

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

_____ (Л.В.Губерський)
«_____» _____ 20__ р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ»

(мова навчання англійська)

"INTELLIGENT SYSTEMS"

Рівень вищої освіти: другий / second

на здобуття освітнього ступеню: магістр / master
за спеціальністю №122 «Комп'ютерні науки» / «Computer Science»
галузі знань №12 «Інформаційні технології» / «Information Technologies»

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
від «__» _____ 20__ р.
протокол № ____

Введено в дію наказом ректора від «_____»
_____ 20__ за № _____

Київ 20__ р.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

| Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи | Найменування посади (для сумісників – місця основної роботи, найменування посади) | Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту) | Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно | Стаж науково-педагогічної та/або наукової роботи | Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів) | Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, вид документа, тема, дата видачі) |
|---|---|--|--|--|--|--|
| Керівник проектної групи | | | | | | |
| Марченко Олександр Олександрович | Професор кафедри математико-інформатики факультету комп'ютерних наук та кібернетики | Київський національний університет імені Тараса Шевченка (1999, інформатика, магістр інформатики) | Д. ф.-м. н., 113 –прикладна математика (01.05.01 – теоретичні основи інформатики та кібернетики), «Семантико-синтаксичні моделі природної мови. Тензорний підхід», ДД № 004531 від 30.06.2015р., доцент кафедри математичної інформатики, 12 ДЦ № 022443 | 19 років | Автор понад 60 наук. праць, у т.ч.: «Система аналізу корелювальних зв'язків у текстах» (2015) «Розробка системи розпізнавання іменованих сутностей тексту» (2015) Бере участь у міжнародних конференціях. Консультує аспірантів, керівник дипломних та курсових робіт студентів. | Стажування у Единбурзькому університеті (Школа інформатики), листопад-грудень 2011 р. |
| Члени проектної групи | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-----------------|---|--|
| <p>Анісімов Анатолій Васильович</p> | <p>Декан факультету комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка</p> | <p>Київський державний університет імені Тараса Шевченка, 1970 р., математик, інженер-математик</p> | <p>Чл.-кор. НАНУ, доктор фіз.-мат. наук., 122 – комп'ютерні науки (01.01.09 «математична кібернетика»), професор кафедри математична інформатика, ПР № 012119, тема докт. дис. «Рекурсивні перетворювачі інформації» ФМ №002396, від 20 липня 1984р.</p> | <p>48 років</p> | <p>Автор 220 наукових статей, 5 монографій, у т.ч.: «Метод вычисления семантической близости-связности между словами естественного языка» (2011), «Метод обчислення семантичної близькості для слів природної мови» (2011). Бере участь у міжнародних конференціях. Керівник наукових тем. Керує аспірантами та докторантами, керівник дипломних та курсових робіт студентів</p> | <p>Чл.-кор. НАНУ (2009). Участь у Міжнародній конференції CloudNet 2014, Люксембург, 7.10.2014 -11.10.2014. Участь у виконанні проекту Східного партнерства №370 «Єва», Технологічний коледж економіки та культури, Лейпциг, Німеччина, 01.11.2015-07.11.2015.</p> |
| <p>Терещенко Василь Миколайович</p> | <p>Завідувач кафедри математичної інформатики</p> | <p>Київський державний університет імені Тараса Шевченка, 1986, механіка, механік (МВ-I № 019127, 26.06. 1986)</p> | <p>Доктор фіз.-мат. наук, 113 – прикладна математика (01.05.01 «теоретичні основи інформатики та кібернетики»), професор кафедри математичної інформатики (12ПР № 011092 від 15.12.2015), тема докт. дис. «Побудова єдиного алгоритмічного середовища для розв'язування комплексу задач обчислювальної геометрії», диплом доктора фіз.-мат. наук ДД № 000444, від 22.12.2011).</p> | <p>25 років</p> | <p>Автор 82 публікацій, 4 навч. посібників, у т.ч.: «Рекурсія и параллельные алгоритмы в задачах геометрического моделирования» (2010), «Регіональний пошук для множини рухомих точок» (2011), «Обобщенный метод решения комплекса задач в D-визуализации » (2011). Бере участь у міжнародних конференціях. Керівник наукових тем. Керує аспірантами, керівник дипломних та курсових робіт студентів.</p> | <p>Enhancing the Bilateral S&T Partnership with Ukraine*Advanced Innovative Approach, BILAT-UKR*AINA ICT in-house Training.</p> <p>Участь в заходах Horizon 2020 Work Programmes ICT 2015.</p> |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|-----------------|---|---|
| <p>Нікітченко Микола Степанович</p> | <p>Завідувач кафедри теорії та технології програмування, професор</p> | <p>Київський ордена Леніна державний університет імені Т.Г. Шевченка, 1973, Спеціальність: математика, кваліфікація: теоретична кібернетика, диплом з відзнакою Я№786357</p> | <p>Доктор фізико- математичних наук, 122 – комп’ютерні науки (01.05.03 — математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем), “Теорія інтегрованих композиційно- номінативних моделей програм”, (ДД №002060 від 12.12.2001р.), вчене звання: професор кафедри теорії та технології програмування (ПР №002855 від 17.02.2005р.)</p> | <p>45 років</p> | <p>Автор понад 200 наукових робіт, у т.ч. 2 монографій, 5 навч. посібників, 2 підручників з грифом МОН України, серед них: «Математична логіка та теорія алгоритмів», підручник, 528 с. (2008) (авторський внесок 50%); «Технологія програмування інформаційних систем», підручник, 367 с. (2015) (авторський внесок 30%). Бере участь у організації міжнародних конференцій. Керівник наукових тем. Керує аспірантами, керівник дипломних та курсових робіт студентів.</p> | <p>Стажування за програмою 100+100+100. Тема: Логіко-алгебраїчна формалізація мов специфікації гібридних систем. Місце стажування: Університет Тулуза 3 – Поль Сабат’є, м. Тулуза, Франція. Період стажування: 23 жовтня – 23 грудня 2013 р. Наказ ректора №704-32 від 21 червня 2013 року. Наказ МОН №965 від 12.07.13. Був запрошеним професором у Датському технічному університеті (Лінгбю, Данія, 1997-1998), Університеті Поля Сабат’є (Тулуза, Франція, 2011), Університеті Йоганна Кеплера (Лінц, Австрія, 2012).</p> |
|--|---|--|---|-----------------|---|---|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-----------------|--|--|
| <p>Крак Юрій Васильович</p> | <p>завідувач кафедри теоретичної кібернетики</p> | <p>Київський державний університет імені Тараса Шевченка, 1980 р., прикладна математика, математик</p> | <p>Чл.-кор. НАНУ (2018). Доктор фіз.-мат. наук, 124 – системний аналіз (01.05.04 – системний аналіз і теорія оптимальних рішень), 2000, “Розробка оптимізаційних методів дослідження складних маніпуляційних систем”, ДД № 000986, 12.01.2000, професор, професор кафедри моделювання складних систем, ПР № 001184, 26.02.2002, (за наказом МОН № 1151 від 06.11.2015 р. – Доктор наук з інформаційних технологій зі спеціальності «Системний аналіз»)</p> | <p>40 років</p> | <p>Автор понад 500 публікацій, 18 монографій, у т.ч. «Системи жестової комунікації: моделювання інформаційних процесів» (2014), «Математичні методи та прикладні інформаційні технології моделювання, перекладу та навчання для української жестової мови: монографія» (2017), 8 навчальних посібників. Керівник наукових тем. Керує аспірантами, керівник дипломних та курсових робіт студентів. Бере участь у міжнародних конференціях</p> | <p>Чл.-кор. НАНУ (2018). Виконавець міжнародних грантів Yale University (USA), 1998, Shalmers University (Sweden), 2002, з Lublin University of Technology (Poland), 2014-2018</p> |
|--|--|--|--|-----------------|--|--|

