


ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 3 від 15.03 2021 р.)

Голова Вченої ради


Михайло ЛЬЧЕНКО



**Системи і методи штучного інтелекту
(Systems and Methods of Artificial Intelligence)**

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю	122 Комп'ютерні науки
галузі знань	12 Інформаційні технології
кваліфікація	Магістр з комп'ютерних наук

Введено в дію з 2021/2022 навч. року
наказом ректора

КПІ ім. Ігоря Сікорського

від 19.04 2021 р. № МОН/899/2021

ПЕРЕДМОВА

РОЗРОБЛЕНО проектною групою:

Керівник проектної групи:

Зайченко Юрій Петрович, доктор технічних наук,
професор, професор кафедри математичних методів систем-
ного аналізу Інституту прикладного системного аналізу

Члени проектної групи:

Зайченко Олена Юріївна, доктор технічних наук, доцент,
професор кафедри математичних методів системного аналізу
Інституту прикладного системного аналізу



Шаповал Наталія Віталіївна, кандидат технічних наук, асис-
тент кафедри математичних методів системного аналізу Ін-
ституту прикладного системного аналізу



Завідувач кафедри математичних методів системного аналізу

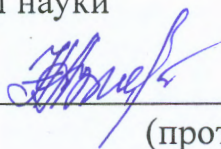
Тимошук Оксана Леонідівна, кандидат технічних наук,
доцент кафедри математичних методів системного аналізу Ін-
ституту прикладного системного аналізу



ПОГОДЖЕНО:

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності
122 Комп'ютерні науки

Голова НМКУ _____



Наталія Аушева

(протокол № 2 від «23» 02 2021 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради _____



Юрій ЯКИМЕНКО

(протокол № 6 від «25» 02 2021 р.)

ВРАХОВАНО:

1. Зовнішню апробацію ОПП: отримано відгуки, рецензії (додаються)
2. Проєкт стандарту вищої освіти зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки (магістр)
3. Методичні рекомендації сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України (протокол від 06 лютого 2020 р. № 7)
<https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/metodichni-rekomendaciyi-vo>
4. A Tuning Guide to Formulating Degree Programme Profiles
http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/A-Guide-to-Formulating-DPP_EN.pdf
5. Документи Європейського простору вищої освіти (ЄРВО)
<https://erasmusplus.org.ua/erasmus/ka1-navchalna-mobilnist/174-here-material/2166-ehea-materials.html>
6. Пропозиції стейкхолдерів
7. Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського <https://osvita.kpi.ua/node/137>
8. Наказ НОН/18/2021 від 01.02.2021 «Про організацію та планування освітнього процесу на 2021-2022 навчальний рік» https://document.kpi.ua/2021_НОН-18

Освітню програму обговорено після надходження всіх побажань та пропозицій схвалено на розширеному засіданні кафедри ММСА (протокол №9 від 10.02.2021 р.)

З М І С Т

1. Профіль освітньої програми.....	5
2. Перелік компонентів освітньої програми	11
3. Структурно-логічна схема освітньої програми	12
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти	13
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми.....	14
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми	16

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Інститут прикладного системного аналізу
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр з комп'ютерних наук
Рівень з НРК	НРК України – 7 рівень QF-EHEA
Офіційна назва освітньої програми	Системи і методи штучного інтелекту
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів, термін навчання 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	Міністерство освіти та науки України Сертифікат акредитації спеціальності НД 1192618, дійсний до 01.07.2023 https://registry.edbo.gov.ua/university/174/study-programs/
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	mmsa.kpi.ua розділ «Освітні програми» https://osvita.kpi.ua/ розділ «Освітні програми»
2 – Мета освітньої програми	
<p>Підготовка фахівців здатних до самостійної науково-дослідної, виробничо-технологічної та організаційно-управлінської діяльності в інтелектуальних системах прийняття рішень в різних галузях, системах та технологіях штучного інтелекту та великих базах даних та їх застосування в системах розпізнавання зображень та мовних сигналів, прогнозуванні та інтелектуальному аналізі даних (Big Data Mining)</p> <p>Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку</p>	
3 – Характеристика освітньої програми	
Опис предметної області	<p><i>Об'єкти вивчення та діяльності:</i> процеси збору, представлення, обробки, зберігання, передачі та доступу до інформації в комп'ютерних системах.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців з комп'ютерних наук, здатних розв'язувати задачі в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері комп'ютерних наук, що передбачає як вільне володіння наявними знаннями, так і спроможність їх застосування у професійній практиці.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> принципи дослідження інформаційних процесів і оцінювання їх ефективності; теоретичні засади побудови комп'ютерних систем; методи синтезу і аналізу процесів обробки даних (в тому числі великих).</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> методології моделювання складних систем і прийняття рішень; технології та методи проектування, розроблення та забезпечення якості компонентів</p>

