

ПРОЄКТ ДЛЯ ГРОМАДСЬКОГО ОБГОВОРЕННЯ

National Technical
University of Ukraine
"Igor Sikorsky
Kyiv Polytechnic Institute"



Національний технічний
університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»

APPROVED

by the Academic Council
of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute
(minutes of meeting № _ of ____ 20__)
Chairman of the Academic Council
_____*Mykhailo ILCHENKO*

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № _ від ____ 20__ р.)
Голова Вченої ради
_____*Михайло ІЛЬЧЕНКО*

СИСТЕМИ І МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ SYSTEMS AND METHODS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА/
EDUCATIONAL PROFESSIONAL PROGRAMME

Перший (бакалаврський) рівень
вищої освіти

Спеціальність: 122 Комп'ютерні
науки

Галузь знань: 12 Інформаційні
технології

Кваліфікація: бакалавр з
комп'ютерних наук

The first (bachelor) level of higher
education

Speciality: 122 Computer science

Knowledge branch: 12 Information
technologies

Qualification: Bachelor in Computer
Science

ЄДЕБО ID 28343

Введено в дію з 20 /20 н.р.
наказом ректора № _____ від ____ 20__ р.

Enacted since 20 /20 academic year
by rector's order No. _____ of ____ 20__



Київ/Kyiv

20__

У разі наявності в описі освітньої програми будь-яких розбіжностей перевагу має текст українською мовою /
In case of any differences in interpretation of the information in the educational programme, the Ukrainian text shall prevail

ПРЕАМБУЛА/PREAMBLE

РОЗРОБЛЕНО / ELABORATED:

Керівник групи / Team leader:

Шаповал Наталія Віталіївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри штучного інтелекту, гарант освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Системи і методи штучного інтелекту» / Nataliia SHAPOVAL, candidate of technical sciences, associated professor of the Department of Artificial Intelligence, guarantor of educational and professional program of the first (bachelor) level of higher education «Systems and methods of artificial intelligence»

Члени групи / Team members:

Романенко Віктор Демидович, доктор технічних наук, професор, заступник директора Навчально-наукового інституту прикладного системного аналізу / Victor ROMANENKO, doctor of technical sciences, professor, deputy director of the Educational and Research Institute for Applied System Analysis

Чумаченко Олена Іллівна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри штучного інтелекту / Olena CHUMACHENKO, doctor of technical sciences, professor, professor of the Department of Artificial Intelligence

Синєглазов Віктор Михайлович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри штучного інтелекту / Victor SYNEGLAZOV, doctor of technical sciences, professor, professor of the Department of Artificial Intelligence

Джигирей Ірина Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент, в. о. завідувачки кафедри штучного інтелекту / Iryna DZHYGYREY, candidate of technical sciences, associated professor, acting head of the Department of Artificial Intelligence

Тимошук Оксана Леонідівна, кандидат технічних наук, доцент, завідувачка кафедри математичного методів системного аналізу / Oksana TYMOSHCHUK, candidate of technical sciences, associated professor, head of the Department of Mathematical Methods of System Analysis

Моргулець Світлана Олексіївна, провідний фахівець навчально-наукового інституту прикладного системного аналізу / Svitlana MORGULETS, leading specialist of the Educational and Research Institute for Applied System Analysis

Бірук Сергій Володимирович, випускник 2023 року освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Системи і методи штучного інтелекту» / Serhii BIRUK, graduate student of 2023 of the educational-professional program of the first (bachelor's) level of higher education "Systems and Methods of Artificial Intelligence"

Єфанов Ілля Сергійович, здобувач вищої освіти кафедри штучного інтелекту ННІПСА освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Системи і методи штучного інтелекту», група KI-01 / Illia YEFANOV, applicant for higher education of the Department of Artificial Intelligence at the Educational and Research Institute for Applied System Analysis, enrolled in the educational-professional program of the first (bachelor's) level of higher education "Systems and Methods of Artificial Intelligence", group KI-01

ПОГОДЖЕНО / AGREED:

Науково-методична комісія університету зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки (протокол № __ від «__» _____ 20__ р.) / The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 122 Computer science (minutes of meeting № __ of _____ 20__)

Голова НМКУ-122/Chairman of the SMCU-122

_____ Наталія Аушева / Natalia Ausheva

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № __ від _____ 20__ р.) / The Methodological Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (minutes of meeting № __ of _____ 20__)

Голова Методичної ради / Chairman of the Methodological Council

_____ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО / Anatolii MELNYCHENKO

ВРАХОВАНО / CONSIDERED:

1. Методичні рекомендації сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України (протокол № 7 від 06 лютого 2020 р.)
<https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/metodichni-rekomendaciyi-vo>.
2. Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishchaosvita/zatverdzeni%20standarty/2019/07/12/122-kompyuterni-nauki-bakalavr.pdf>
3. Національну рамку кваліфікацій (Постанова Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020 № 519).
4. Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського <https://osvita.kpi.ua/node/137>.
5. Наказ КПІ ім. Ігоря Сікорського №НОД/263/24 від 08.04.2024 «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік»
6. Зауваження та пропозиції, отримані під час та за результатами акредитації освітньої програми.
7. Зауваження та пропозиції стейкхолдерів за результатами громадського обговорення:
 - науково-педагогічних працівників кафедр штучного інтелекту та системного проектування;
 - здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітніми програмами спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»;
 - фахівців навчально-методичного відділу КПІ ім. Ігоря Сікорського;
 - фахівців в галузі комп'ютерних наук і роботодавців.

/

1. Guidelines of the Higher Education Sector of the Scientific and Methodological Council of the Ministry of Education and Science of Ukraine (Protocol No. 7 dated February 6, 2020)
<https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/metodichni-rekomendaciyi-vo>.
2. Standard of Higher Education of Ukraine at the first (Bachelor's) level in the specialty 122 "Computer Science"
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishchaosvita/zatverdzeni%20standarty/2019/07/12/122-kompyuterni-nauki-bakalavr.pdf>.
3. National Qualifications Framework (Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated June 25, 2020, No. 519).
4. Regulations on the development, approval, monitoring, and review of educational programs at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute <https://osvita.kpi.ua/node/137>.
5. Order of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute No. NOD/263/24 dated 08.04.2024 «On the organization and planning of the educational process for the 2024-2025 academic year»
6. Remarks and suggestions received during and following the accreditation of the educational program.
7. Comments and suggestions from stakeholders following public discussions:
 - academic staff of the departments of artificial intelligence and systems design;
 - higher education applicants enrolled in programs in the specialty 122 "Computer Science";
 - experts from the educational-methodical department of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute;
 - professionals in the field of computer science and employers.