При розробці Освітньої Програми враховані вимоги проекту освітнього стандарту спеціальності 122 «Комп’ютерні науки» за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ
«Інтелектуальні системи»
зі спеціальності №122 «Комп'ютерні науки»

| 1 – Загальна інформація | |
|--|--|
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації | ступінь вищої освіти – магістр спеціальність: 122 Комп'ютерні науки програма: Інтелектуальні системи (мова навчання англійська) спеціалізація: Штучний інтелект, Машинне навчання із яких студент обирає одну Degree in Higher Education - Master specialty: 122 Computer Science Program: Intelligent Systems Specialization: Artificial Intelligence, Machine Learning. Of which the student chooses one. |
| Мови навчання і оцінювання | Українська, англійська. Ukrainian, English. |
| Обсяг освітньої програми | 2 академічних роки, 120 кредитів ЄКТС / 2 academic years, 120 ECTS credits |
| Тип програми | Освітньо-наукова / Educational and scientific |
| Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання | Київський національний університет імені Тараса Шевченка, факультет комп'ютерних наук та кібернетики. Taras Shevchenko National University of Kyiv, Faculty of Computer Science and Cybernetics. |
| Наявність акредитації | МОНМС України, сертифікат про акредитацію, серія НД-IV, № 1156364, термін дії сертифіката до 1 липня 2022 р. |
| Цикл/рівень програми | НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень |
| Передумови | Наявність ступеня бакалавра |
| Форма навчання | Денна |
| Термін дії освітньої програми | 3 роки |
| Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми | http://csc.knu.ua/uk/curriculum |
| 2 – Мета освітньої програми | |
| Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації) | Підготовка професіоналів, здатних застосувати алгоритмічні принципи в моделюванні, проектуванні, розробці та супроводі інформаційних систем і технологій; здійснювати розробку, впровадження і супровід інтелектуальних систем аналізу та обробки даних в організаційних, технічних, природничих та соціально-економічних системах. Training of professionals who can apply algorithmic principles in the |

| | |
|---|---|
| | design, development and maintenance of information systems and technologies; To carry out development, implementation and support of intelligent systems of analysis and data processing in organizational, technical, natural and social and economic systems. |
| 3 - Характеристика освітньої програми | |
| Предметна область (галузь знань / спеціальність) | «Інформаційні технології» / «Комп'ютерні науки»/ спеціалізація: «Штучний інтелект». / Машинне навчання "Information Technology" / "Computer Science"/ Specialization: "Artificial Intelligence", Machine Learning |
| Орієнтація освітньої програми | Освітньо-наукова, академічна Educational, scientific, academic |
| Основний фокус освітньої програми та спеціалізації | Спеціальна освіта за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». Ключові слова: науки про обчислення, обробка даних, алгоритми, технології розробки програмного забезпечення, штучний інтелект. Special education on specialty 122 "Computer Science". Key words: computational science, data processing, algorithms, software development technology, artificial intelligence. |
| Особливості програми | Програма орієнтована на навчання іноземних студентів This program is aimed at teaching foreign students. |
| 4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання | |
| Придатність до працевлаштування | Професійна діяльність як професіонала з розробки математичного, інформаційного та програмного забезпечення інформаційних систем, у галузі інформаційних технологій, а також адміністратора баз даних і систем. Professional activity as a professional in the development of mathematical, informational and software information systems, information technology, as well as database and system administrator. |
| Подальше навчання | Допускається до продовження навчання на третьому рівні вищої освіти. Admitted to continuing education at the third level of higher education. |
| 5 – Викладання та оцінювання | |
| Викладання та навчання | Студенто-центроване навчання. Лекції, лабораторні роботи, семінарські заняття, самостійна робота на основі навчально-методичних матеріалів, консультації з викладачами, курсова робота, виробнича практика, кваліфікаційна робота магістра. |

