

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет радіоелектроніки

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

«Системи штучного інтелекту»

другого рівня вищої освіти

за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

галузі знань 12 Інформаційні технології

Кваліфікація: Магістр з комп'ютерних наук

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ ХНУРЕ

Голова Вченої ради _____ Валерій СЕМЕНЕЦЬ
(протокол від "31" 01 2022 р. № 1)

Освітня програма вводиться в дію з 01.09 2022 р.

Ректор _____ Валерій СЕМЕНЕЦЬ
(наказ від "01" 02 2022 р. № 30)

Харків 2022 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми
«Системи штучного інтелекту»
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
другого (магістерського) рівня вищої освіти

УЗГОДЖЕНО

Перший проректор

Ігор РУБАН

«21» 01 2022р.

Начальник відділу ЛА та ВСЗАО

Сергій МАКАШЕВ

«20» 01 2022р.

Начальник навчального відділу

Аліна МІХНОВА

«19» 01 2022р.

Розглянуто на засіданні Вченої ради
факультету КН

Протокол від «13» 12 2021 № 4

Декан факультету КН

Андрій ЄРОХІН

Розглянуто на засіданні кафедри ШІ

Протокол від «10» 12 2022 № 5

Завідувач кафедри ШІ

Валентин ФІЛАТОВ

Представники роботодавців

Директор ПП «СОФТВЕА ЕКСПЕРТ»

Керівник університетської програми
GlobalLogic Ukraine

Представник студентського самоврядування

Голова студентського сенату факультету КН

РОЗРОБЛЕНО

Проектна група:

керівник проектної групи:

Гребеннік Ігор Валерійович,
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри СТ, ХНУРЕ

члени проектної групи:

Маїталір Сергій Володимирович,
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри інформатики, ХНУРЕ

Панфьорова Ірина Юріївна,
кандидат технічних наук, доцент,
професор кафедри ІУС, ХНУРЕ
Золотухін Олег Вікторович,
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри ШІ, ХНУРЕ



Олександр ШЕВЧЕНКО

Євген САКАЛО

Владислав АВІДЗБА

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

ПЕРЕДМОВА

Розроблено проектною групою у складі:

Керівник проектної групи:

Гребеннік Ігор Валерійович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри СТ, факультету КН ХНУРЕ.

Члени проектної групи:

Машталір Сергій Володимирович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри ІНФ, факультету ІТМ ХНУРЕ;

Панфьорова Ірина Юріївна, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри ІУС, факультету КН ХНУРЕ;

Золотухін Олег Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри ШІ факультету КН ХНУРЕ.

Гарант освітньої програми
Системи штучного інтелекту



Наталія РЯБОВА

1. Профіль освітньої програми «Системи штучного інтелекту» за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

| 1 - Загальна інформація | |
|---|---|
| Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу | Харківський національний університет радіоелектроніки, Факультет комп'ютерних наук Кафедра штучного інтелекту |
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу | Магістр Магістр з комп'ютерних наук |
| Офіційна назва освітньої програми | Системи штучного інтелекту |
| Тип диплому та обсяг освітньої програми | Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців |
| Наявність акредитації | Сертифікат про акредитацію спеціальності від 02.10.2017 р. НД №2190670 Строк дії сертифікату: до 01.07.2022 р |
| Цикл/рівень | НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень |
| Передумови | Наявність ступеня бакалавра (або освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста) |
| Мова(и) викладання | Українська мова |
| Термін дії освітньої програми | До повного завершення періоду навчання або наступного оновлення програми |
| Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми | https://nure.ua/abituriyentam/spetsialnosti-ta-spetsializatsiyi/122-komp-yuterninauki/magistr-122-komp-juterni-nauki/osvitnja-programa-sistemi-shtuchnogo-intelektu |
| 2 - Мета освітньої програми | |
| Підготовка висококваліфікованих фахівців-дослідників, які володіють системою знань у галузі розробки систем штучного інтелекту, знайомі з сучасними науковими досягненнями цієї галузі, вміють формулювати, розв'язувати й узагальнювати практичні задачі, вести дослідницьку роботу у своїй професійній діяльності з використанням сучасних інформаційних технологій, що дає можливість ефективно виконувати завдання інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності. | |
| 3 - Характеристика освітньої програми | |
| Предметна область (галузь знань, спеціальність) | 12 Інформаційні технології. 122 Комп'ютерні науки. |
| Орієнтація освітньої програми | Освітньо-наукова програма. Акцент програми зроблений на формуванні фахівця, здатного розв'язувати складні задачі, що пов'язані зі створенням систем штучного інтелекту на дослідницькому рівні професійної діяльності |
| Основний фокус освітньої програми | Загальна вища освіта другого (магістерського) рівня в галузі 12 Інформаційних технологій за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки. Ключові слова: методи придбання знань; інтелектуальний аналіз |