Еволюція ОП / Evolution of the EP:

Підготовка здобувачів вищої освіти за спеціальністю 8.5010104 «Системи штучного інтелекту» здійснюється з 2014 року (сертифікат про акредитацію №1172444) на кафедрі математичних методів системного аналізу. Освітньо-професійну програму «Системи і методи штучного інтелекту» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти розроблено на підставі Закону України «Про вищу освіту», моніторингу ринку праці та потреби роботодавців у відповідних фахівцях в 2019 році. На основі затвердженого Стандарту вищої освіти за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки в 2020 році освітню програму було оновлено і затверджено Вченою радою КПП ім. Ігоря Сікорського (протокол № 5 від 30.06.2020). Після перегляду освітньої програми в 2021 р. було оновлено освітні компоненти. Освітню програму затверджено Вченою радою КПП ім. Ігоря Сікорського (протокол № 3 від 15.03.2021). З метою вдосконалення освітніх компонент відповідно до загальних та фахових компетентностей і виконання програмних результатів навчання Вченою радою КПП ім. Ігоря Сікорського було затверджено освітню програму «Системи і методи штучного інтелекту» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти в редакції 2022 р. (протокол № 10 від 13.12.2021). До проєктної групи долучились випускники освітньої програми та здобувачі вищої освіти. 01.07.2022 року було створено кафедру штучного інтелекту, яка є випусковою кафедрою за освітньою програмою «Системи і методи штучного інтелекту» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Освітня програма пройшла акредитацію в 2023 році, сертифікат № 4201 отримано 28.04.2023.

У 2024 році освітню програму оновлено для врахування зауважень і пропозицій:

- формалізовано вимоги до атестації здобувачів вищої освіти;*
- оновлено фахові компетентності й програмні результати навчання;*
- додано освітні компоненти, що відображають особливості освітньої програми;*
- поглиблено та систематизовано розділи освітніх компонент, які стосуються розробки моделей глибокого навчання, комп'ютерного зору та обробки природної мови, розширено практичний складник освітніх компонент з метою посилення навичок програмування здобувачів вищої освіти.*

Поточна версія освітньої програми є результатом перегляду та оновлення попередньої версії освітньої програми, обговорена після надходження всіх побажань і пропозицій від студентів, випускників та роботодавців та схвалена на розширеному засіданні кафедр цифрових технологій в енергетиці, біомедичної кібернетики, штучного інтелекту та системного проєктування (протокол № __ від __.__.20__ р.).

/

Preparation of higher education applicants in the specialty 8.5010104 "Artificial Intelligence Systems" has been carried out since 2014 (accreditation certificate No1172444) at the Department of Mathematical Methods of System Analysis. The educational and professional program "Artificial Intelligence Systems and Methods" of

the first (bachelor's) level of higher education was developed based on the Law of Ukraine "On Higher Education", labour market monitoring, and employer demand for relevant specialists in 2019. Based on the approved Higher Education Standard for the specialty 122 Computer Science in 2020, the educational program was updated and approved by the Academic Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (protocol No 5 dated 30.06.2020). After reviewing the educational program in 2021, educational components were updated. The educational program was approved by the Academic Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (protocol No 3 dated 15.03.2021). In order to improve educational components in accordance with general and professional competencies and to achieve program learning outcomes, the Academic Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute approved the educational program "Artificial Intelligence Systems and Methods" of the first (bachelor's) level of higher education in the 2022 edition (protocol No 10 dated 13.12.2021). Graduates of the educational program and higher education applicants joined to the project group. On July 1, 2022, the Department of Artificial Intelligence was established, which is the graduating department for the educational program "Artificial Intelligence Systems and Methods" of the first (bachelor's) level of higher education. The educational program underwent accreditation in 2023, certificate No 4201 was received on April 28, 2023.

In 2024, the educational program was updated to take into account the comments and suggestions:

- formalized requirements for the certification of higher education applicants;
- updated professional competencies and program learning outcomes;
- added educational components reflecting the specifics of the educational program;
- deepened and systematized sections of educational components related to the development of deep learning models, computer vision, and natural language processing, expanded the practical component of educational components to enhance the programming skills of higher education applicants.

The current version of the educational program is the result of a review and update of the previous version of the educational program, discussed after receiving all wishes and proposals from students, graduates and employers and approved at an extended meeting of the departments of digital technologies in energy, biomedical cybernetics, artificial intelligence and system design (protocol No. __ of __/__/20__).

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

1 – Загальна інформація/General information		
Повна назва ЗВО та навчального підрозділу/ Full name of HE institution and faculty/institute	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Навчально-науковий інститут прикладного системного аналізу	Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute” Educational and Research Institute for Applied System Analysis
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/ Higher education degree and qualification title	Ступінь – бакалавр Кваліфікація – бакалавр з комп’ютерних наук	A higher education degree is a bachelor The qualification title is Bachelor in Computer Science
Офіційна назва ОП/ Educational programme official title	Системи і методи штучного інтелекту	Systems and methods of artificial intelligence
Тип диплому та обсяг ОП/ Diploma type and ECTS score	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців	Bachelor's degree, single, 240 ECTS credits, training period is 3 year and 10 months
Інформація про акредитацію / Accreditation information of EP	Сертифікат про акредитацію освітньої програми № 5461. Строк дії сертифіката про акредитацію освітньої програми 01.07.2028	Certificate of accreditation of educational program No. 5461. Validity of the certificate of accreditation of the educational program 01.07.2028
Цикл, рівень ВО/ Education cycle, level of HE	НРК України – 6 рівень QF-EHEA – перший цикл EQF-LLL – 6 рівень	NQF Ukraine – level 6 QF-EHEA – first cycle EQF-LLL – level 6
Передумови/Prerequisites	Наявність повної загальної середньої освіти	Complete general secondary education
Форма здобуття освіти/ Forms of Education	денна	full time
Мова(и) викладання/ Language (s) of instruction	Українська	Ukrainian
Інтернет-адреса розміщення ОП /URL of the educational program	https://ai.kpi.ua/ розділ «Бакалавріат / Освітні програми» https://osvita.kpi.ua/ розділ «Освітні програми»	https://ai.kpi.ua/ section «Bachelor / Educational programs » https://osvita.kpi.ua/ section «Educational programs»

2 – Мета освітньої програми/Educational programme purpose

Освітньо-професійна програма розроблена для забезпечення здобувачів вищої освіти глибокими теоретичними та практичними знаннями, які необхідні для ефективного вирішення складних завдань у сфері інтелектуальних інформаційних технологій та аналізу даних. Ця програма формує висококваліфікованих фахівців, які володітимуть передовими методами машинного навчання, штучного і обчислювального інтелекту, і будуть здатними до творчого створення нових наукових знань та інноваційних технологій, спрямованих на

підвищення якості та безпеки життя людей у національному і глобальному контекстах. Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку та фундаменталізації підготовки фахівців. Освітньо-професійну програму спрямовано на підготовку бакалаврів в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства. Освітньо-професійна програма реалізується через гармонійне і багатовимірне виховання майбутніх фахівців, здатних комплексно й системно аналізувати, забезпечувати і провадити міжкультурну комунікацію, усвідомлюючи природу оточуючих процесів і явищ; формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці через взаємодію зі стейкхолдерами. Освітньо-професійну програму орієнтовано на задоволення потреб роботодавців у кваліфікованих фахівцях у галузі інтелектуальних інформаційних технологій. / The educational-professional program is developed to provide higher education applicants with deep theoretical and practical knowledge necessary for effectively addressing complex tasks in intelligent information technologies and data analysis. This program aims to produce highly qualified professionals proficient in advanced machine learning methods and artificial and computational intelligence. They will be capable of creatively generating new scientific knowledge and innovative technologies aimed at improving the quality and security of people's lives in national and global contexts.