| | |
|-------------------|--|
| | Student-centered learning. Lectures, laboratory works, seminars, independent work on the basis of teaching materials, consulting with teachers, course work, industrial practice, qualification work of the masters. |
| Оцінювання | <p>Письмові та усні іспити, звіти до лабораторних робіт, усні презентації, поточний контроль, заліки, диференційовані заліки, комплексний іспит, захист кваліфікаційної роботи магістра.</p> <p>Written and oral exams, reports for laboratory work, oral presentations, current control, credits, differentiated credits, comprehensive exam, and defense of master's qualification work.</p> |

| 6 – Програмні компетентності | |
|-------------------------------------|---|
| Інтегральна компетентність | Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень з елементами наукової новизни або здійснення інновацій в умовах невизначеності вимог. |
| Загальні компетентності (ЗК) | <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК9. Здатність працювати в команді. ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним. ЗК11. Здатність розробляти й управляти проектами. ЗК12. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ЗК14. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. ЗК15. Здатність діяти на основі етичних міркувань. ЗК16. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.</p> <p>GC1 Ability to think, analyze and synthesize abstract. GC2 Ability to apply knowledge in practical situations. GC3. Knowledge and understanding of the subject area and understanding of professional activity. GC4. Ability to communicate in the state language both verbally and in writing. GC5. Ability to communicate in a foreign language GC6. Ability to learn and master modern knowledge. GC7. Ability to search process and analyze information from various sources. GC8 Ability to generate new ideas (creativity). GC9. Ability to work in a team. GC10. Ability to be critical and self-critical.</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>GC11 Ability to design and manage projects. GC12 Ability to make informed decisions. GC13. Ability to assess and ensure the quality of work performed. GC14 Determination and persistence on the tasks and duties taken. GC15 Ability to act on ethical grounds GC16 Ability to act socially and consciously.</p> |
| <p>Фахові компетентності спеціальності (СК)</p> | <p>СК1. Здатність до ідентифікації та аналізу проблем, вироблення варіантів рішень, оцінки ризиків прийняття управлінських рішень, опанування теоретичних і прикладних аспектів систем прийняття рішень.</p> <p>СК2. Здатність ідентифікувати моделі складних систем і процесів, розробляти та застосовувати методи і засоби моделювання та прогнозування систем і процесів в умовах невизначеності.</p> <p>СК3. Здатність до дослідження та аналізу надвеликих масивів даних із складною неоднорідною і/або невизначеною структурою для прийняття зважених бізнес-рішень.</p> <p>СК4. Здатність застосовувати методи і засоби організації великих даних для проектування масштабованих інфраструктур консолідації ресурсів зберігання, дослідження, управління, захисту та обслуговування інформації, розв'язання завдань моделювання та прогнозування стратегічних напрямків розвитку бізнесу.</p> <p>СК5. Здатність вирішувати надскладні наукові та інженерні задачі, що передбачають розпаралелювання обчислень, великих витрат машинного часу, обчислювальних ресурсів і методів організації розв'язання задач на суперкомп'ютерах.</p> <p>СК6. Здатність використовувати високопродуктивні обчислення для задач з математичного моделювання та прогнозування у фундаментальних і прикладних дослідженнях різних дисциплін, взаємодіяти з іншими суперкомп'ютерними центрами України та зарубіжних країн, здійснювати спільну розробку технологій розподілених обчислень.</p> <p>СК7. Здатність застосовувати квантові операції, виміри, алгоритми для розв'язання задач, пов'язаних з особливостями реалізації квантових обчислень в різних фізичних системах, зокрема в квантовій криптографії.</p> <p>СК8. Здатність вирішувати складні задачі інтелектуальної обробки даних з використанням еволюційного моделювання, нейромережних технологій, застосування обчислювального інтелекту для розв'язання практичних задач в різних галузях професійної діяльності.</p> <p>СК9. Здатність розробляти та застосовувати індуктивні методи синтезу моделей, розпізнавання об'єктів на зображеннях, мультиагентні та нечіткі системи, нейромережі в процесі їх реалізації на сучасних високопродуктивних системах.</p> <p>СК10. Здатність передбачати довгострокові бізнес-вимоги, впливати на покращення ефективності організаційного процесу, ефективно керувати фінансовими, людськими, технічними та іншими проектними ресурсами задля забезпечення успішності проектів.</p> <p>СК11. 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>СК12. Розуміння економічних преференцій інноваційного розвитку ІТ</p> |

підприємств (новітні підходи організації, застосування програмних, апаратних, мережних, математичних, технологічних, ергономічних та інших засобів) з метою вирішення актуальних задач підвищення конкурентоспроможності галузі; здатність розв'язувати складні задачі і проблеми проектування корпоративного інформаційного середовища, що передбачає здійснення інновацій.

СК13. Здатність проводити дослідження функціональної та економічної ефективності та надійності інформаційних систем.

СК14. Здатність проектування динамічних веб-додатків як інформаційної системи із застосуванням об'єктно-орієнтованих технологій програмування, зокрема сучасних програмних засобів підтримки взаємодії клієнта та сервера із застосуванням розподілених систем керування базами даних, супроводження та оптимізація веб-сторінок.