	<p>комп'ютерних систем; методи та технології забезпечення взаємодії людини і програмної системи.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> апаратно-програмні інструментальні засоби специфікації, розробки, аналізу програмних та інформаційних систем, баз даних і знань, що дозволяють обробляти надвеликі дані.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	<p>Спеціальна освіта в галузі інформаційних технологій зі спеціальності Комп'ютерні науки</p> <p><i>Програма базується</i> на широке застосування сучасних методів та технологій обчислювального інтелекту нейронних мереж, нечітких нейронних мереж, машинного навчання, та самонавчання, глибокого навчання, згорткових нейронних мереж, генетичних алгоритмів та еволюційного програмування, інтелектуального аналізу великих даних (Big Data Mining), Байєсівських мереж, в вирішенні прикладних задач штучного інтелекту, зокрема розпізнавання зображень та мовної інформації, автоматичної класифікації, прогнозування та передбачення в різних сферах, розумних міст, інтелектуального транспорту, медичної експрес-діагностики, аналізу ризику банкрутства корпорацій та банків тощо.</p> <p>Ключові слова: комп'ютерні науки, штучний інтелект, системи та технології обчислювального інтелекту, машинне навчання, інтелектуальний аналіз надвеликих масивів даних та знань</p>
Особливості програми	<p>Міждисциплінарна та багатопрофільна підготовка фахівців з систем підтримки прийняття рішень та комп'ютерно-інтегрованих інтелектуальних технологій.</p> <p>Об'єктом дослідження виступають технологічні процеси та системи організаційного управління в різних галузях промисловості, мікроекономічні системи, фінансово-економічні процеси в банківській та фінансовій сфері, системи класифікації та розпізнавання образів в техніці, медицині, соціології тощо.</p> <p>Залучення до викладання навчальних дисциплін фахівців з інших навчальних закладів та ІТ-компаній.</p> <p>Проведення практики студентів на виробництвах галузі.</p> <p>Участь здобувачів вищої освіти у студентських наукових гуртках.</p> <p>Можливість викладання окремих курсів англійською мовою</p>
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Види економічної діяльності:</p> <p>72 Діяльність у сфері інформатизації</p> <p>73 Дослідження та розробки</p> <p>80 Освіта</p> <p>Професійні назви робіт:</p> <p>2149.2 Аналітик систем</p> <p>2131.2 Аналітик комп'ютерних систем</p> <p>2139.1 Науковий співробітник (галузь обчислень)</p> <p>2131.1 Науковий співробітник в галузі обчислювальних систем</p> <p>2149.2 Інженер-дослідник</p> <p>2310.2 Викладач вищого навчального закладу</p>
Подальше навчання	Після отримання ступеня вищої освіти «магістр» здобувач може претендувати на вступ до аспірантури на освітньо-науковий («доктор філософії») рівень вищої освіти.

5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Поточний та семестровий контроль вигляді лабораторних звітів, презентацій, есе, письмових і усних екзаменів. Рейтингової системи оцінювання
Оцінювання	Здійснюється у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати задачі в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності у сфері комп'ютерних наук, що передбачає як вільне володіння наявними знаннями, так і спроможність їх застосування у професійній практиці. Здатність розв'язувати задачі дослідницького характеру у сфері комп'ютерних наук
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК 3	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК 4	Здатність спілкуватися іноземною мовою.
ЗК 5	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями
ЗК 6	Здатність бути критичним і самокритичним
ЗК 7	Здатність керувати проектами, організовувати командну роботу, проявляти ініціативу з удосконалення діяльності
ЗК 8	Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (креативність), досліджувати проблеми із використанням системного аналізу, синтезу та інших методів
ЗК 9	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
ЗК 10	Здатність орієнтуватися в системі загальнолюдських цінностей і цінностей світової й вітчизняної культури, розуміти значення гуманістичних цінностей для збереження й розвитку сучасної цивілізації
ЗК 11	Здатність удосконалювати й розвивати свій інтелектуальний і культурний рівень, будувати траєкторію професійного розвитку й кар'єри, захоплювати своїм прикладом
ЗК 12	Здатність до роботи в багатонаціональних колективах, у тому числі при роботі над міждисциплінарними й інноваційними проектами, ефективно функціонувати як член або лідер групи, що складається з фахівців різного рівня в різних галузях професійної діяльності, працювати в національних і міжнародних командах
Спеціальні (Фахові) компетентності (СК)	
СК 1	Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.
СК 2	Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються, з'ясовувати потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.
СК 3	Здатність збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.
СК 4	Здатність формалізувати предметну область певного проекту у вигляді відповідної інформаційної моделі.
СК 5	Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.
СК 6	Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття рішень