The goal of the educational program aligns with the development strategy of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute for 2020-2025 regarding the formation of a future society based on the principles of sustainable development and the fundamentalization of professional training. The educational-professional program is developed to train bachelor's degree students within the framework of society's sustainable innovative scientific and technical development. The educational-professional program is implemented through harmonious and multidimensional education of future professionals, capable of comprehensive and systematic analysis, ensuring and conducting intercultural communication while understanding the nature of surrounding processes and phenomena, and fostering high adaptability among higher education applicants amidst the transformation of the labour market through engagement with stakeholders. The educational-professional program orients towards meeting the needs of employers for qualified specialists in intelligent information technologies.

3 – Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics

Предметна область/Subject area

Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності:

– математичні, інформаційні, імітаційні моделі реальних явищ, об'єктів, систем і процесів, предметних областей, подання даних і знань;
– методи і технології отримання, зберігання, обробки, передачі та використання інформації, інтелектуального аналізу даних і прийняття рішень;
– теорія, аналіз, розробка, оцінка ефективності, реалізація алгоритмів, високопродуктивні обчислення, у тому числі паралельні обчислення та великі дані.

Цілі навчання:

підготовка фахівців, здатних проводити теоретичні та експериментальні дослідження в галузі комп'ютерних наук; застосовувати математичні методи й алгоритмічні принципи в моделюванні, проєктуванні, розробці та супроводі інформаційних технологій; здійснювати розробку, впровадження і супровід інтелектуальних систем аналізу й

Subject(s) of study and/or activity:

– mathematical, informational, and simulation models of real phenomena, objects, systems, and processes, subject areas, data and knowledge representation;
– methods and technologies for data acquisition, storage, processing, transmission, and utilization, intellectual data analysis, and decision-making;
– theory, analysis, development, efficiency evaluation, implementation of algorithms, high-performance computing, including parallel computing and big data.

Educational objectives: training specialists capable of conducting theoretical and experimental research in the field of computer science; applying mathematical methods and algorithmic principles in modeling, design, development, and maintenance of information technologies; developing, implementing, and supporting intelligent systems for data analysis and processing in organizational, technical, natural, and socio-economic systems.

Theoretical content of the subject area: modern

обробки даних організаційних, технічних, природничих і соціально-економічних систем. <i>Теоретичний зміст предметної області:</i> сучасні моделі, методи, алгоритми, технології, процеси та способи отримання, представлення, обробки, аналізу, передачі, зберігання даних в інформаційних системах. <i>Методи, методики та технології:</i> математичні моделі, методи та алгоритми розв'язання теоретичних і прикладних задач, що виникають при розробці ІТ; сучасні технології та платформи програмування; методи збору, аналізу та консолідації розподіленої інформації; технології та методи проектування, розроблення та забезпечення якості складових ІТ; методи комп'ютерної графіки та технології візуалізації даних; технології інженерії знань, CASE-технології моделювання та проектування ІТ. <i>Інструменти та обладнання:</i> розподілені обчислювальні системи; комп'ютерні мережі; мобільні та хмарні технології, системи керування базами даних, операційні системи.	models, methods, algorithms, technologies, processes, and approaches for obtaining, representing, processing, analyzing, transmitting, and storing data in information systems. <i>Methods, techniques, technologies:</i> mathematical models, methods, and algorithms for solving theoretical and applied problems arising in IT development; modern programming technologies and platforms; methods for collecting, analyzing, and consolidating distributed information; technologies and methods for designing, developing, and ensuring the quality of IT components; computer graphics methods and data visualization technologies; knowledge engineering technologies, CASE modeling, and IT project design technologies. <i>Tools and equipment:</i> distributed computing systems; computer networks; mobile and cloud technologies, database management systems, operating systems.
<i>Орієнтація ОП / Aspect</i>	
Освітньо-професійна програма ґрунтується на відомих наукових досягненнях, враховуючи останні тенденції в інформаційних технологіях. Програму сфокусовано на готовності набувати комп'ютерні та інформаційні компетентності, навички й знання з моделювання, прогнозування, оптимізації, системного аналізу та синтезу даних і знань у різноманітних сферах.	The educational-professional program is based on well-established scientific achievements, taking into account the latest trends in information technologies. The program is focused on preparing students to acquire computer and information competencies, skills, and knowledge in modeling, forecasting, optimization, system analysis, and synthesis of data and knowledge in various fields.
<i>Основний фокус ОП / Main focus</i>	
<i>Спеціальна освіта</i> в галузі технологій обчислювального інтелекту (Computational Intelligence) за спеціальністю комп'ютерні науки. <i>Програма базується</i> на широкому застосуванні 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	<i>Specialized education</i> in the field of computational intelligence under the specialization of Computer Science. <i>The program is based on</i> the extensive application of modern methods and technologies of computational intelligence, including neural networks, fuzzy neural networks, machine learning and self-learning, deep learning, convolutional neural networks, genetic algorithms and evolutionary programming, big data intelligent analysis, Bayesian networks in solving applied problems of artificial intelligence, including image and speech recognition, automatic classification, forecasting and prediction in various fields such as smart cities, intelligent transportation, medical express diagnostics, corporate bankruptcy risk analysis, and banking, among others.

класифікації, прогнозування та передбачення в різних сферах, розумних міст, інтелектуального транспорту, медичної експрес-діагностики, аналізу ризику банкрутства корпорацій та банків тощо. <i>Ключові слова:</i> нейронні мережі, системи нечіткої логіки, машинне навчання нейромереж, глибоке навчання, самонавчання, розпізнавання образів; інтелектуальний аналіз великих баз даних; агенти і багатоагентні системи.	<i>Keywords:</i> neural networks, fuzzy logic systems, machine learning neural networks, deep learning, self-learning, image recognition, intelligent analysis of big databases, agents and multi-agent systems.
<i>Особливості ОП/Features</i>	
Освітньо-професійна програма активно сприяє розвитку штучного інтелекту в ІТ-сфері; охоплює глибокі знання про моделі, методи і алгоритми, а також процеси та технології, пов'язані з даними і знаннями в інтелектуальних інформаційних системах; забезпечує підготовку фахівців, які можуть застосовувати математичні основи і алгоритмічні принципи у розробці й впровадженні інтелектуальних інформаційних систем і технологій. Експериментальний характер освітньо-професійної програми обумовлено викладанням новітніх дисциплін, спрямованих на побудову та використання сучасних технологій та методів штучного інтелекту, нейронних мереж та згорткових нейромереж, вибору їх структури та методів навчання, побудову гібридних нейронних мереж та їх практичне застосування.	The educational-professional program actively contributes to the development of artificial intelligence in the IT sector; it encompasses deep knowledge of models, methods, and algorithms, as well as processes and technologies related to data and knowledge in intelligent information systems; it provides training for professionals who can apply mathematical principles and algorithmic principles in the development and implementation of intelligent information systems and technologies. The experimental nature of the educational-professional program is determined by teaching advanced disciplines aimed at the construction and use of modern artificial intelligence technologies and methods, neural networks and convolutional neural networks, selection of their structure and training methods, construction of hybrid neural networks, and their practical application.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study	
<i>Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment</i>	
Випускники можуть працювати за такими професіями згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010, наприклад: 2131.2 Адміністратор бази даних 2131.2 Інженер з автоматизованих систем керування виробництвом 2131.2 Інженер з комп'ютерних систем 2131.2 Інженер з програмного забезпечення комп'ютерів 3121.2 Фахівець з інформаційних технологій 3121.2 Фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення 3121.2 Фахівець з розроблення комп'ютерних програм та іншими, кваліфікаційні вимоги до яких вимагають відповідного рівня вищої освіти за спеціальністю. Можлива професійна сертифікація.	Graduates can work in the following professions according to the National Classifier of Professions DK 003:2010, for example: 2131.2 Database administrator 2131.2 Engineer of automated production control systems 2131.2 Computer systems engineer 2131.2 Computer software engineer 3121.2 Specialist in information technologies 3121.2 Software development and testing specialist 3121.2 Computer program development specialist and others, the qualification requirements for which require an appropriate level of higher education in a specialty. Professional certification is possible.