СК15. Здатність використовувати системний підхід для побудови інформаційних систем із застосуванням сучасних картографічних сервісів та ГІС-додатків, організувати й проводити наукові дослідження, пов'язані з розробкою проектів і інформаційних систем на основі аналізу та обробки масивів картографічної інформації.

СК16. Здатність і готовність до проектування інформаційної системи визначеного прикладного застосування шляхом аналізу та синтезу складу та структури системи або окремих їх складових, розробка функціональних і нефункціональних вимог до системи, що проектується.

СК17. Здатність проектувати та забезпечувати впровадження серверної інфраструктури корпоративного центру обробки даних компанії.

СК18. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Компетентності, визначені спеціалізацією «Штучний інтелект»:

СК19.1. Здатність систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення.

СК20.1. Здатність аналізувати та використовувати інтелектуальні інформаційні технології.

СК21.1. Здатність до проектування та реалізації систем штучного інтелекту на сучасних обчислювальних системах.

Компетентності, визначені спеціалізацією «Машинне навчання»:

СК19.2. Здатність аналізувати математичні методи побудови DataSet.

СК20.2. Здатність використовувати інтелектуальні інформаційні технології машинного навчання.

СК21.2. Здатність до проектування та реалізації систем штучного інтелекту.

SC1. Ability to identify and analyze problems, develop decision options, risk management decision making, mastering the theoretical and applied aspects of decision-making systems.

SC2. Ability to identify models of complex systems and processes, develop and apply methods and tools for modeling and forecasting systems and processes under uncertainty.

SC3. Ability to study and analyze large data sets with a complex, non-uniform and / or indefinite structure for making informed business decisions.

SC4. Ability to apply methods and tools for organizing large data to design scalable infrastructures for consolidating resources for storage, research,

management, protection and maintenance of information, solving tasks of modeling and forecasting of strategic directions of business development.

SC5. Ability to solve complex scientific and engineering tasks that involve parallelizing computations, high costs of computer time, computing resources and methods for solving tasks on supercomputers.

SC6. Ability to use high-performance computations for mathematical modeling and forecasting tasks in fundamental and applied researches of different disciplines, interact with other supercomputer centers of Ukraine and foreign countries, to jointly develop technologies of distributed computing.

SC7. Ability to apply quantum operations, measurements, algorithms for solving problems related to the peculiarities of the implementation of quantum computing in various physical systems, in particular in quantum cryptography.

SC8. Ability to solve complex tasks of intellectual processing of data with the use of evolutionary modeling, neural network technologies, application of snooping intelligence for solving practical problems in various fields of professional activity.

SC9. Ability to develop and apply inductive methods of synthesis of models, object recognition in images, multi-agent and fuzzy systems, neural networks in the process of their implementation on modern high-performance systems.

SC10. The ability to predict long-term business requirements, to influence the effectiveness of the organizational process, to effectively manage financial, human, technical and other project resources in order to ensure the success of the projects.

SC11. Ability to analyze contemporary world trends of computer science development and to imagine the prospects of the development of information technologies, to model processes of development and transformation of information and communication technologies in practical professional work.

SC12. Understanding of economic preferences of innovative development of IT enterprises (the latest approaches of organization, application of software, hardware, network, mathematical, technological, ergonomic and other means) in order to solve actual problems of increasing the competitiveness of the industry; the ability to solve complex tasks and problems of designing a corporate informational environment that involves the implementation of innovations.

SC13. Ability to conduct research on the functional and economic efficiency and reliability of information systems.

SC14. Ability to design dynamic web applications as an information system using object-oriented programming technologies, in particular, advanced software tools for supporting client-server interaction with the use of distributed database management systems, maintenance and optimization of web pages.

SC15. Ability to use a system approach for building information systems with the use of modern cartographic services and GIS-applications, to organize and conduct research related to the development of projects and information systems based on the analysis and processing of cartographic data arrays.

SC16. Ability and readiness to design the information system of a specific application by analyzing and synthesizing the composition and structure of