| | |
|---|---|
| | даних, інформації та знань; машинне навчання; глибинне навчання нейронних мереж; когнітивний комп'ютинг; гібридні загрози та комплексна безпека |
| Особливості програми | Інтеграція знань з перспективних напрямків розвитку систем штучного інтелекту, зокрема, дослідження та розробка інтелектуальних інформаційних, експертних, рекомендаційних та систем підтримки прийняття рішень з урахуванням можливих гібридних загроз та комплексної безпеки. Підготовка висококваліфікованих фахівців на високому методичному та професійному рівні. |
| 4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання | |
| Придатність до працевлаштування | Назва професій згідно Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003: 2010) 213 Професіонали в галузі обчислень (комп'ютеризації) 2131 Професіонали в галузі обчислювальних систем 2131.1 Наукові співробітники (обчислювальні системи) 2131.2 Розробники обчислювальних систем 2132 Професіонали в галузі програмування 2132.1 Наукові співробітники (програмування) 132.2 Розробники комп'ютерних програм 2310 Викладачі університетів та вищих навчальних закладів 2310.2 Інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів |
| Подальше навчання | Продовження навчання за програмою підготовки третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти |
| 5 - Викладання та оцінювання | |
| Викладання та навчання | Лекції, практичні заняття, виконання курсової роботи, лабораторні роботи, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації з викладачами, науково-дослідна практика, підготовка кваліфікаційної роботи |
| Оцінювання | Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно; зараховано, незараховано); 100-бальною шкалою та шкалою ЄКТС (A, B, C, D, E, FX, F) |
| 6 - Програмні компетентності | |
| Інтегральна компетентність | Здатність досліджувати та розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. |
| Загальні компетентності (ЗК) | ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. ЗК6. Здатність бути критичним і самокритичним. ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК8. Здатність працювати в команді. |

| | |
|---|--|
| | ЗК9. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. |
| Фахові компетентності спеціальності (ФК) | <p>ФК1. Розуміння теоретичних засад комп'ютерних наук для об'єктивного оцінювання можливостей використання обчислювальної техніки в певних процесах людської діяльності і визначення перспективних інформаційних технологій.</p> <p>ФК2. Здатність комунікувати з представниками різних галузей знань та сфер діяльності з метою з'ясування їх потреб в автоматизації обробки інформації.</p> <p>ФК3. Здатність збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.</p> <p>ФК4. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту як складну систему з визначенням ключових елементів та зв'язків між ними, мети та критеріїв оцінки її функціонування у вигляді відповідної інформаційної моделі.</p> <p>ФК5. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області певного проєкту в процесі його реалізації і супроводження.</p> <p>ФК6. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття рішень.</p> <p>ФК7. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення комп'ютерних систем різного призначення.</p> <p>ФК8. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук: алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, алгоритми паралельних та розподілених обчислень, алгоритми аналітичної обробки й інтелектуального аналізу великих даних з оцінкою їх ефективності та складності.</p> <p>ФК9. Здатність розробляти програмне забезпечення: розуміти та застосовувати основи логіки для вирішення проблем; вміти конструювати, виконувати та налагоджувати програми за допомогою сучасних інтегрованих програмних (візуальних) середовищ розробки; розуміти методології програмування, включаючи об'єктно-орієнтоване, структуроване, процедурне та функціональне програмування; порівнювати наявні в даний час мови програмування, методології розробки програмного забезпечення та середовища розробки, а також обирати та використовувати ті, що відповідають певному проєкту; вміти оцінювати код для повторного використання або включення до існуючої бібліотеки; вміти оцінювати конфігурацію та вплив на налаштування в умовах роботи з сторонніми програмними пакетами.</p> <p>ФК10. Здатність використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.</p> <p>ФК11. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань, володіти сучасними теоріями та моделями даних та знань, методами їх інтерактивної та автоматизованої розробки, технологіями обробки та візуалізації.</p> <p>ФК12. Здатність оцінювати якість ІТ-проєктів, комп'ютерних і програмних систем різного призначення, володіти методологіями,</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>методами і технологіями забезпечення та вдосконалення якості ІТ-проектів, комп'ютерних та програмних систем на основі міжнародних стандартів оцінки якості програмного забезпечення інформаційних систем, моделей оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та програмних систем.</p> <p>ФК13. Здатність ініціювати та планувати процеси розробки комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.</p> <p>ФК14. Здатність виявляти проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення і формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.</p> <p>ФК15. Здатність аналізувати сучасні світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та уявляти перспективи розвитку інформаційних технологій, моделювати процеси розвитку і трансформації інформаційно-комунікаційних технологій в практичній професійній роботі.</p> <p>ФК16. Розуміння інноваційного характеру ІТ-проекту як системи взаємопов'язаних цілей і програм їх реалізації, що являють собою комплекс науково-дослідних, дослідно-конструкторських, виробничих, організаційних, фінансових, комерційних та інших заходів, відповідним чином організованих, оформлених комплектом проектної документації, що забезпечують ефективне вирішення конкретного науково-технічного завдання, вираженого в кількісних показниках.</p> <p>ФК17. Здатність до аналізу бібліографічних джерел у відповідності до певної науково-технічної задачі: вміти проводити пошук і порівняльний аналіз бібліографічних джерел у відповідності до поставленої мети, визначати неповноту наявної науково-технічної інформації.</p> <p>ФК18. Здатність до представлення наукових результатів: знати стандарти і вимоги до науково-технічних текстів у галузі комп'ютерних наук, вміти цитувати бібліографічні джерела, розуміти вимоги до академічної доброчесності.</p> |
| <p>Фахові компетентності освітньої програми (ФКО)</p> | <p>ФКО1. Здатність проактивно застосовувати методи та технології штучного інтелекту для вирішення задач прогнозування, керування, класифікації та інтелектуального аналізу даних в контексті гібридних загроз.</p> <p>ФКО2. Здатність соціально відповідально адаптувати робочі процеси та особистий простір до складних та непередбачуваних ситуацій, спричинених гібридними загрозами.</p> <p>ФКО3. Розуміння основних принципів вирішення задач в глибинному навчанні та способів впровадження його алгоритмів.</p> |
| <p>7 - Програмні результати навчання</p> | |
| | <p>ПРН1. Ідентифікувати поняття, алгоритми та структури даних необхідні для опису предметної області розробки або дослідження; забезпечити декомпозицію поставленої задачі з метою застосування відомих методів і технологій для її вирішення.</p> <p>ПРН2. Обирати належні засоби для розробки або дослідження (наприклад, середовище розробки, мова програмування, програмне забезпечення та програмні пакети), що дозволяють знайти правильне і ефективне рішення.</p> |