<i>Подальше навчання/Further study</i>	
Можливість продовження навчання на другому (магістерському) рівні вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.	Opportunity to continue education at the second (master's) level of higher education. Acquisition of additional qualifications in the postgraduate education system.
5 – Викладання та оцінювання/Teaching and assessment	
<i>Викладання та навчання/Teaching and studying</i>	
Лекції, практичні та семінарські заняття, лабораторні роботи та комп'ютерні практикуми; курсові роботи; самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем; технологія змішаного навчання, практики та екскурсії; виконання дипломної роботи.	Lectures, practical and seminar sessions, laboratory work, and computer practicals; coursework; independent study with the opportunity for consultation with the instructor; blended learning technology, internships, and excursions; completion of a diploma work.
<i>Оцінювання/Assessment</i>	
Здійснюється у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи.	Assessment of students' knowledge is conducted in accordance with the Regulation on the Assessment System of Learning Outcomes at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute for all types of classroom and extracurricular work
6 – Програмні компетентності/Programme competencies	
<i>Інтегральна компетентність/Integral competence</i>	
Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.	The ability to solve complex specialized tasks and practical problems in the field of computer science or during the learning process, which involves the application of theories and methods, information technologies, and is characterized by complexity and uncertainty of conditions.
<i>Загальні компетентності (3K) / General competencies</i>	
ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	GC 1 Ability to think abstractly, analyze and synthesize.
ЗК 2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	GC 2 Ability to apply knowledge in practical situations
ЗК 3 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності	GC 3 Knowing and understanding the subject domain, and understanding the professional activity.
ЗК 4 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.	GC 4 Ability to communicate in the state language both orally and in writing.
ЗК 5 Здатність спілкуватися іноземною мовою.	GC 5 Ability to communicate in a foreign language
ЗК 6 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	GC 6 Ability to learn and master modern knowledge
ЗК 7 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	GC 7 Ability to search, process and analyze information from different sources.
ЗК 8 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	GC 8 Ability to generate new ideas (creativity)
ЗК 9 Здатність працювати в команді.	GC 9 Ability to work in a team.
ЗК 10 Здатність бути критичним і самокритичним.	GC 10 Ability to be critical and self-critical.
ЗК 11 Здатність приймати обґрунтовані рішення.	GC 11 Ability to make informed decisions.

ЗК 12 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.	GC 12 Ability to assess and ensure the quality of work performed.
ЗК 13 Здатність діяти на основі етичних міркувань.	GC 13 Ability to act based on ethical considerations.
ЗК 14 Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.	GC 14 Ability to realize one's rights and responsibilities as a member of society, to be aware of the values of a civil (free democratic) society and the need for its sustainable development, the rule of law, the rights and freedoms of a person and a citizen in Ukraine.
ЗК 15 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя	GC 15 Ability to preserve and multiply moral, cultural, scientific values and achievements of society based on an understanding of the history and patterns of development of the subject domain, its place in the general system of knowledge about nature and society and in the development of society, technology and technologies, to use various types and forms of motor activity for active recreation and leading a healthy lifestyle.
ЗК 16 Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності	GC 16 The ability to make decisions and act while adhering to the principle of zero tolerance for corruption and any other manifestations of dishonesty.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК) / Specialized (professional) competencies	
ФК 1 Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування	PC 1 Ability to mathematically formulate and investigate continuous and discrete mathematical models, and justify the selection of methods and approaches for solving theoretical and applied problems in the field of computer science, analysis, and interpretation.
ФК 2 Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо	PC 2 Ability to identify statistical regularities of non-deterministic phenomena, and apply computational intelligence methods, including statistical, neural network and fuzzy data processing, machine learning methods, genetic programming, etc.
ФК 3 Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем	PC 3 Ability to think logically, construct logical conclusions, use formal languages and models of algorithmic computations, design, develop, and analyze algorithms, evaluate their effectiveness and complexity, solvability and unsolvability of algorithmic problems for adequate modeling of subject areas, and create software and information systems.
ФК 4 Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач	PC 4 Ability to use modern mathematical modeling methods of objects, processes, and phenomena, develop models and algorithms for the numerical solution of mathematical

математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач	modeling problems, and consider errors in approximate numerical solution of professional tasks.
ФК 5 Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії	PC 5 Ability to provide a formalized description of operations research tasks in organizational-technical and socio-economic systems of various purposes, determine their optimal solutions, build models of optimal management considering changes in the economic situation, optimize management processes in systems of various purposes and hierarchical levels.
ФК 6 Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики	PC 6 Ability to think systematically, apply system analysis methodology for researching complex problems of various nature, apply formalization and solving methods to system problems with conflicting goals, uncertainties and risks.
ФК 7 Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів	PC 7 Ability to apply the theoretical and practical foundations of modeling methodology and technology to study the characteristics and behavior of complex objects and systems, to conduct computational experiments with processing and analysis of results.
ФК 8 Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління	PC 8 Ability to design and develop software using various programming paradigms: generic, object-oriented, functional, logical, with appropriate models, calculation methods and algorithms, data structures and control mechanisms.
ФК 9 Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах	PC 9 Ability to implement a multi-level computing model based on a client-server architecture, including data- and knowledge bases and data warehouses, perform distributed processing of large datasets on clusters of standard servers (including cloud services) to meet users' computational needs.
ФК 10 Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника	PC 10 Ability to apply methodologies, technologies, and tools for managing the life cycles of information and software systems, products, and IT services in accordance with customer requirements.
ФК 11 Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач	PC 11 Ability to perform intelligent data analysis using methods of computational intelligence, including big and poorly structured data, their real-time processing, and visualization of analysis results in solving applied tasks.
ФК 12 Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного	PC 12 Ability to organize computing processes in information systems of various purposes, taking into account the architecture, configuration, performance indicators of the functioning of operating systems and system software.