| | |
|---|--|
| | <p>the system or their individual components, developing functional and nonfunctional requirements for the system being designed.</p> <p>SC17. Ability to design and enforce the server infrastructure of the enterprise data center of the company.</p> <p>SC18. Ability to algorithmic and logical thinking.</p> <p>Competences defined by the specialty «Artificial Intelligence»:</p> <p>SC19.1. Ability to systematize professional knowledge about software creation and maintenance.</p> <p>SC20.1. Ability to analyze and use intelligent information technology.</p> <p>SC21.1. Ability to design and implement artificial intelligence systems on modern computing systems.</p> <p>Competences defined by the specialty «Machine Learning»:</p> <p>SC19.2. Ability to analyze mathematical methods for constructing DataSet.</p> <p>SC20.2. Ability to use intelligent machine learning information technology.</p> <p>SK21.2. Ability to design and implement artificial intelligence systems.</p> |
| 7 – Програмні результати навчання | |
| <p>Програмні результати навчання (ПРН)</p> | <p>ПРН1. Ідентифікувати проблемні ситуації, виконувати їх дослідження на основі системного підходу, здійснювати обґрунтований вибір методів та моделей для формування ефективних управлінських рішень, застосовувати моделі і методи прийняття рішень у прогнозуванні розвитку підприємства та в предметній області комп'ютерних наук</p> <p>ПРН2. Використовувати моделі та методи прийняття рішень на основі теорії нечітких множин та в умовах невизначеності і ризиків в процесі управлінської діяльності за галузями</p> <p>ПРН3. Опанувати нові інструменти роботи з даними, здійснюючи обробку веб-логів, текст-аналіз і машинне навчання, для прогнозування бізнес-процесів та ситуаційного управління, сентимент-аналізу відгуків, розробки рекомендаційних систем для сфери електронної комерції, медіа, соціальних мереж, банкінгу, реклами тощо.</p> <p>ПРН4. Аналізувати великі дані та моделювати високорівневі абстракції у великих наборах даних різної природи, проектувати сховища великих даних, для видобутку даних і знань, візуалізовувати великі дані, будувати і оцінювати регресивні моделі, що генеруються на основі великих даних.</p> <p>ПРН5. Вирішувати складні проблеми, що вимагають систем з великою обчислювальною потужністю для забезпечення масштабованості паралельних алгоритмів і програм.</p> <p>ПРН6. Використовувати розподілені високопродуктивні обчислювальні технології для забезпечення ефективного вибору та використання консолідованих ресурсів і послуг.</p> <p>ПРН7. Вміти використовувати обчислювальні системи надвеликої потужності для виконання парадигми програмування мультипроцесорних обчислень, розробляти ефективні паралельні алгоритми складних виробничих задач, застосовувати хмарні платформи та їх віртуалізацію.</p> <p>ПРН8. Аналізувати особливості використання сучасних квантових технологій для забезпечення вирішення проблем, зокрема конфіденційного зв'язку, квантової криптографії, здійснювати дослідження теоретичних та експериментальних аспектів квантової інформатики.</p> <p>ПРН9. Володіти методами та технологіями організації та застосування даних у задачах обчислювального інтелекту, будувати моделі прийняття рішень на основі теорії розпізнавання образів, нейромереж та нечіткої логіки.</p> |

ПРН10. Використовувати інтелектуальні агенти, мультиагентні системи, машинне навчання та самонавчання, генетичні, кооперативні та розподілені еволюційні алгоритми для комп'ютерного розв'язання задач, що вимагають людського рівня мислення.

ПРН11. Вміти аналізувати ризики з урахуванням корпоративних цінностей та інтересів, розробляти план управління ризиками для визначення необхідних профілактичних заходів, застосовувати дії для пом'якшення наслідків ризиків та непередбачених дій.

ПРН12. Розробляти концепції бізнес-стратегії компанії, тенденції та наслідки внутрішніх чи зовнішніх подій ІТ для типових організацій, визначати потенціал та можливості відповідних бізнес-моделей.

ПРН13. Використовувати знання з комп'ютерних наук та інформаційних технологій й уміння критичного мислення, аналізу та синтезу в професійних цілях.

ПРН14. Застосовувати інноваційні підходи в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

ПРН15. Володіти методами розробки та впровадження заходів, спрямованих на підвищення ефективності інформаційних систем.

ПРН16. Знати та вміти застосовувати логічні формалізми.

Програмні результати навчання, визначені спеціалізацією «Штучний інтелект»:

ПРН17.1. Знати, аналізувати, вибирати та кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем.

ПРН18.1. Знати і застосовувати методи інтелектуального аналізу даних та штучного інтелекту, що включають методи комп'ютерної лінгвістики та комп'ютерного зору.

ПРН19.1. Знати і вміти застосовувати методи опуклої оптимізації.

ПРН20.1. Вміти досліджувати, аналізувати та документувати існуючі бізнес-процеси організації замовника.

Програмні результати навчання, визначені спеціалізацією «Машинне навчання»:

ПРН17.2. Володіти методами інтелектуального аналізу даних та штучного інтелекту, що включають методи комп'ютерного зору.

ПРН18.2. Володіти методами машинного навчання.

ПРН19.2. Знати, аналізувати, вибирати та кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки і цілісності даних у машинному навчанні.

ПРН20.2. Володіти математичними методами побудови DataSet.

PLO1. To identify problem situations, perform their research on the basis of a systematic approach, make informed choice of methods and models for the formation of effective management decisions, apply models and methods of decision making in forecasting the development of the enterprise and in the domain of computer science

PLO2. To use models and decision-making methods based on the theory of uncertain sets and in conditions of uncertainty and risks in the process of branch management

PLO3. To master new data tools by processing weblogs, text mining and machine learning, for forecasting business processes and situational management, sentimental analysis of reviews, development of advisory

systems for the field of electronic commerce, media, social networks, banking, advertising, etc.

PLO4 To analyze large data and simulate high-level abstractions in large data sets of different nature, design large data warehouses, extract data and knowledge, visualize large data, build and evaluate regressive models generated on the basis of large data

PLO5. To solve complex problems requiring systems with high computing power to ensure the scalability of parallel algorithms and programs.

PLO6 To use distributed, high-performance computing technologies to ensure effective selection and use of consolidated resources and services.

PLO7. To be able to use high-power computing systems to perform the multi-processor programming paradigm, to develop effective parallel algorithms for complex production tasks, to use cloud platforms and their virtualization.

PLO8 To analyze the peculiarities of using modern quantum technologies in order to solve problems, in particular confidential communication, quantum cryptography, to carry out research on theoretical and experimental aspects of quantum informatics

PLO9 To master the methods and technologies for organizing and applying data in the problems of computational intelligence, build decision-making models based on the theory of pattern recognition, neural networks and fuzzy logic.

PLO10. To use intelligent agents, multi-agent systems, machine learning and self-learning, genetic, cooperative, and distributed evolutionary algorithms for computer-based tasks that require human-level thinking.

PLO11. To be able to analyze risks taking into account corporate values and interests, develop a risk management plan to determine the necessary preventive measures, and take actions to mitigate the effects of risks and unforeseen actions.