ПРН3. 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.

ПРН4. 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.

ПРН5. Моделювати об'єкт розробки або дослідження з точки зору функціональних компонентів (підсистем) таким чином, щоб полегшити та оптимізувати роботу над проектом; використовувати наявні технології та методи динамічного і статичного аналізу програм для забезпечення якості результату.

ПРН6. Визначати, 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.

ПРН7. Володіти принципами, техніками та засобами розробки або дослідження, що використовуються у предметній області розробки або дослідження; 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.

ПРН8. Розробляти та забезпечувати заходи з моніторингу, оптимізації, технічного обслуговування, виявлення відмов тощо.

ПРН9. Демонструвати здатність участі у колективній роботі, використання інструментів колективної розробки чи дослідження.

ПРН10. Вміти спілкуватися з людьми, які не є професіоналами у галузі комп'ютерних наук, з метою виявлення їх потреб щодо комп'ютеризації процесів, до яких вони залучені.

ПРН11. Користуватись документацією і довідковими матеріалами, підручниками чи посібниками з розробки програмного забезпечення; вміти писати технічні звіти і презентувати результати своєї роботи як державною так і іноземною мовами.

ПРН12. Забезпечувати відстеження стану розробки, відображення його у технічній документації з використанням засобів управління версіями документів.

ПРН13. Враховувати соціально-економічні аспекти проекту в контексті завдання розробки або дослідження, зокрема несуперечливість технічного прогресу і етичних стандартів.

ПРН14. Вміти проводити пошук і порівняльний аналіз бібліографічних джерел у відповідності до поставленої мети, визначати неповноту наявної науково-технічної інформації.

ПРН15. Аналізувати сучасні світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та уявляти перспективи розвитку інформаційних технологій.

ПРН16. Знати стандарти і вимоги до науково-технічних текстів у галузі комп'ютерних наук, вміти цитувати бібліографічні джерела, розуміти вимоги до академічної доброчесності.