програмного забезпечення	
ФК 13 Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж	PC 13 Ability to develop network software that functions within various topologies of structured network systems, uses computer systems and data transmission networks, and analyzes the quality of computer networks.
ФК 14 Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури	PC 14 Ability to apply methods and means of ensuring information security, to develop and operate specialized software for the protection of information resources of objects of critical information infrastructure.
ФК 15 Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування	PC 15 Ability to analyze and functionally model business processes, build and practically apply functional models of organizational-economic and production-technical systems, and methods of assessing the risks of their design.
ФК 16 Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації	PC 16 Ability to implement high-performance computing based on cloud services and technologies, parallel and distributed computing in the development and operation of distributed systems for parallel information processing.
ФК 17 Здатність застосовувати теоретичний та експериментальний базис сучасної фізики для розв'язування прикладних задач в галузі комп'ютерних наук.	PC 17 Ability to apply the theoretical and experimental basis of modern physics to solve applied problems in the field of computer science.
ФК 18 Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних задач і моделювання фізичних систем, явищ і процесів.	PC 18 Ability to perform computational experiments, use numerical methods to solve physical problems and model physical systems, phenomena, and processes.
ФК 19 Здатність забезпечувати моделювання технічних та інформаційних об'єктів і систем штучного інтелекту, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів	PC 19 Ability to provide modeling of technical and information objects and systems of artificial intelligence, conduct experiments according to specified methodologies with processing and analysis of results.
ФК 20 Здатність розробляти системи розпізнавання образів та класифікації в різних предметних областях, обґрунтовано вибирати та використовувати алгоритми розпізнавання образів та проводити навчання систем розпізнавання образів	PC 20 Ability to develop image recognition and classification systems in various subject areas, justify the selection and use of image recognition algorithms, and conduct training of image recognition systems.
ФК 21 Здатність використовувати математичні методи для прийняття ефективних рішень під час розв'язання професійних задач в процесі проектування інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (ІСППР)	PC 21 Ability to use mathematical methods for making effective decisions when solving professional tasks in the process of designing intelligent decision support systems (IDSS).
ФК 22 Здатність використовувати мови штучного інтелекту при розробці програмного забезпечення інтелектуальних інформаційних систем, здатність орієнтуватися в різних типах інтелектуальних систем і технологій; ставити	PC 22 Ability to use artificial intelligence languages in the development of software for intelligent information systems, ability to navigate various types of intelligent systems and technologies; setting tasks for building intelligent systems to solve the problem of

завдання побудови інтелектуальних систем для вирішення завдання вибору варіантів в проблемній області, що погано формалізується.	selecting options in poorly formalized problem area.
ФК 23 Здатність орієнтуватися в сучасних напрямках розвитку та нових засобах побудови систем штучного інтелекту і знаходити та розробляти новітні ефективні алгоритми.	PC 23 Ability to orient oneself in modern trends in the development and new tools for building artificial intelligence systems and finding and developing innovative efficient algorithms.
ФК 24 Здатність до аналізу навчальної вибірки з подальшим вибором методу машинного навчання з метою забезпечення високої якості налаштування нейронних мереж, до обґрунтування та побудови нових топологій гібридних нейронних мереж, які забезпечують високу якість розв'язання поставлених задач.	PC 11 Ability to analyze training data sets with subsequent selection of machine learning methods to ensure high-quality tuning of neural networks, to justify and construct new topologies of hybrid neural networks that provide high-quality solution to the posed tasks.
7 – Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes (PLO)	
ПРН 1 Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.	PLO 1 Apply the knowledge of the basic forms and laws of abstract-logical thinking, the basics of the methodology of scientific cognition, forms and methods of extraction, analysis, processing and synthesis of information in the subject domain of computer science.
ПРН 2 Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.	PLO 2 Use the modern mathematical apparatus of continuous and discrete analysis, linear algebra, analytical geometry, in professional activity to solve theoretical and applied problems while designing and implementing the objects of informatization.
ПРН 3 Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.	PLO 3 Use the knowledge of regularity laws of random phenomena, their properties and operations on them, models of random processes and modern software environments to solve problems of statistical data processing and construction of predictive models.
ПРН 4 Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.	PLO 4 Use methods of computational intelligence, machine learning, neural network-based and fuzzy data processing, genetic and evolutionary programming to solve problems of recognition, prediction, classification, identification of objects of control, etc.
ПРН 5 Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.	PLO 5 Design, develop and analyze algorithms for solving computational and logical problems, evaluate the efficiency and complexity of algorithms based on the use of formal models of algorithms and computational functions.
ПРН 6 Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх	PLO 6 Use methods of numerical differentiation and integration of functions, solution of ordinary differential and integral equations, know numerical methods features and possibilities of their adaptation to

адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.	engineering problems, have skills of software implementation of numerical methods.
ПРН 7 Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочислового, нелінійного, стохастичного програмування.	PLO 7 Understand the principles of modeling organizational and technical systems and operations; use operations research methods, and methods to solve one- and multicriteria optimization problems of linear, integer, nonlinear, stochastic programming.
ПРН 8 Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.	PLO 8 Use the methodology of system analysis of objects, processes and systems for the tasks of analysis, forecasting, management and design of dynamic processes in macroeconomic, technical, technological and financial objects.
ПРН 9 Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.	PLO 9 Develop software models of domain-specific environments, choose a programming paradigm from the standpoint of convenience and quality of application for the implementation of methods and algorithms for solving problems in the field of computer science.
ПРН 10 Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.	PLO 10 Use tools for developing client-server applications, design conceptual, logical and physical models of databases, develop and optimize database queries, create distributed databases, data warehouses and data marts, knowledge bases, optionally on cloud services, and using web programming languages.
ПРН 11 Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).	PLO 11 Have the skills to manage the life cycle of software, IT products and services in accordance with customer requirements and restrictions, be able to develop project documentation (feasibility study, requirements specification, business plan, agreement, contract)
ПРН 12 Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірної аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.	PLO 12 Apply methods and algorithms of computational intelligence and data mining for the tasks of classification, forecasting, cluster analysis, search for associative rules using software tools to support multidimensional data analysis based on DataMining, TextMining, WebMining technologies.
ПРН 13 Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.	PLO 13 Master systems programming languages and software development methods that interact with computer system components, know network technologies, computer network architectures, have practical skills in computer network administration technology, and their software.
ПРН 15 Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем,	PLO 15 Apply knowledge of design methodology and CASE-tools for designing complex systems, knowledge of methods of