СК 7	Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
СК 8	Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність.
СК 9	Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.
СК 10	Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом.
СК 11	Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.
СК 12	Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.
СК 13	Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.
СК 14	Здатність виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.
СК 15	Здатність до оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.
<i>Додаткові спеціальні (Фахові) компетентності (СК), визначені за освітньою програмою:</i>	
СК 16	
СК 17	Здатність розробляти та застосовувати технології розподілених високопродуктивних обчислень, Грід -технології
СК 18	Здатність вибирати адекватні методи навчання, включаючи методи глибокого навчання (Deep Learning) і самонавчання та використовувати їх для налаштування нейронних мереж для вирішення конкретних задач прогнозування, керування, класифікації та інтелектуального аналізу даних)
СК 19	Здатність використовувати метод індуктивного моделювання МГУА для автоматичної побудови моделей складних процесів (зокрема в задачах прогнозування) в техніці та економіці
СК 20	Здатність до розробки та використання алгоритмів розпізнавання зображень та мовних сигналів в системах розпізнавання образів та класифікації в різних предметних областях
СК 21	Здатність аналізувати сучасні світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та перспективи розвитку інформаційних технологій.
7 – Програмні результати навчання	
РН 1	Здійснювати опис предметної області розробки або дослідження; забезпечувати декомпозицію поставленої задачі.
РН 2	Обирати належні засоби для розробки або дослідження (середовище розробки, мова програмування, програмне забезпечення та програмні пакети тощо), що дозволяють знайти правильне і ефективне рішення.
РН 3	Аналізувати проміжні результати розробки або дослідження з метою з'ясування їх відповідності вимогам; розробляти тести та використовувати засоби верифікації, щоб переконатися у якості прийнятих рішень.