ПРН17. Демонструвати розуміння комплексної природи, складності, логіки і закономірності гібридних загроз

| | |
|---|---|
| | <p>ПРН18. Виявляти, ідентифікувати, класифікувати гібридні загрози та ефективно на них реагувати в міжгалузевій взаємодії</p> <p>ПРН19. Використовувати технології штучного інтелекту для розробки систем прийняття рішень та інтелектуальних інформаційних систем в боротьбі із гібридними загрозами</p> <p>ПРН20. Керуватися етичними принципами для створення технологій штучного інтелекту (AI ethics)</p> <p>ПРН21. Застосовувати інтелектуальні технології захисту вразливих методів штучного інтелекту, зокрема, глибинного навчання (Deep Learning), від гібридних впливів.</p> |
| 8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми | |
| Кадрове забезпечення | <p>Реалізація програми забезпечується кадрами високої кваліфікації з науковими ступенями та вченими званнями, які мають великий досвід навчально-методичної, науково-дослідної роботи та відповідають кваліфікації відповідно до спеціальності згідно ліцензійних умов.</p> <p>Фахівці, залучені до професійної підготовки, пройшли стажування в рамках проєкту "WARN: Academic Response to Hybrid Threats" (610133-EPP-1-2019-1-FI-EPPKA2-SVNE-JP), який фінансується програмою Erasmus+ KA2 Європейського Союзу.</p> |
| Матеріально-технічне забезпечення | <ol style="list-style-type: none"> 1.Забезпеченість приміщеннями для проведення навчальних занять та контрольних заходів. 2.Забезпеченість мультимедійним обладнанням для одночасного використання в навчальних аудиторіях. 3.Наявність соціально-побутової інфраструктури. 4.Забезпеченість здобувачів вищої освіти гуртожитком. 5.Забезпеченість комп'ютерними робочими місцями, лабораторіями, полігонами, обладнанням, устаткуванням, необхідними для виконання навчальних планів. 6.Спеціалізована навчальна лабораторія ІІІ, яка є складовою міжфакультетського хабу ХНУРЕ з протидії гібридним загрозам, а також – учасником міжгалузевого середовища з протидії гібридним загрозам WARN. В 2021 році Європейським Союзом в рамках програми Еразмус+ KA2, проєкт "WARN: Academic Response to Hybrid Threats" (610133-EPP-1-2019-1-FI-EPPKA2-SVNE-JP), профінансовано закупку обладнання для лабораторії ІІІ на суму більш ніж 420 тис.грн. |
| Інформаційне та навчально-методичне забезпечення | <ol style="list-style-type: none"> 1.Забезпеченість бібліотеки вітчизняними та закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного або спорідненого профілю, в тому числі в електронному вигляді. 2.Наявність доступу до баз даних періодичних наукових видань англійською мовою відповідного або спорідненого профілю. 3.Наявність офіційного веб-сайту закладу освіти, на якому розміщена основна інформація про його діяльність (структура, ліцензії та сертифікати про акредитацію, освітня/освітньо-наукова/видавнича/ атестаційна (наукових кадрів) діяльність, навчальні та наукові структурні підрозділи та їх склад, перелік навчальних дисциплін, правила прийому, контактна інформація). 4.Наявність електронного ресурсу закладу освіти, який містить навчально-методичні матеріали з дисциплін навчального плану, в |

| | |
|---|--|
| | <p>тому числі в системі дистанційного навчання.</p> <p>5. Специфічною характеристикою інформаційного та навчально-методичного забезпечення є використання навчально-методичних комплексів, навчальних посібників та нової методики навчання, що розроблені в рамках проєкту "WARN: Академічна протидія гібридним загрозам" (610133-EPP-1-2019-1-FI-EPPKA2-SBHE-JP), який фінансується програмою Erasmus+ KA2 Європейського Союзу</p> |
| 9 - Академічна мобільність | |
| Національна кредитна мобільність | На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти України. |
| Міжнародна кредитна мобільність | На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів. |
| Навчання іноземних здобувачів вищої освіти | На основі договорів (угод) між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти іноземних країн. |

