах. Завершальні зауваження (слабозв'язаний мир).

Лабораторна робота №5. Моделювання роботи багатошарових нейронних мереж.

Самостійна робота. Опрацювання матеріалу лекцій. Автоматизований синтез фізичних принципів дії. Фонд фізико-технічних ефектів. Синтез фізичних принципів дії із заданої фізичної операції..

Тема 7. Генетичні алгоритми

Стисла анотація: Що таке генетичний алгоритм. Особливості генетичних алгоритмів. Генетичні алгоритми. Коли слід застосовувати генетичний алгоритм? Символьна модель простого генетичного алгоритму. Робота простого генетичного алгоритму. Символьна модель простого генетичного алгоритму. Шима (Schema). Блоки, що будують. Теорема Шим.

Лабораторна робота №6. Розробка програми проведення автоматичного діагностування.

Самостійна робота. Опрацювання матеріалу лекцій. Історія появи еволюційних алгоритмів. Природний відбір в природі.

Тема 8. Програмування систем штучного інтелекту

Стисла анотація: Уявлення в комп'ютері неформальних процедур. Алгоритмічні моделі. Продукційні моделі. Режим повернень. Логічний вивід. Залежність продукцій. Продукційні системи з виключеннями. Пролог. Бінарні дерева. Елементи нечіткої логіки. Визначення нечіткої логіки. Операції заперечення. Операції кон'юнкції і диз'юнкції.

Лабораторна робота №7. Розробка програми класифікації процесів за неповною інформацією.

Самостійна робота. Опрацювання матеріалу лекцій. Мови логічного програмування. Мова Рефал.

Тема 9. Тенденції розвитку комп'ютерних систем штучного інтелекту

Стисла анотація: Архітектура системи штучного інтелекту. Життєвий цикл застосунку. Розробка прототипу застосунку. Розширення прототипу до застосунку. Тестування застосунку на наявність помилок. Тестування логіки застосунку і обмежень (за часом і пам'яті). Супровід застосунку. Основні компоненти. База знань. Суть і ієрархія класів. Ієрархія модулів і робочих просторів. Структури даних. Виконувані твердження. Машина виводу, підсистема моделювання і планувальник.

Лабораторна робота №8. Розробка інтелектуальної системи на базі багатошарової нейронної мережі у середовищі «Нейросимулятор».

Самостійна робота. Опрацювання матеріалу лекцій. Стан і тенденції розвитку штучного інтелекту. Успіхи систем штучного інтелекту і їх причини. Основні системи штучного інтелекту і виробники.

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних робіт, консультацій, а також самостійна робота здобувачів з використанням відповідних матеріалів (п.11, 12).

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю, електронного тестування, підсумковий контроль у вигляді іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання практичних завдань	0...5	4	0...20
Проходження тестів для перевірки знань	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Змістовний модуль 2			
Виконання практичних завдань	0...5	4	0...20
Проходження тестів для перевірки знань	0...4	4	0...20
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних запитань (максимальна кількість балів за кожне – 25), тесту (максимальна кількість балів – 25) та практичного запитання (максимальна кількість балів – 25).

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74) – Показати мінімум знань та умінь. Захистити не менше 75% від усіх практичних завдань. Уміти використовувати методи програмування систем штучного інтелекту.

Добре (75-89) – Твердо знати необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки, захистити не менше 90% завдань практичних занять. Уміти використовувати сучасні методи теоретичних та експериментальних досліджень для організації та проведення наукових робіт. Мати необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки.