PLO12 To develop concepts for company business strategies, trends and implications of internal or external IT events for typical organizations, determine the potential and capabilities of relevant business models.

PLO13 To use computer science and information technology and critical thinking skills, analysis and synthesis for professional purposes.

PLO14 To apply innovative approaches in computer science and information technology.

PLO15. To master the methods of development and implementation of measures aimed at increasing the efficiency of information systems.

PLO16. To know and be able to apply logical formalisms.

Program learning outcomes determined by the specialty «Artificial Intelligence»:

PLO17.1. To know, analyze, choose and apply the means of ensuring information security and integrity of data in accordance with solvable application tasks and software systems.

PLO18.1. To know and apply methods of data mining and artificial intelligence, including methods of computer linguistics and computer vision.

PLO19.1. To know and be able to apply methods of convex optimization.

PLO20.1. To be able to explore, analyze and document existing business processes of customer organization.

Program learning outcomes determined by the specialty «Machine Learning»:

PLO17.2. To know the methods of data mining and artificial intelligence,

| | |
|---|--|
| | <p>including computer vision.</p> <p>PLO18.2. To know the methods of machine learning.</p> <p>PLO19.2. To know, analyze, select and qualify for information security and data integrity tools in machine learning.</p> <p>PLO20.2. To know the mathematical methods of constructing DataSet.</p> |
| 8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми | |
| Специфічні характеристики кадрового забезпечення | <p>Залучення як консультантів та експертів виконання програми провідних вітчизняних та іноземних фахівців.</p> <p>Involvement of leading domestic and foreign specialists for consultancy and appraisal of the program implementation.</p> |
| Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення | <p>Використання сучасних засобів отримання та обробки візуальної та звукової інформації.</p> <p>Use of modern means of receiving and processing visual and audio information.</p> |
| Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення | <p>Використання електронної бібліотеки факультету комп'ютерних наук та кібернетики (http://csc.knu.ua/uk/library) та авторських розробок науково-педагогічних працівників факультету.</p> <p>Using the electronic library of the Faculty of Computer Science and Cybernetics (http://csc.knu.ua/uk/library) and author's development of the scientific and pedagogical staff of the faculty.</p> |
| 9 – Академічна мобільність | |
| Національна кредитна мобільність | - |
| Міжнародна кредитна мобільність | - |
| Навчання іноземних здобувачів вищої освіти | <p>На загальних підставах. Рівень володіння англійською мовою не нижче B1.</p> <p>On a general basis. Languages English is not lower than B1.</p> |

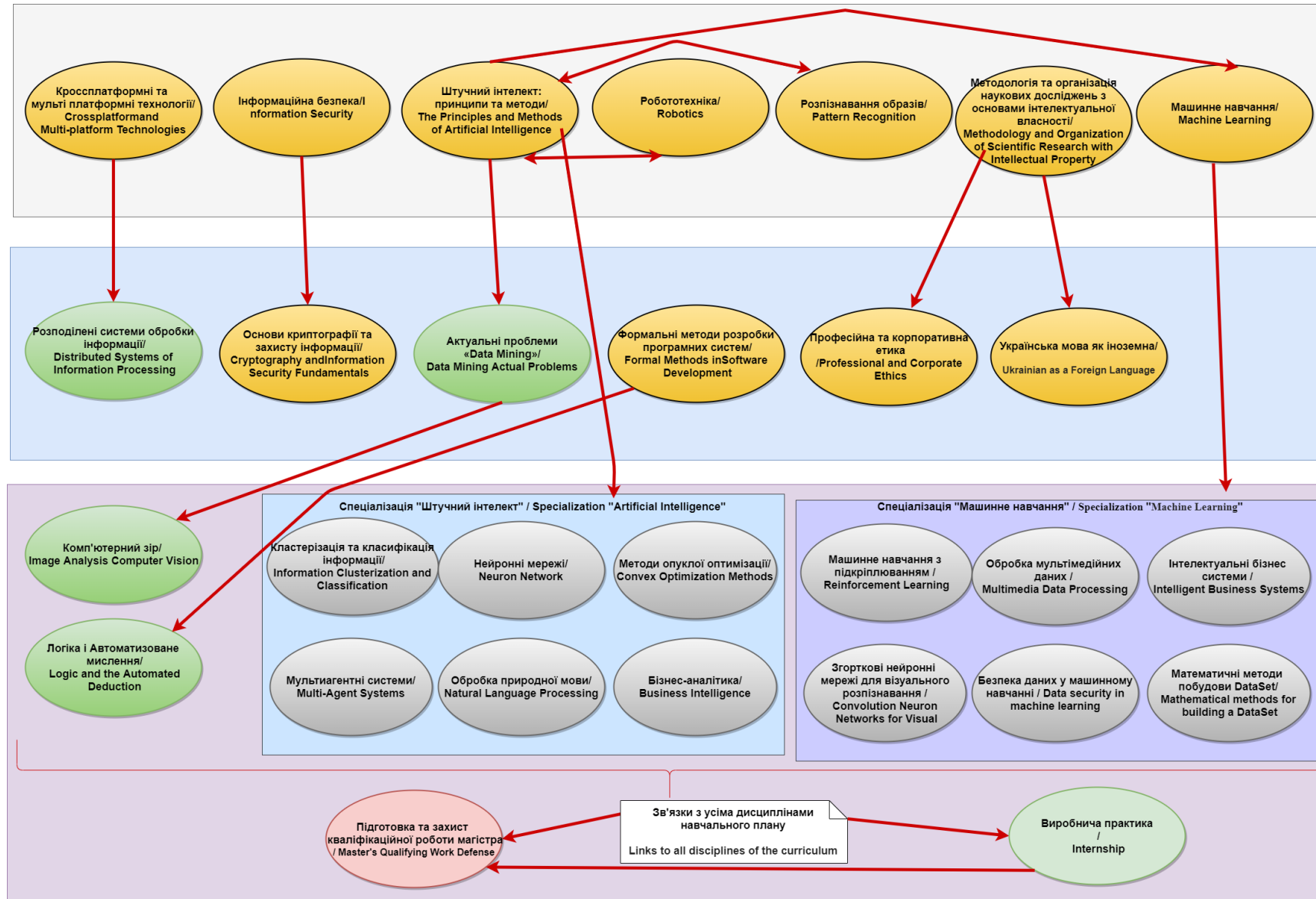
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХНЯ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