об'єктно-орієнтованої методології проєктування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.	system structural analysis, object-oriented design methodology in the development and research of functional models of organizational and economic, as well as production and technical systems.
ПРН 16 Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проєктування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.	PLO 16 Understanding the concept of information security, principles of secure software design, ensuring the security of computer networks in conditions of incomplete and uncertain input data.
ПРН 17 Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.	PLO 16 Perform parallel and distributed calculations, apply numerical methods and algorithms for parallel structures, parallel programming languages in the development and operation of parallel and distributed software.
ПРН 18 Розуміти сутність фізичних явищ і процесів як бази для чисельних розрахунків та комп'ютерного моделювання.	PLO 17 Understand the essence of physical phenomena and processes as a basis for numerical calculations and computer modeling.
ПРН 19 Проводити системний аналіз характеристик систем обробки даних, шляхів їх побудови в комп'ютерних інформаційних технологіях з урахуванням їх технічної реалізації та оцінку перспектив їх розвитку	PLO 18 Conduct system analysis of data processing system characteristics, ways of their construction in computer information technologies considering their technical implementation and assessment of their development prospects.
ПРН 20 Розробляти системи розпізнавання образів та класифікації в різних предметних областях, обґрунтовано вибирати та використовувати алгоритми розпізнавання образів та проводити навчання систем розпізнавання образів.	PLO 19 Develop image recognition and classification systems in various subject areas, rationally select and utilize image recognition algorithms, and conduct training of image recognition systems.
ПРН 21 Використовувати математичні методи для прийняття ефективних рішень під час розв'язання професійних задач в процесі проєктування інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (ІСППР), розуміти сучасні напрямки розвитку штучного інтелекту та нових засобах побудови систем штучного інтелекту та знаходити та розробляти новітні ефективні алгоритми, отримати навички інженера по знанням (когнітолога) в проєктуванні і розробці баз знань інтелектуальних систем і технологій: здатність до розробки експертних систем.	PLO 20 Use mathematical methods for making effective decisions when solving professional tasks in the process of designing intelligent decision support systems (IDSS), understand modern trends in the development of artificial intelligence and new tools for building artificial intelligence systems, and find and develop innovative efficient algorithms. Acquire skills of a cognitive engineer in designing and developing knowledge bases of intelligent systems and technologies: ability to develop expert systems.
ПРН 22 Формалізувати змістовну задачу дослідження операцій, побудувати її математичну модель та виконати оцінку адекватності розробленої математичної моделі, застосовувати методи та моделі дослідження операцій в інтелектуальних системах підтримки прийняття рішень в різних предметних областях	PLO 21 Formalize the substantive problem of operations research, build its mathematical model, and evaluate the adequacy of the developed mathematical model, apply methods and models of operations research in decision support intelligent systems in various subject areas.
ПРН 23 Вибирати та застосовувати відповідний метод розв'язування задачі оптимізації, знаходити її оптимальний розв'язок, коригувати модель й розв'язок на основі отриманих нових знань про задачу,	PLO 22 Choose and apply an appropriate optimization method for problem solving, find its optimal solution, adjust the model and solution based on newly acquired knowledge about the problem, rationally select the

обґрунтовано вибрати відповідний метод оптимізації прийняття рішень в залежності від класу моделей і розробити відповідний алгоритм.	appropriate decision optimization method depending on the class of models, and develop a corresponding algorithm.
ПРН 24 Застосовувати методи та моделі теорії прийняття рішень в умовах невизначеності, багатокритеріальності та дії конфліктів системах підтримки прийняття рішень в різних предметних областях, формалізувати задачу прийняття рішень на основі її постановки і розробити її модель, застосувати методи прийняття рішень для пошуку найкращих компромісів для конкуруючих учасників в ринкових умовах, а також оптимально розподіляти витрати між учасниками колективних проєктів.	PLO 23 Apply methods and models of decision theory in conditions of uncertainty, multicriteria, and conflicting actions in decision support systems in various subject areas, formalize the decision-making problem based on its statement and develop its model, apply decision-making methods to search for the best compromises for competing participants in market conditions, and optimally allocate costs among participants in collective projects.
ПРН 25 Розуміти різні типи інтелектуальних систем і технологій; ставити завдання побудови інтелектуальних систем для вирішення завдання вибору варіантів в проблемної області, що погано формалізується.	PLO 24 Understand various types of intelligent systems and technologies; set tasks for building intelligent systems to solve the problem of selecting options in a poorly formalized problem domain.
ПРН 26 Розуміти українську та іноземну мови на рівні, достатньому для обробки фахових інформаційно-літературних джерел, професійного усного і письмового спілкування, написання текстів за фаховою тематикою.	PLO 25 Understand Ukrainian and foreign languages at a level sufficient for processing professional information and literary sources, professional oral and written communication, writing texts on professional topics.
ПРН 27 Зберігати та примножувати досягнення і цінності суспільства на основі розуміння місця предметної області у загальній системі знань, використовувати різні види та форми рухової активності для ведення здорового способу життя.	PLO 26 Preserve and increase the achievements and values of society based on understanding the place of the subject domain in the general system of knowledge, use different types and forms of physical activity to maintain a healthy lifestyle.
ПРН 28 Розуміти і реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності вільного демократичного суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.	PLO 27 Understand and realize one's own rights and responsibilities as a member of society, realize the values of a free democratic society, the supremacy of law, human and civil rights and freedoms in Ukraine, adhere to academic integrity.
ПРН 29 Вміти складати алгоритми чисельних розрахунків та комп'ютерні моделі фізичних явищ і процесів.	PLO 28 Be able to compose algorithms for numerical calculations and computer models of physical phenomena and processes.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation	
<i>Кадрове забезпечення / Staffing</i>	
Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. №1187 в чинній редакції	In accordance with the staffing requirements for ensuring educational activities at the respective level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30.12.2015 No. 1187 in the current version.
<i>Матеріально-технічне забезпечення / Material-technical support</i>	
Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. №1187 в	In accordance with the technological requirements for the material and technical support of educational activities at the respective level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of

чинній редакції. Залучення до викладання професійно-орієнтованих дисциплін фахівців-практиків та лекторів з інших вищих навчальних закладів.	Ukraine dated December 30, 2015, No. 1187 in the current version. Engaging professionals and lecturers from other higher education institutions to teach professionally oriented disciplines.
<i>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення / Information and methodical support of the educational process</i>	
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 в чинній редакції. Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського	According to the technological requirements for educational and methodological as well as informational support of educational activities at the respective level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 30, 2015, No. 1187 in the current version. Use of the Scientific and Technical Library of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute.
9 – Академічна мобільність/Academic mobility	
<i>Національна кредитна мобільність/National credit mobility</i>	
Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування	The possibility of concluding agreements on academic mobility and double degree programs.
<i>Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility</i>	
Можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ KA1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проєкти, які передбачають включене навчання студентів	Opportunity for international academic mobility agreements (Erasmus+ KA1), double degree programs, and long-term international projects involving student exchange.
<i>Навчання іноземних здобувачів ВО/ Study of Foreign applicants of HE</i>	
Навчання іноземних здобувачів, що приймають участь у програмах міжнародної академічної мобільності, може здійснюватися на загальних підставах за умови володіння здобувачем мовою навчання на рівні B2 і вище.	Education of foreign applicants participating in international academic mobility programs may be conducted on general terms provided that the student has a language proficiency level of B2 or higher in the language of education.

2. ПЕРЕЛІК ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ / EDUCATIONAL COMPONENTS