2. Перелік компонент освітньої програми та їх логічна послідовність

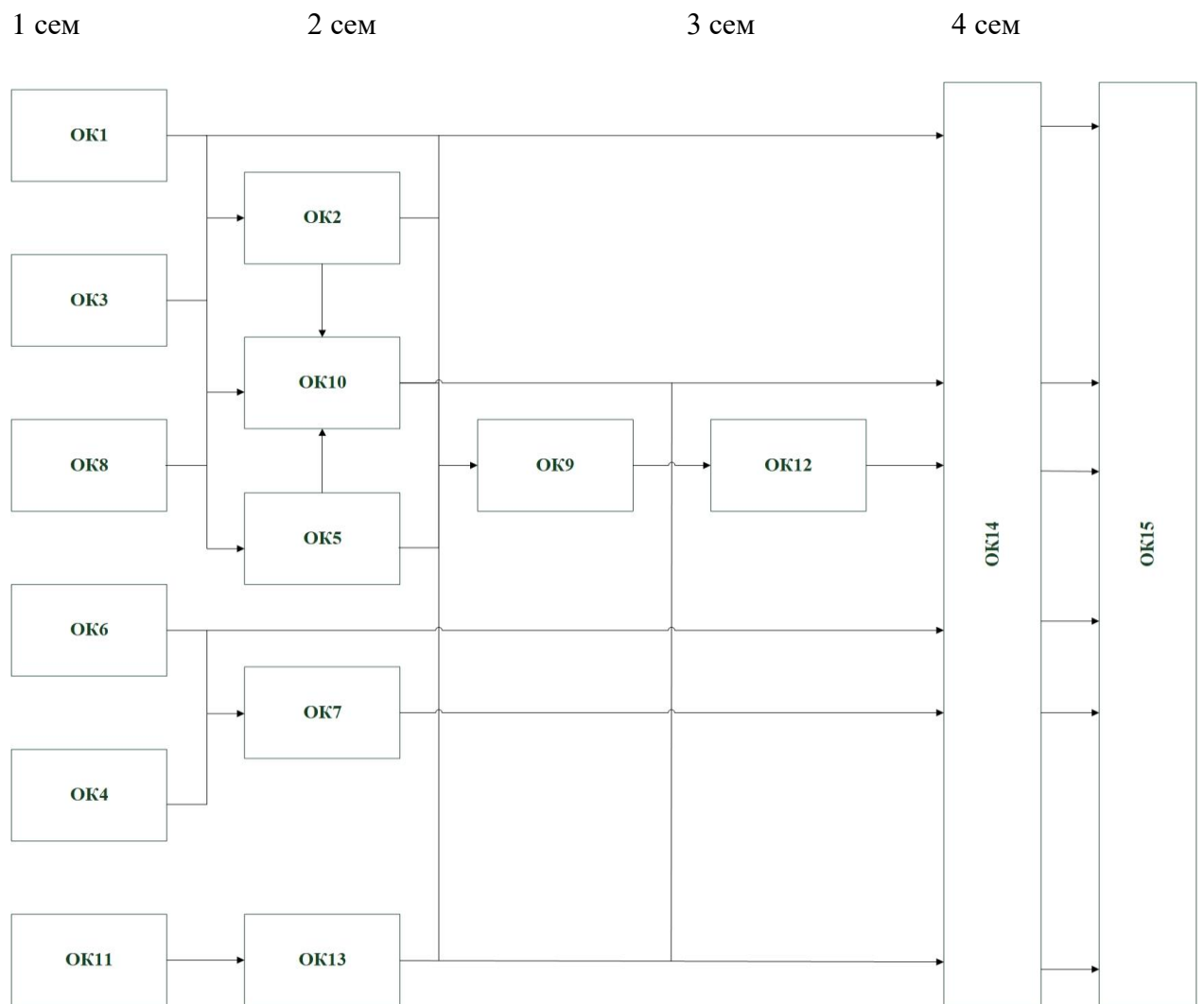
2.1. Перелік компонент ОП

| Код н/д | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумк. контролю |
|---------|---|--------------------|-------------------------|
| | ОБОВ'ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ ОП | | |
| | ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ТА СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ | | |
| | Дисципліни базової (професійної) підготовки за спеціальністю (обов'язкові) | | |
| ОК 1 | Комп'ютерний зір | 5 | Екзамен |
| ОК 2 | Нечіткі моделі та методи аналізу даних | 5 | Екзамен |
| ОК 3 | Обчислювальний інтелект | 5 | Екзамен |
| ОК 4 | Теорія комп'ютерних систем та методологія їх проектування | 5 | Екзамен |
| ОК 5 | Просунуте машинне навчання | 4 | Залік |
| ОК 6 | Мультиагентні системи і технології | 5 | Залік |
| ОК 7 | Менеджмент знань | 5 | Екзамен |
| ОК 8 | Теоретичні основи Computer Science | 5 | Залік |
| | ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ | | |
| | Дисципліни професійної та практичної підготовки за освітньою програмою «Системи штучного інтелекту» (обов'язкові) | | |
| ОК 9 | Основи наукових досліджень | 3 | Залік |
| ОК 10 | Глибинне навчання нейронних мереж | 5 | Залік |
| ОК 11 | Гібридні загрози та комплексна безпека | 5 | Залік |
| ОК 12 | Когнітивний комп'ютинг | 3 | Залік |
| ОК 13 | Гібридні загрози та штучний інтелект | 5 | Екзамен |
| ОК 14 | Науково-дослідна практика | 15 | Залік |
| ОК 15 | Кваліфікаційна робота | 15 | Екзамен |
| | Загальний обсяг обов'язкових компонентів | 90 | |
| | ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОП* | | |
| | ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ТА СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ | | |
| | Гуманітарні та соціально-економічні дисципліни | | |
| | | | |
| | Загальний обсяг вибіркового компонентів за циклом | 3 | |
| | ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ | | |
| | Дисципліни професійної та практичної підготовки за освітньою програмою «Системи штучного інтелекту» | | |
| ВК 1 | Онтологічний інжиніринг | 3 | Залік |
| ВК 2 | Еволюційні обчислення | 3 | Залік |
| ВК 3 | Методи видобування знань із Web-простору | 3 | Залік |
| ВК 4 | Обробка та розуміння природної мови | 3 | Залік |
| ВК 5 | Експертні системи в середовищі Semantic Web | 3 | Залік |
| ВК 6 | Системи Business Intelligence | 3 | Залік |
| ВК 7 | Навчання з підкріпленням | 3 | Залік |
| ВК 8 | Інтелектуальний аналіз складних мереж | 3 | Залік |
| ВК 9 | Знання-орієнтовані технології обчислювального інтелекту | 5 | Залік |

| Код н/д | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумк. контролю |
|---------|---|--------------------|-------------------------|
| ВК 10 | Когнітивні системи і моделі | 5 | Залік |
| ВК 11 | Глибинне навчання для інтелектуального аналізу текстів | 5 | Залік |
| ВК 12 | Фрактальні та хаотичні моделі в інтелектуальному аналізі даних | 5 | Залік |
| ВК 13 | Рекомендаційні системи та системи підтримки прийняття рішень | 5 | Залік |
| | Загальний обсяг вибірових компонентів за циклом | 27 | |
| | Загальний обсяг вибірових компонентів | 30 | |
| | ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ | 120 | |

* Перелік вибірових компонентів може бути доповнено у робочому навчальному плані з загального каталогу вибірових дисциплін Університету – у разі вибору здобувачами вищої освіти

2.2 Структурно-логічна схема ОП



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форма атестації здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Системи штучного інтелекту» спеціальності 122 Комп'ютерні науки – захист кваліфікаційної роботи з видачою документу встановленого зразка про присудження здобувачеві ступеня магістра із присвоєнням освітньої кваліфікації: «Магістр з комп'ютерних наук».

Форми атестації

Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.

Вимоги до кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота має продемонструвати здатність випускника розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі комп'ютерних наук, зокрема, при розробці інтелектуальних інформаційних, експертних, рекомендаційних та систем підтримки прийняття рішень на основі досліджень та/або здійснення інновацій за невизначених умов і вимог.

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.

Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.

4. Матриця відповідності компетентностей компонентам освітньої програми

| | ОК1 | ОК2 | ОК3 | ОК4 | ОК5 | ОК6 | ОК7 | ОК8 | ОК9 | ОК10 | ОК11 | ОК12 | ОК13 | ОК14 | ОК15 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| ЗК 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | + |
| ЗК 2 | + | | | | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + |
| ЗК 3 | | | | + | | | | | | | + | | + | + | + |
| ЗК 4 | | | | + | | | | | | | | + | + | + | + |
| ЗК 5 | | + | + | + | + | + | | + | + | + | | | + | + | + |
| ЗК 6 | + | | | | | | + | | + | | | | | + | + |
| ЗК 7 | + | | | | | | | | + | | | | | + | + |
| ЗК 8 | | | | + | | | + | | | | + | | + | | |
| ЗК 9 | + | | | | | + | + | | + | | | + | | + | + |
| ФК 1 | + | + | | + | | | | + | + | | | + | + | + | + |
| ФК 2 | | | | + | | | + | | | | | | | + | + |
| ФК 3 | | | | + | | + | + | | | | | + | | + | + |
| ФК 4 | + | | | + | | + | + | | | | | + | | + | + |
| ФК 5 | + | + | + | | | | | | + | | | + | | + | + |
| ФК 6 | + | + | + | | + | | + | | | + | | + | | + | + |
| ФК 7 | | | | + | | | | | | | | + | | + | + |
| ФК 8 | + | + | + | | | | | + | | + | | + | | + | + |
| ФК 9 | + | + | + | | | | | | | | | | | + | + |
| ФК 10 | | | | | | + | + | | | | | | | + | + |
| ФК 11 | | + | | | | | + | | | | | | | + | + |
| ФК 12 | + | | | | | | | | | | | | | + | + |
| ФК 13 | + | | | | | | | | | | | | | + | + |
| ФК 14 | | | | | | | | | | | | + | | + | + |
| ФК 15 | | | | | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ФК 16 | | | | | | | | | + | | | | | + | + |
| ФК 17 | | | | | | | | | + | | | | | + | + |
| ФК 18 | | | | | | | | | + | | | | | + | + |
| ФКО1 | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + |
| ФКО2 | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + |
| ФКО3 | | | | | | | | | | + | | + | + | + | + |