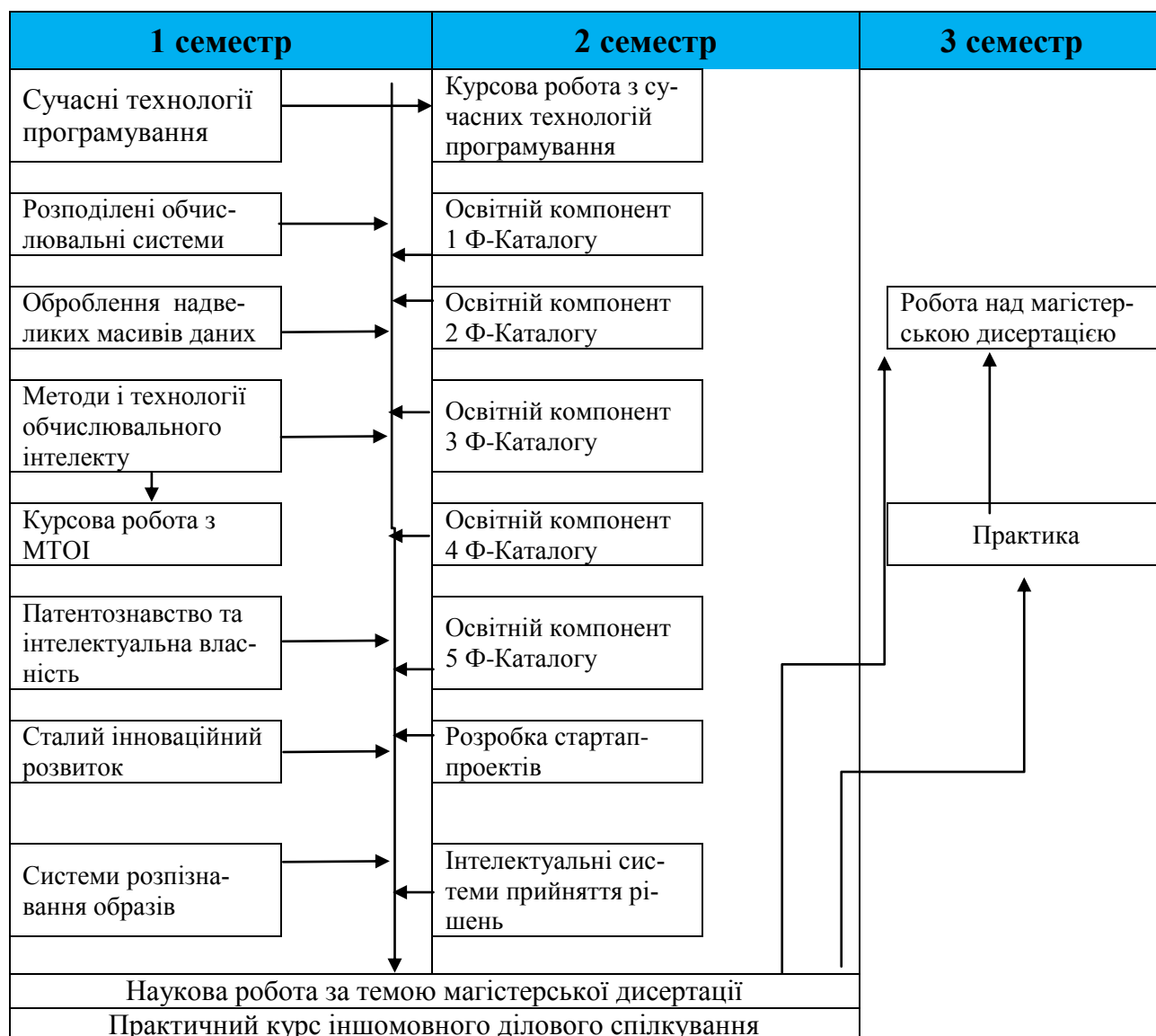
PH 4	Аналізувати предметну область розробки або дослідження, використовуючи наявну документацію, консультації з стейкхолдерами; розробляти документацію, що фіксує як функціональні, так і нефункціональні вимоги до розробки чи дослідження
PH 5	Моделювати об'єкт розробки або дослідження з точки зору функціональних компонентів (підсистем) таким чином, щоб полегшити та оптимізувати роботу над проєктом; використовувати наявні технології та методи динамічного і статичного аналізу програм для забезпечення якості результату.
PH 6	Аналізувати, оцінювати та порівнювати різні технології (методи, мови, алгоритми, графіки робіт) з метою встановлення пріоритетів у відповідності з різними критеріям продуктивності та якості, що визначені завданням.
PH 7	Створювати прототипи програмного забезпечення, щоб переконатися, що воно відповідає вимогам до розробки; виконувати його тестування і статичний аналіз, щоб переконатися у відповідності завданню розробки або дослідження.
PH 8	Розробляти, реалізовувати та забезпечувати заходи з моніторингу, оптимізації, технічного обслуговування, виявлення відмов тощо.
PH 9	Управляти складними робочими процесами з урахуванням поставлених економічних, правових та етичних аспектів, оцінювати результати діяльності команди.
PH 10	Вільно спілкуватися державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійної діяльності у сфері інформаційних технологій, проєктів, результатів досліджень та інновацій, інших питань комп'ютерних наук.
PH 11	Відшукувати необхідну інформацію у науковій літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати і оцінювати її.
PH 12	Забезпечувати відстеження стану розробки, відображення його у технічній документації з використанням засобів управління версіями документів.
<i>Додаткові результати навчання, визначені за освітньою програмою:</i>	
PH 13	Міжгалузеві знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень
PH 14	Використовувати технології обчислювального інтелекту при розробці систем прийняття рішень та інтелектуальних інформаційних систем
PH 15	Розробляти адекватні методи навчання та самонавчання, включаючи методи глибокого навчання (Deep Learning) та використовувати їх для налаштування нейронних мереж для вирішення конкретних задач прогнозування, керування, класифікації та інтелектуального аналізу даних
PH 16	Використовувати метод індуктивного моделювання МГУА для автоматичної побудови моделей складних процесів (зокрема в задачах прогнозування) в техніці та економіці
PH 17	Розробляти та використовувати алгоритми розпізнавання зображень та мовних сигналів в системах розпізнавання образів та класифікації в різних предметних областях
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. №1187 (чинна) в редакції від 23.05.2018 р. №347.

Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. №1187 (чинна) в редакції від 23.05.2018 р. №347. Використання сучасного спеціалізованого програмного забезпечення: NeuroOffice, MatLab, LavView, Java, Python
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. №1187 (чинна) в редакції від 23.05.2018 р. №347 Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Укладені угоди про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+K1) з університетами: Університет Миколи Коперника в Торуні (Республіка Польща) Близькосхідний технічний університет (Турецька Республіка) Університет м. Гронінген (Королівство Нідерланди) Лейденський університет (Королівство Нідерланди) Єнський університет імені Фрідріха Шиллера (Федеративна Республіка Німеччина) Університет Люксембург (Велике Герцогство Люксембург) Католицький університет Льовена (Королівство Бельгія) Університет Лотарингії, Лорія (Французька Республіка) Університет Лотарингії, Вища школа Мін Нансі (Французька Республіка) Вища школа міста Нант (Французька Республіка) Університет Гранаді (Королівство Іспанія) Міланська Політехніка (Італійська Республіка) Католицький університет Льовена (Королівство Бельгія) Університет Лотарингії, Мін Нансі (Французька Республіка)
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливість викладання українською мовою у групах загальної підготовки або англійською мовою, а українська мова вивчається як іноземна

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП			
Цикл загальної підготовки			
ЗО1	Інтелектуальна власність та Патентознавство	3	залік
ЗО2	Сталий інноваційний розвиток	2	залік
ЗО3	Практичний курс іншомовного ділового спілкування	3	залік
ЗО4	Розробки старт-проектів	3	залік
Цикл професійної підготовки			
ПО1	Оброблення надвеликих масивів даних	4	екзамен
ПО2	Методи і технології обчислювального інтелекту	4	екзамен
ПО3	Високопродуктивні розподілені обчислювальні системи	5	екзамен
ПО4	Системи розпізнавання образів	3,5	залік
ПО5	Сучасні технології програмування	4	залік
ПО6	Інтелектуальні системи прийняття рішень	3	залік
ПО7	Курсова робота з методів та технологій обчислювального інтелекту	1	залік
ПО8	Курсова робота з сучасних технологій програмування	1	залік
Дослідницький (науковий) компонент			
ПО9	Наукова робота за темою магістерської дисертації	4,5	залік
ПО10	Практика	14	залік
ПО11	Робота над магістерською дисертацією та захист	12	захист
Вибіркові компоненти ОП			
ПВ1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ5	Освітній компонент 5 Ф-Каталогу	4	залік
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		67	
Загальний обсяг вибірових компонент:		23	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО		53	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою-професійною програмою «Системи і методи штучного інтелекту» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа (диплома) встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з комп'ютерних наук за освітньою-професійною програмою «Системи і методи штучного інтелекту».

Кваліфікаційна робота здобувача підлягає обов'язковій перевірці на академічний плагіат та оприлюднюється на офіційному сайті закладу вищої освіти (його підрозділу).

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	З О 1	З О 2	З О 3	З О 4	П О 1	П О 2	П О 3	П О 4	П О 5	П О 6	П О 7	П О 8	П О 9	П О 10	П О 11
ЗК1				+	+	+	+			+	+		+	+	+
ЗК2		+		+	+								+	+	+
ЗК3	+												+	+	+
ЗК4		+		+	+	+					+		+	+	+
ЗК5			+		+	+	+						+	+	+
ЗК6			+	+	+	+									
ЗК7		+		+	+	+			+		+	+	+		
ЗК8	+	+										+	+	+	+
ЗК9				+											
ЗК10	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	
ЗК11											+	+	+	+	+
ЗК12		+		+											
СК1							+				+				
СК2				+			+	+	+	+			+	+	+
СК3			+						+			+			
СК4											+	+	+	+	
СК5						+				+					
СК6	+								+			+			
СК7										+					

	3 O 1	3 O 2	3 O 3	3 O 4	Π O 1	Π O 2	Π O 3	Π O 4	Π O 5	Π O 6	Π O 7	Π O 8	Π O 9	Π O 1 0	Π O 1 1
CK 8						+			+						
CK 9									+		+	+			
CK 10									+			+			
CK 11					+										
CK 12											+	+			+
CK 13									+			+			
CK 14									+			+	+	+	+
CK 15				+						+					
CK 16	+				+										
CK 17							+								
CK 18						+								+	
CK 19						+									
CK 20								+							
CK 21											+		+	+	+

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

		З О 1	З О 2	З О 3	З О 4	П О 1	П О 2	П О 3	П О 4	П О 5	П О 6	П О 7	П О 8	П О 9	П О 1 0	П О 1 1
PH 1		+				+									+	+
PH 2										+						+
PH 3										+			+			
PH 4			+												+	+
PH 5					+					+						
PH 6					+					+			+			
PH 7										+			+	+		
PH 8											+					
PH 9					+											+
PH 10				+		+										+
PH 11		+		+										+	+	+
PH 12			+		+											
PH 13								+		+		+		+	+	+
PH 14							+									
PH 15							+									
PH 16							+					+		+	+	
PH 17									+			+		+	+	+