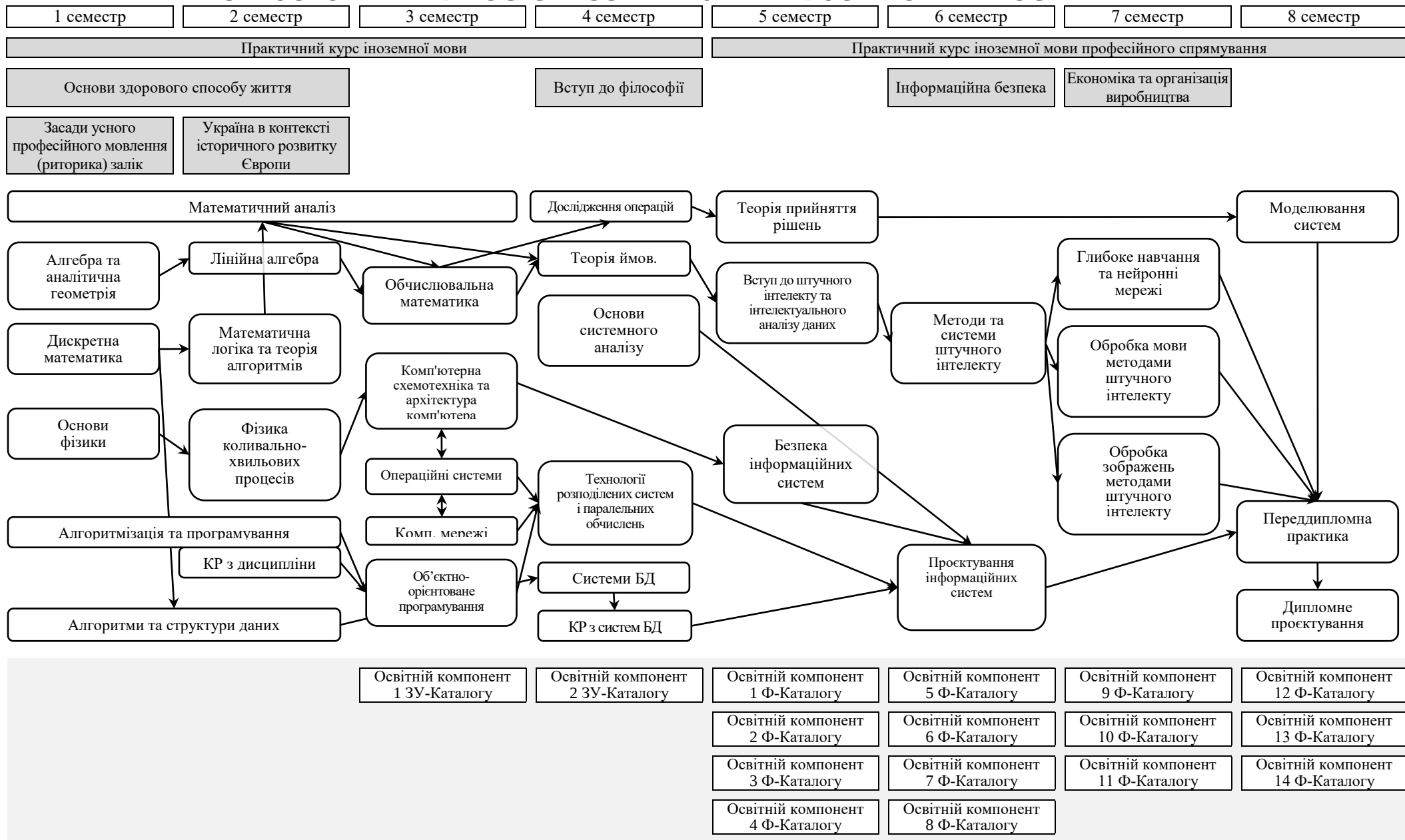
Код/ Code	Освітні компоненти програми/ Educational Components	Кредити ЄКТС/ ECTS credits	Форма підсумкового контролю/ Final control measure form
Обов'язкові (нормативні) компоненти/ Required (standard) components of the EP			
Цикл загальної підготовки/General training cycle			
ЗО 01	Засади усного професійного мовлення (риторика) / Fundamentals of Oral Professional Speech (Rhetoric)	2	залік / credit
ЗО 02	Україна в контексті історичного розвитку Європи / Ukraine in the Context of Historical Development of Europe	2	залік / credit
ЗО 03	Основи здорового способу життя / Fundamentals of a Healthy Lifestyle	3	залік / credit
ЗО 04	Вступ до філософії / Introduction to Philosophy	2	залік / credit
ЗО 05	Інформаційна безпека / Informational Security	2	залік / credit
ЗО 06	Економіка і організація виробництва / Economics and Organization of Production	3	залік / credit
ЗО 07.1	Практичний курс іноземної мови. Частина 1 / Practical Foreign Language Course. Part 1	3	залік / credit
ЗО 07.2	Практичний курс іноземної мови. Частина 2 / Practical Foreign Language Course. Part 2	3	залік / credit
ЗО 08.1	Практичний курс іноземної мови професійного спрямування. Частина 1 / Practical Profession-Specific Foreign Language Course. Part 1	3	залік / credit
ЗО 08.2	Практичний курс іноземної мови професійного спрямування. Частина 2 / Practical Profession-Specific Foreign Language Course. Part 2	3	екзамен / exam
Цикл професійної підготовки/Professional training cycle			
ПО 01.1	Математичний аналіз. Частина 1. Диференціальне числення функцій однієї дійсної змінної / Mathematical Analysis. Part 1. Differential Calculus of Functions of One Real Variable	5	екзамен / exam
ПО 01.2	Математичний аналіз. Частина 2. Диференціальне числення функцій кількох дійсних змінних. Інтегральне числення функцій однієї змінної / Mathematical Analysis. Part 2. Differential Calculus of Functions of Multiple Real Variables. Integral Calculus of Functions of One Variable	5	екзамен / exam
ПО 01.3	Математичний аналіз. Частина 3. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли, гармонічний аналіз / Mathematical Analysis. Part 3. Multiple, Curvilinear and Surface Integrals, Harmonic Analysis	5	екзамен / exam
ПО 02	Теорія ймовірностей, ймовірносні процеси та математична статистика / Probability Theory, Probabilistic Processes and Mathematical Statistics	5	екзамен / exam
ПО 03	Алгебра та аналітична геометрія / Algebra and Analytic Geometry	4	залік / credit
ПО 04	Дискретна математика / Discrete Math	5	екзамен / exam
ПО 05	Основи фізики / Fundamentals of Physics	5	екзамен / exam

ПО 06	Алгоритмізація та програмування / Algorithmization and Programming	6	залік / credit
ПО 07	Об'єктно-орієнтоване програмування / Object-oriented Programming	5	екзамен / exam
ПО 08	Операційні системи / Operating Systems	4	залік / credit
ПО 09	Системи баз даних / Database Systems	4	екзамен / exam
ПО 10	Основи системного аналізу / Fundamentals of System Analysis	4	залік / credit
ПО 11	Комп'ютерні мережі / Computer Networks	4	залік / credit
ПО 12	Методи та системи штучного інтелекту / Methods and Systems of Artificial Intelligence	5	екзамен / exam
ПО 13	Проектування інформаційних систем / Information Systems Design	4	екзамен / exam
ПО 14	Безпека інформаційних систем / Security of Information Systems	4	залік / credit
ПО 15	Моделювання систем / Modeling of Systems	4	залік / credit
ПО 16	Алгоритми і структури даних / Algorithms and Data Structures	6	залік / credit
ПО 17	Лінійна алгебра / Linear Algebra	5	екзамен / exam
ПО 18	Математична логіка та теорія алгоритмів / Mathematical logic and algorithm theory	4	залік / credit
ПО 19	Фізика коливально-хвильових процесів / Physics of Oscillatory-wave Processes	4	залік / credit
ПО 20	Теорія прийняття рішень / Decision Theory	5	екзамен / exam
ПО 21	Обчислювальна математика / Computational Mathematics	6	екзамен / exam
ПО 22	Глибоке навчання та нейронні мережі / Deep Learning and Neural Networks	5	екзамен / exam
ПО 23	Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютера / Computer Circuitry and Architecture of Computers	4	залік / credit
ПО 24	Вступ до штучного інтелекту та інтелектуального аналізу даних / Introduction to Artificial Intelligence and Data Mining	5	екзамен / exam
ПО 25	Дослідження операцій / Operations Research	5	екзамен / exam
ПО 26	Технології розподілених систем і паралельних обчислень / Distributed Systems Technologies and Parallel Computing	4	залік / credit
ПО 27	Обробка зображень методами штучного інтелекту / Image Processing with Artificial Intelligence Methods	5	екзамен / exam
ПО 28	Обробка мови методами штучного інтелекту / Language Processing with Artificial Intelligence Methods	4	залік / credit
ПО 29	Алгоритмізація та програмування. Курсова робота / Algorithmization and Programming. Coursework	1	залік / credit
ПО 30	Системи баз даних. Курсова робота / Database Systems. Coursework	1	залік / credit
ПО 31	Переддипломна практика / Pre-graduation Internship	6	залік / credit