Освітні компоненти ОК 1 – ОК 4, ОК 9, ОК 10, ОК 12, ОК 13 – ОК 15, ВК 2, ВК 3, ВК7 – ВК 9, ВК 11, ВК 12 містять наукову складову

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми

| | ОК1 | ОК2 | ОК3 | ОК4 | ОК5 | ОК6 | ОК7 | ОК8 | ОК9 | ОК10 | ОК11 | ОК12 | ОК13 | ОК14 | ОК15 |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| ПРН 1 | | + | | + | + | + | | + | + | | | + | + | + | + |
| ПРН 2 | + | + | + | | + | | + | | | + | | + | + | + | + |
| ПРН 3 | + | | | | | | | | | + | | + | + | + | + |
| ПРН 4 | | | | + | | | | | + | | | | | + | + |
| ПРН 5 | | + | + | + | | | | | | | | + | | + | + |
| ПРН 6 | + | | + | | | | | | + | | | + | | + | + |
| ПРН 7 | + | | + | + | | | | | + | + | | | | + | + |
| ПРН 8 | | | | | | + | | | | | | + | | + | + |
| ПРН 9 | | | | | | + | | | | | + | | | | |
| ПРН 10 | | | | + | | | + | | | | + | + | | + | + |
| ПРН 11 | | | | + | | + | | | + | | | | | + | + |
| ПРН 12 | | | | | | | | | | | | | | + | + |
| ПРН 13 | | | | + | | | + | | | | + | | | + | + |
| ПРН 14 | | | | | | | | | + | | | | | + | + |
| ПРН 15 | | | | | | | | + | + | + | + | | | + | + |
| ПРН 16 | | | | | | | | | + | | | | | + | + |
| ПРН 17 | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + |
| ПРН 18 | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + |
| ПРН 19 | | | | | | | | | | | | + | + | + | + |
| ПРН 20 | | | | | | | | | | | | + | + | + | + |
| ПРН 21 | | | | | | | | | | | | + | + | + | + |

6. Матриця відповідності компетентностей дескрипторам НРК

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| Класифікація компетентностей за НРК | Знання Зн1 Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень. Зн2 Критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань. | Уміння/навички Ум1 Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур. Ум2 Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах. Ум3 Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності. | Комунікація К1 Зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються. К2 Використання іноземних мов у професійній діяльності. | Автономія та відповідальність АВ1 Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів. АВ2 Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів. АВ3 Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії. |
| | Загальні компетентності | | | |
| ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. | | Ум1 | | |
| ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. | Зн1 | Ум3 | | АВ1 |

| | | | | |
|---|------------|------------|-----------|------------|
| ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. | | | K1 | |
| ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою. | | | K2 | |
| ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. | | | | AB3 |
| ЗК6. Здатність бути критичним і самокритичним. | Зн2 | | | |
| ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). | | Ум1 | | |
| ЗК8. Здатність працювати в команді. | | | | AB2 |
| ЗК9. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. | Зн2 | | | |
| Спеціальні (фахові) компетентності | | | | |
| ФК1. Розуміння теоретичних засад комп'ютерних наук для об'єктивного оцінювання можливостей використання обчислювальної техніки в певних процесах людської діяльності і визначення перспективних інформаційних технологій. | Зн1 | Ум2 | | AB1 |
| ФК2. Здатність комунікувати з представниками різних галузей знань та сфер діяльності з метою з'ясування їх потреб в автоматизації обробки інформації | | Ум3 | K1 | |

| | | | | |
|---|------------|------------|-----------|------------|
| ФК3. Здатність збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується. | Зн2 | | К1 | |
| ФК4. Здатність формалізувати предметну область певного проекту як складну систему з визначенням ключових елементів та зв'язків між ними, мети та критеріїв оцінки її функціонування у вигляді відповідної інформаційної моделі. | Зн1 | Ум1 | | АВ1 |
| ФК5. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області певного проекту в процесі його реалізації і супроводження. | Зн1 | Ум3 | | |
| ФК6. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття рішень. | Зн1 | | | |
| ФК7. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення комп'ютерних систем різного призначення. | Зн2 | Ум2 | | АВ1 |