2.1 Перелік компонент ОП

| Код н/д / Code of ED | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) / Components of the educational program (educational disciplines, course projects (work), practice, qualification work) | Кількість кредитів / Amount of credits. | Форма підсумковк ового контролю ./ Form of final control |
|---|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Обов'язкові компоненти ОП / Mandatory components of EP | | | |
| ННД.01 | Професійна та корпоративна етика / Professional and Corporate Ethics | 3.0 | Залік / Credit |
| ННД.02 | Кроссплатформенні та мультиплатформенні технології / Crossplatform and Multi-platform Technologies | 4.0 | Іспит / Exam |
| ННД.03 | Основи криптографії та захисту інформації / Cryptography and Information Security Fundamentals | 5.0 | Іспит / Exam |
| ННД.04 | Інформаційна безпека / Information Security | 4.0 | Іспит / Exam |
| ННД.05 | Штучний інтелект: принципи та методи / The Principles and Methods of Artificial Intelligence | 5.0 | Іспит / Exam |
| ННД.06 | Машинне навчання / Machine Learning | 5.0 | Залік / Credit |
| ННД.07 | Формальні методи розробки програмних систем / Formal Methods in Software Development | 5.0 | Іспит / Exam |
| ННД.08 | Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності / Methodology and Organization of Scientific Research with Intellectual Property | 3.0 | Залік / Credit |
| ННД.09 | Українська мова як іноземна/ Ukrainian as a Foreign Language | 5.0 | Іспит / Exam |
| ННД.10 | Робототехніка / Robotics | 5.0 | Іспит / Exam |
| ННД.11 | Розпізнавання образів / Pattern Recognition | 4.0 | Іспит / Exam |
| ННД.12 | Виробнича практика "Інтелектуальний аналіз інформації" / Internship "Intelligent Data Analysis" | 6.0 | Диф.залік / differentiated credit |
| ННД.13 | Підготовка кваліфікаційної роботи магістра / Master's Qualifying Work Preparation | 10.0 | Захист / Defence |
| ННД.14 | Актуальні проблеми «Data Mining» / Data Mining Actual Problems | 5.0 | Іспит / Exam |
| ННД.15 | Розподілені системи обробки інформації / Distributed Systems of Information Processing | 5.0 | Залік / Credit |
| ННД.16 | Комп'ютерний зір / Image Analysis Computer Vision | 5.0 | Іспит / Exam |
| ННД.17 | Логіка та автоматизоване мислення / Logic and the Automated Deduction | 5.0 | Іспит / Exam |
| ННД.18 | Курсова робота / Coursework | 2.0 | Диф.залік / differentiated credit |
| Загальний обсяг обов'язкових компонент: / Total required components: | | 86 | |

| Вибіркові компоненти ОП * / Selective components of EP * | | | |
|--|--|------------|-------------------------------------|
| Вибір за блоками / Choice by block | | | |
| Студент має можливість обрати один блок загальним обсягом 26 кредитів | | | |
| Спеціалізація «Штучний інтелект» / Specialization «Artificial Intelligence» | | | |
| ДВС.1.01 | Кластеризація та класифікація інформації / Information Clusterization and Classification | 5.0 | Іспит / Exam |
| ДВС.1.02 | Мультиагентні системи / Multi-Agent Systems | 4.0 | Іспит / Exam |
| ДВС.1.03 | Нейронні мережі / Neuron Networks | 4.0 | Залік / Credit |
| ДВС.1.04 | Методи опуклої оптимізації / Convex Optimization Methods | 5.0 | Іспит / Exam |
| ДВС.1.05 | Бізнес-аналітика / Business Intelligence | 4.0 | Іспит / Exam |
| ДВС.1.06 | Обробка природної мови / Natural Language Processing | 4.0 | Іспит / Exam |
| Спеціалізація «Машинне навчання»/ Specialization «Machine Learning» | | | |
| ДВС.2.01 | Машинне навчання з підкріпленням / Reinforcement Learning | 5.0 | Іспит |
| ДВС.2.02 | Згорткові нейронні мережі для візуального розпізнавання / Convolution Neuron Networks for Visual Recognition | 4.0 | Іспит |
| ДВС.2.03 | Обробка мультимедійних даних / Multimedia Data Processing | 4.0 | Залік |
| ДВС.2.04 | Інтелектуальні бізнес системи / Intelligent Business Systems | 5.0 | Іспит |
| ДВС.2.05 | Безпека даних у машинному навчанні / Data security in machine learning | 4.0 | Іспит |
| ДВС.2.06 | Математичні методи побудови DataSet/Mathematical methods for building a DataSet | 4.0 | Іспит |
| Спеціалізація / Specialization | | 26 | |
| Вибіркова компонента / Selective components | | | |
| | Студент має можливість обрати дві навчальні дисципліни загальним обсягом 8 кредитів / A student may choose two disciplines totaling 8 credits | 8 | 1 Іспит / Exam, 1 залік / Credit |
| Загальний обсяг вибірових компонентів: / Total number of components: | | 34 | |
| ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / GENERAL SUMMARY OF THE EDUCATIONAL PROGRAM | | 120 | |

2.2 Структурно-логічна схема ОП



3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників освітньої програми «Штучний інтелект» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» проводиться у формі комплексного іспиту з комп'ютерних наук та захисту кваліфікаційної магістерської роботи й завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: Магістр з комп'ютерних наук за спеціалізацією «Штучний інтелект».