ПО 32	Дипломне проєктування / Graduation Thesis	6	захист / defence
Вибіркові компоненти ОП/Elective components			
Цикл загальної підготовки/General training cycle			
ЗВ1	Освітній компонент 1 ЗУ-Каталогу / Educational Component 1 from GU-Catalogue	2	залік / credit
ЗВ2	Освітній компонент 1 ЗУ-Каталогу / Educational Component 1 from GU-Catalogue	2	залік / credit

Цикл професійної підготовки/Professional training cycle			
ПВ 01 / ЕС 01	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу / Educational Component 1 from P-Catalogue	4	залік / credit
ПВ 02 / ЕС 02	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу / Educational Component 2 from P -Catalogue	4	залік / credit
ПВ 03 / ЕС 03	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу / Educational Component 3 from P-Catalogue	4	залік / credit
ПВ 04 / ЕС 04	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу / Educational Component 4 from P-Catalogue	4	залік / credit
ПВ 05 / ЕС 05	Освітній компонент 5 Ф-Каталогу / Educational Component 5 from P-Catalogue	4	залік / credit
ПВ 06 / ЕС 06	Освітній компонент 6 Ф-Каталогу / Educational Component 6 from P-Catalogue	4	залік / credit
ПВ 07 / ЕС 07	Освітній компонент 7 Ф-Каталогу / Educational Component 7 from P-Catalogue	4	залік / credit
ПВ 08 / ЕС 08	Освітній компонент 8 Ф-Каталогу / Educational Component 8 from P-Catalogue	4	залік / credit
ПВ 09 / ЕС 09	Освітній компонент 9 Ф-Каталогу / Educational Component 9 from P-Catalogue	4	залік / credit
ПВ 10 / ЕС 10	Освітній компонент 10 Ф-Каталогу / Educational Component 10 from P-Catalogue	4	залік / credit
ПВ 11 / ЕС 11	Освітній компонент 11 Ф-Каталогу / Educational Component 11 from P-Catalogue	4	залік / credit
ПВ 12 / ЕС 12	Освітній компонент 12 Ф-Каталогу / Educational Component 12 from P-Catalogue	4	залік / credit
ПВ 13 / ЕС 13	Освітній компонент 13 Ф-Каталогу / Educational Component 13 from P-Catalogue	4	залік / credit
ПВ 14 / ЕС 14	Освітній компонент 14 Ф-Каталогу / Educational Component 14 from P-Catalogue	4	залік / credit
Загальний обсяг обов'язкових компонентів/ Total scope of the required components:			180
Загальний обсяг вибіркових компонентів/ Total scope of the elective components:			60
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО/Total scope of the educational components aimed at acquisition of competencies specified in the Higher Education Standard			147
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME			240

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ STRUCTURAL-AND-LOGICAL SCHEME of THE EDUCATIONAL PROGRAMME



4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ / THE FORM OF ATTESTATION FOR DEGREE PURSUERS

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою-професійною програмою «Системи і методи штучного інтелекту» проводиться у формі публічного 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 має передбачати розв'язання складної задачі дослідницького та/або інноваційного характеру в сфері комп'ютерних наук.

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації. Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат згідно з Положенням про систему запобігання академічного плагіату (<https://osvita.kpi.ua/node/47>) та після захисту розміщується у відкритому електронному архіві наукових та освітніх матеріалів Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» «ELAKPI» (інституційний репозитарій) для вільного доступу (<http://ela.kpi.ua>).

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

The assessment of higher education applicants under the educational-professional program "Systems and Methods of Artificial Intelligence" is conducted in the form of a public defence of the qualification work and culminates in the issuance of a diploma of the established form conferring the Master's degree with the qualification: Master of Computer Science under the educational-professional program "Systems and Methods of Artificial Intelligence."

The qualification work should involve solving a complex research and / or innovative problem in computer science. The qualification work must not contain academic plagiarism, falsification, or fabrication. The qualification work is checked for plagiarism following the Regulations on the prevention of academic plagiarism (<https://osvita.kpi.ua/node/47>). After the defence, it is placed in the open electronic archive of scientific and educational materials of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" "ELAKPI" (institutional repository) for free access (<http://ela.kpi.ua>).

The assessment is conducted openly and publicly.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / COMPLIANCE MATRIX OF PROGRAMME COMPETENCIES WITH PROGRAMME COMPONENTS

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ЗО 05	ЗО 06	ЗО 07	ЗО 08	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09	ПО 10	ПО 11	ПО 12	ПО 13	ПО 14	ПО 15	ПО 16	ПО 17	ПО 18	ПО 19	ПО 20	ПО 21	ПО 22	ПО 23	ПО 24	ПО 25	ПО 26	ПО 27	ПО 28	ПО 29	ПО 30	ПО 31	ПО 32	
ЗК 01				+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 02						+							+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+			+	+	+		+		+	+			+	+	+	+	+
ЗК 03						+								+									+	+													+		+	+	
ЗК 04	+																																					+		+	+
ЗК 05							+	+																																	
ЗК 06				+	+				+	+	+	+	+	+						+				+	+	+	+										+		+	+	
ЗК 07				+														+															+				+		+	+	
ЗК 08				+												+		+			+		+						+		+		+	+			+	+	+	+	
ЗК 09						+											+						+							+		+		+	+			+	+	+	+
ЗК 10				+	+																									+				+					+	+	
ЗК 11						+			+	+	+	+			+			+			+		+			+	+		+	+		+	+	+	+		+	+		+	
ЗК 12						+																								+				+				+	+		+
ЗК 13				+																															+			+	+		+
ЗК 14					+																																				
ЗК 15		+	+	+																																					
ЗК 16	+																																								
ФК 01									+		+	+													+	+															
ФК 02										+										+												+		+		+	+				
ФК 03												+		+	+									+														+			
ФК 04																			+				+															+			
ФК 05																			+															+							
ФК 06																			+					+																	
ФК 07																								+																	
ФК 08														+	+									+		+											+				
ФК 09																	+		+																				+		
ФК 10																					+																		+	+	
ФК 11																				+											+		+						+	+	
ФК 12																+			+		+											+		+					+	+	
ФК 13																			+																				+	+	
ФК 14																						+																	+	+	
ФК 15						+												+																					+	+	
ФК 16																																		+		+			+	+	
ФК 17													+															+													
ФК 18																												+													
ФК 19																				+			+								+		+		+	+					
ФК 20																			+														+		+				+	+	
ФК 21																													+		+					+	+			+	+
ФК 22																			+															+					+	+	
ФК 23																																+			+	+			+	+	
ФК 24																																+	+	+			+	+		+	+