| | | | | |
|--|-------------------|------------------------|--|--|
| <p>ФК8. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук: алгоритми розв'язання обчислювальних логічних задач, алгоритми паралельних та розподілених обчислень, алгоритми аналітичної обробки й інтелектуального аналізу великих даних з оцінкою їх ефективності та складності.</p> | <p>Зн1</p> | <p>Ум1, Ум3</p> | | |
| <p>ФК9. Здатність розробляти програмне забезпечення: розуміти та застосовувати основи логіки для вирішення проблем; вміти конструювати, виконувати та налагоджувати програми за допомогою сучасних інтегрованих програмних (візуальних) середовищ розробки; розуміти методології програмування, включаючи об'єктно-орієнтоване, структуроване, процедурне та функціональне програмування; порівнювати наявні в даний час мови програмування, методології розробки програмного забезпечення та середовища розробки, а також</p> | <p>Зн1</p> | <p>Ум2</p> | | |

| | | | | |
|---|------------|--|-----------|------------|
| <p>обирати та використовувати ті, що відповідають певному проекту; вміти оцінювати код для повторного використання або включення до існуючої бібліотеки; вміти оцінювати конфігурацію та вплив на налаштування в умовах роботи з сторонніми програмними пакетами.</p> | | | | |
| <p>ФК10.Здатність використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом.</p> | Зн1 | | | АВ2 |
| <p>ФК11. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань, володіти сучасними теоріями та моделями даних та знань, методами їх інтерактивної та автоматизованої розробки, технологіями обробки та візуалізації.</p> | Зн1 | | | |
| <p>ФК12.Здатність оцінювати якість ІТ- проектів, комп'ютерних і програмних систем різного призначення, володіти методологіями, методами і технологіями забезпечення та вдосконалення якості ІТ- проектів, комп'ютерних та програмних систем на основі міжнародних стандартів оцінки якості програмного забезпечення інформаційних систем, моделей</p> | Зн1 | | К2 | АВ2 |

| | | | | |
|---|------------|-----------------|-----------|------------|
| оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та програмних систем. | | | | |
| ФК13. Здатність ініціювати та планувати процеси розробки комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженнями супроводом. | | Ум1, Ум3 | | АВ2 |
| ФК14. Здатність виявляти проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення і формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу. | Зн2 | Ум1, Ум3 | | |
| Додаткові спеціальні (фахові) компетентності | | | | |
| ФК15.Здатність аналізувати сучасні світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та уявляти перспективи розвитку інформаційних технологій, моделювати процеси розвитку і трансформації інформаційно-комунікаційних технологій в практичній професійній роботі. | Зн1 | Ум3 | К2 | АВ2 |
| ФК16. Розуміння інноваційного характеру ІТ-проекту як системи взаємопов'язаних цілей і програм їхнього досягнення, | Зн2 | Ум1 | К1 | |

| | | | | |
|---|------------|------------|-----------|------------|
| <p>що являють собою комплекс науково-дослідних, дослідно-конструкторських, виробничих, організаційних, фінансових, комерційних та інших заходів, відповідним чином організованих, оформлених комплектом проектно-документації, що забезпечують ефективне вирішення конкретного науково-технічного завдання, вираженого в кількісних показниках.</p> | | | | |
| <p>ФК17. Здатність до аналізу бібліографічних джерел у відповідності до певної науково-технічної задачі: вміти проводити пошук і порівняльний аналіз бібліографічних джерел у відповідності до поставленої мети, визначати наявність науково-технічної інформації.</p> | | Ум2 | К2 | АВ3 |
| <p>ФК18. Здатність до представлення наукових результатів: знати стандарти і вимоги до науково-технічних текстів у галузі комп'ютерних наук, вміти цитувати бібліографічні джерела, розуміти вимоги до академічної доброчесності.</p> | Зн1 | Ум2 | | АВ2 |

| Фахові компетентності освітньої програми | | | | |
|---|------------|-----------------|---------------|------------|
| ФКО1. Здатність проактивно застосовувати методи та технології штучного інтелекту для вирішення задач прогнозування, керування, класифікації та інтелектуального аналізу даних в контексті гібридних загроз. | Зн2 | Ум2, Ум3 | К1, К2 | АВ1 |
| ФКО2. Здатність соціально відповідально адаптувати робочі процеси та особистий простір до складних та непередбачуваних ситуацій, спричинених гібридними загрозами. | Зн2 | Ум2, Ум3 | К1, К2 | АВ2 |
| ФКО3. Розуміння основних принципів вирішення задач в глибинному навчанні та способів впровадження його алгоритмів. | Зн1 | Ум1 | | |