Відмінно (90-100) – Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти їх застосовувати. Уміти будувати та програмувати у відповідному середовищі одношарову штучну нейронну мережу та генетичний алгоритм.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх

оригінальними дослідженнями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброочестності. Виявлення ознак академічної недоброочестності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu.ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс дисципліни розміщений на кафедральному сервері у відповідному каталозі.
2. Сторінка дисципліни у системі дистанційного навчання «Ментор» [Ел. ресурс]. URL: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3708>

11. Рекомендована література

Базова

1. Зайченко, Ю. П., Згуровський М. З. Системи і методи штучного інтелекту: підручник. НАН України, ННК ІПСА КІІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: Академперіодика, 2025. 744 с. ISBN 978-966-360-551-7. URL: <https://akademperiodyka.org.ua/uk/books/artificial-intelligence-systems/>
2. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Системи штучного інтелекту: навч. пос. 3-ге вид., Львів: Магнолія, 2024. 279 с. URL: https://magnolia.lviv.ua/wp-content/uploads/2024/01/Systemy_shtuchnoho_zmist.pdf
3. Терейковський І. А., Бушуєв Д. А., Терейковська Л. О. Штучні нейронні мережі: базові положення: навчальний посібник за освітньою програмою «Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи» спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія. Київ : КІІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 123 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/9fee52b6-83fc-4e99-8541-c2767f634c7c/content>
4. Ткаліченко С.В.. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник. Кривий Ріг: Державний університет економіки і технологій, 2023. 150 с. URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi78/0058677.pdf>
5. Звенігородський О.С., Зінченко О.В., Чичкар'єв Є.А., Кисіль Т.М. Штучний інтелект. Вступний курс: Навчальний посібник. К.: ДУТ, 2022. 193 с. URL: https://duikt.edu.ua/uploads/1_492_92652604.pdf
6. Боярінова Ю. Є., Кучмій О. О. Системи штучного інтелекту: навч. посіб. для здобувачів ступ. магістра за осв. прогр. «Системне програмування

та спеціалізовані комп'ютерні системи» спец. 123 Комп'ютерна інженерія / КПІ ім. І. Сікорського; Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 161 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/481a30f4-2a74-4d82-8d94-6b84679eb7ca/content>

7. Сушко, І. О., Мовчанюк А. В., Антипенко Р. В. Системи штучного інтелекту. Лабораторний практикум. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 34 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/653ede3f-f531-4d51-a37e-24176df31c79/content>

8. Poole, D.L. & Mackworth, A.K., 2023. *Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents*. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press. doi: <https://doi.org/10.1017/9781009258227>

Допоміжна

1. Keller, J.M., Liu, D. & Fogel, D.B., 2016. *Fundamentals of Computational Intelligence: Neural Networks, Fuzzy Systems, and Evolutionary Computation*. 1st ed. Hoboken: Wiley-IEEE Press. ISBN: 9781119214359

2. Raff, E., 2022. *Inside Deep Learning: Math, Algorithms, Models*. Shelter Island: Manning/Simon & Schuster. ISBN: 9781617298639

3. Patterson, J. & Gibson, A., 2017. *Deep Learning: A Practitioner's Approach*. 1st ed. New York: Apress. doi:10.5555/3169957

4. Melin, P. & Castillo, O. (eds.), 2025. *Modern Artificial Intelligence Based on Soft Computing Techniques*. Cham: Springer. doi:10.1007/978-3-031-88279-1

12. Інформаційні ресурси

1. Java point. Examples of AI-Artificial Intelligence. URL: <https://www.javatpoint.com/examples-of-ai>

2. LearnArtificialIntelligence.ai, безкоштовні курси з штучного інтелекту, URL: <https://learnartificialintelligence.ai/>

3. IBM SkillsBuild, курс «AI Foundations» (співпраця з ISTE) для ознайомлення з поняттями ШІ, URL: <https://skillsbuild.org/uk/students/course-catalog/artificial-intelligence/ai-foundations-powered-by-iste-and-ibm>

4. AllAbout-AI.com, сайт-ресурс з безкоштовними туторіалами, статтями і навчальними матеріалами з AI, ML, URL: <https://allabout-ai.com/>

5. EdEra + Google Україна, курс «AI Essentials», для українців: допомагає освоїти основи ШІ, зрозуміти, як працює ML/AI, і як застосовувати ШІ на практиці. URL: <https://itukraine.org.ua/bezoplatnij-dostup-do-ai-essentials-na-coursera-dlya-ukrayintsiv>

6. Microsoft Learn, розділ з освітніми матеріалами про ШІ, ознайомлення з можливостями та підходами AI. URL: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/training/educator-center/topics/ai-for-education>