На комплексному іспиті перевіряється, наскільки досягнуто програмні результати навчання: ПРН13, ПРН16, ПРН18.1, ПРН19.1.

Кваліфікаційна робота має передбачати теоретичне, системотехнічне або експериментальне дослідження одного з актуальних завдань спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» та демонструвати вміння автора використовувати надбані компетентності та результати навчання, логічно, на підставі сучасних наукових методів викладати свої погляди за темою дослідження, робити обґрунтовані висновки і формулювати конкретні пропозиції та рекомендації щодо розв'язаної задачі, а також ідентифікувати схильність автора до наукової або практичної діяльності. На захисті кваліфікаційної роботи перевіряється, наскільки досягнуто програмні результати навчання: ПРН1, ПРН13, ПРН14, ПРН15, ПРН16, ПРН20.1.

Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат.

Теми й анотації випускових кваліфікаційних робіт магістрів мають бути оприлюднені на офіційному сайті факультету комп'ютерних наук та кібернетики або випускової кафедри.

Certification of graduates of the educational program "Artificial Intelligence" of specialty 122 "Computer Science" is carried out in the form of a comprehensive examination on computer science and defense of the qualification master's work and ends with the issuance of the document of the established sample on awarding him a master's degree with the qualification: "Master of Computer Science" in the specialty "Artificial Intelligence".

At the comprehensive exam it is checked how the programmatic learning outcomes have been achieved: PLO13, PLO16, PLO18.1, PLO19.1.

The qualification work should provide theoretical, system engineering or experimental study of one of the most urgent tasks of specialty 122 "Computer Science" and demonstrate the author's ability to use the acquired competencies and learning outcomes; it is logical, based on modern scientific methods, to express their views on the subject of the study, to draw substantiated conclusions and to formulate concrete proposals and recommendations for the solved problem, and also to identify the author's tendency to scientific or practical activity and. Defence of qualification work verifies that the program achieved learning outcomes: PLO1, PLO13, PLO14, PLO15, PLO16, PLO20.1.

Qualifying work must be tested for plagiarism.

Themes and abstracts of graduation papers for masters must be sent to the official website of the Faculty of Computer Science and Cybernetics or the graduation department.

4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ЗАГАЛЬНИХ ТА СПЕЦІАЛЬНИХ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

| | ЗК1 | ЗК2 | ЗК3 | ЗК4 | ЗК5 | ЗК6 | ЗК7 | ЗК8 | ЗК9 | ЗК10 | ЗК11 | ЗК12 | ЗК13 | ЗК14 | ЗК15 | ЗК16 | СК1 | СК2 | СК3 | СК4 | СК5 | СК6 | СК7 | СК8 | СК9 | СК10 | СК11 | СК12 | СК13 | СК14 | СК15 | СК16 | СК17 | СК18 | СК19.1 | СК20.1 | СК21.1 | СК19.2 | СК20.2 | СК21.2 | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|--|
| Обов'язкові компоненти | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.01 | | | | | + | | | | + | + | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.02 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | + | | + | + | | | | | | | | | | | |
| ННД.03 | + | | | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |
| ННД.04 | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.05 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.06 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.07 | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.08 | | | | + | + | | + | | | | | + | | + | | + | + | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | |
| ННД.09 | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.10 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.11 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.12 | | | | + | + | | | | | + | | + | + | + | + | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.13 | | + | + | | + | + | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.14 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.15 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.16 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.17 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.18 | | + | + | | + | + | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Вибіркові компоненти ОП * | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Вибір за блоками | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Спеціалізація "Штучний інтелект" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ДВС.1.01 | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

5. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ (ПРН) ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

| | ПРН1 | ПРН2 | ПРН3 | ПРН4 | ПРН5 | ПРН6 | ПРН7 | ПРН8 | ПРН9 | ПРН10 | ПРН11 | ПРН12 | ПРН13 | ПРН14 | ПРН15 | ПРН16 | ПРН17.1 | ПРН18.1 | ПРН19.1 | ПРН20.1 | ПРН17.2 | ПРН18.2 | ПРН19.2 | ПРН20.2 | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| Обов'язкові компоненти / Mandatory components | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.01 | + | | | | | | | | | | + | + | + | | | | | | | | | | | | |
| ННД.02 | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.03 | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.04 | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.05 | | + | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.06 | | | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.07 | | | | + | | | | | | | | | + | | + | | | | | | | | | | |
| ННД.08 | + | | | | | | | + | | | | | + | + | | + | | | | | | | | | |
| ННД.09 | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.10 | | + | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.11 | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.12 | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | |
| ННД.13 | + | | | | | | | | | | | | + | + | + | + | | | | | | | | | |
| ННД.14 | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.15 | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.16 | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ННД.17 | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| ННД.18 | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | |
| Вибіркові компоненти ОП * / Selective components of OP * | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Вибір за блоками / Choice by block | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Спеціалізація "Штучний інтелект" / Specialization "Artificial Intelligence" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ДВС.1.01 | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | |
| ДВС.1.02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| ДВС.1.03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | |
| ДВС.1.04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | |
| ДВС.1.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | |

