



APPROVED
by the Academic Council
of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute
(minutes of meeting № 5 of 18.05.2024)
Chairman of the Academic Council
Mykhailo ILCHENKO



СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ ТА СПЕЦІАЛІЗОВАНІ КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ

SYSTEM PROGRAMMING AND SPECIALISED COMPUTER SYSTEMS

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА / EDUCATIONAL SCIENTIFIC PROGRAMME
ЄДЕБО ID: **31241**

Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія
Галузь знань: 12 - Інформаційні технології
Кваліфікація: магістр з комп'ютерної інженерії

Second (master) level of higher education
Speciality: 123 Computer Engineering
Knowledge branch: 12 - Information Technology
Qualification: Master in Computer Engineering

Введено в дію з 2024/2025 н.р.
наказом ректора № _____ від 10.06 2024 р.

НОД/434/24

Enacted since 2024/2025 academic year
by rector's order No. _____ of 10.06 2024

НОД/434/24



Київ/Kyiv
2024

ПРЕАМБУЛА/PREAMBLE**РОЗРОБЛЕНО/ELABORATED:**

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою / **DEVELOPED** by the project group:

Керівник проєктної групи / Head of the project group

Віталій РОМАНКЕВИЧ, завідувач кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем, доктор технічних наук, професор / Vitaly Romankevych, head of the department of system programming and specialized computer systems, doctor of technical sciences, professor

Члени проєктної групи / Members of the project group:

Володимир ЗАЙЦЕВ, доктор технічних наук, професор, професор кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем / Volodymyr ZAITSEV, doctor of technical sciences, professor, professor of the department of system programming and specialized computer systems

Ігор ТЕРЕЙКОВСЬКИЙ, доктор технічних наук, професор, професор кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем / Ihor TEREYKOVSKYI, candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the department of system programming and specialized computer systems

Олена КОВАЛЕНКО, асистент кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем, випускниця кафедри / Olena KOVALENKO, assistant of the department of system programming and specialized computer systems, graduate of the department

Олександр ІВАНЕНКО, студент гр.КВ-21мн / Oleksandr IVANENKO, student of KV-21mn

Марія КОВШУН, директор компанії ООО Luxeo / Maria KOVSHUN, director of the company LLC Luxeo.

ПОГОДЖЕНО/AGREED:

Науково-методичною комісією університету зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» (протокол № 4 від 06. 05. 2024р.) /The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 123 Computer Engineering (Protocol №4 dated 06.05.2024)

Голова НМКУ-123/Chairman of the SMCU-123

 Сергій СТИРЕНКО/Sergii STIRENKO

Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 7 від 09.05 2024 р.) /The Methodological Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (Protocol № 7 dated 09.05 2024)

Голова Методичної ради/Chairman of the Methodological Council

 Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО/ Anatolii MELNYCHENKO

ВРАХОВАНО/CONSIDERED:

- стандарт вищої освіти зі спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія.
 - вимоги Наказу ректора КПІ № НОД/263/24 від 08.04.2024 р. «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік»;
 - зауваження та пропозиції стейкхолдерів за результатами громадського обговорення:
 - науково-педагогічних працівників кафедр системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем та кафедри обчислювальної техніки;
 - здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітніми програмами спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія;
 - фахівців навчально-методичного відділу КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- the standard of higher education in the speciality 123 Computer Engineering/
 - the requirements of the Order of the Rector of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute No. NOD/263/24 of 08.04.2024 "On the organisation and planning of the educational process for the academic year 2024-2025";
 - reviews and suggestions from stakeholders based on the results of public discussion:
 - research and teaching staff of the Department of System Programming and Specialized Computer Systems and the Department of Computer Engineering;
 - higher education applicants studying in educational programmes of speciality 123 Computer Engineering;
 - specialists of the Educational and Methodological Department of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute;
 - specialists in the field of knowledge 12 Information Technologies

Еволюція ОП/Evolution of the EP

Підготовка магістрів за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія була відкрита 2018 р.

У 2018 р. було затверджено першу редакцію ОП у відповідності з затвердженими в КПІ ім. Ігоря Сікорського формою опису освітніх програм; структурою та змістом ЗК, ФК, ПРН.

У 2020 р. було затверджено другу (оновлену) редакцію опису ОП. Мета більш скорегована. Було додано освітній компонент «Курсовий проект з Високопродуктивні комп'ютерні системи». Видалено освітні компоненти: «Мультимедійні технології», «Безвідмовність і гарантоздатність комп'ютерних систем».

Редакція ОП відбулася 2021 р. у зв'язку зі змінами НРК та внесенням корективи щодо обсягів ОК відведених на дослідницький (науковий) компонент. У цьому же році було затверджено другу (оновлену) редакцію у зв'язку з затвердженням наказом МОН України від 18.03.2021 р. № 330 Стандарту вищої освіти другого рівня за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія». Були переглянуті та приведені у відповідність до стандарту ЗК, ФК, ПРН, змінено кількість кредитів щодо практики та виконання магістерської дисертації.

Наступна редакція ОП відбулася у 2022 році. Внесені корективи щодо придатності до працевлаштування згідно Зміни №10 до Державного класифікатору професій ДК 003:2010. Відбувся розподіл на частини освітнього компоненту «Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації» та дослідницького (наукового) компоненту «Наукова робота за темою магістерської дисертації».

У редакцію 2024 року були внесені зміни відповідно до Наказу ректора НОД/289/24 від 17.04.2024 р про перегляд ОП. Було змінено назву попереднього освітнього компоненту -

«Спеціалізовані системи реального часу». Видалено освітні компоненти: «Високопродуктивні комп'ютерні системи. Курсовий проект.», «Цифрова обробка сигналів та зображень». Замість «Практичного курсу іноземної мови для наукової комунікації» було додано освітній компонент «Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації». Відбувся розподіл на частини освітнього компоненту «Інтелектуальна власність та патентознавство», відсутній розподіл на частини освітнього компоненту «Наукова робота за темою магістерської дисертації». Змінено кількість кредитів освітніх компонентів «Науково-дослідна діяльність» та «Виконання магістерської дисертації».

Master's training in the specialty 123 Computer Engineering was opened in 2018.

In 2018, the first edition of the ONP was approved in accordance with those approved in the KPI named after Igor Sikorsky's form of description of educational programs; structure and content of ZK, FC, PRN.


In 2020, the second (updated) edition of the ONP description was approved. The aim is more adjusted. The educational component "Course project on High-performance computer systems" was added. Educational components: "Multimedia technologies", "Reliability and warranty of computer systems" have been removed.

The revision of the ONP took place in 2021 in connection with changes in the NRK and the introduction of corrections regarding the amounts of OC assigned to the research (scientific) component. In the same year, the second (updated) edition was approved in connection with the approval of the order of the Ministry of Education and Culture of Ukraine dated March 18, 2021 No. 330 of the Standard of Higher Education of the Second Level in the specialty 123 "Computer Engineering". They were revised and brought in line with the standard of ZK, FC, PRN, the number of credits for practice and completion of the master's thesis was changed.

The next edition of ONP took place in 2022. Corrections were made regarding suitability for employment in accordance with Amendment No. 10 to the State Classifier of Professions DK 003:2010. The educational component "Practical course of a foreign language for scientific communication" and the research (scientific) component "Scientific work on the topic of a master's thesis" were divided into parts.

Changes were made to the 2024 edition in accordance with the Order of the Rector NOD/289/24 dated 04/17/2024 on revision of the OP. The name of the previous educational component was changed - "Specialized real-time systems". Removed educational components: "High-performance computer systems. Course project.", "Digital processing of signals and images." Instead of "Practical foreign language course for scientific communication" the educational component "Practical foreign language course for business communication" was added. The division into parts of the educational component "Intellectual property and patent science" has taken place, there is no division into parts of the educational component "Scientific work on the topic of a master's thesis." The number of credits of the educational components "Research activity" and "Execution of a master's thesis" has been changed.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

1 - Загальна інформація/General information		
Повна назва ЗВО та навчального підрозділу/Full name of Higher education institution and faculty/institute	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Факультет прикладної математики	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Faculty of Applied Mathematics
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/Higher education degree and qualification title	Ступінь магістра магістр з комп'ютерної інженерії	Master Degree Master in Computer Engineering
Офіційна назва ОП/Educational programme official title	Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи	System Programming and Specialised Computer Systems
Тип диплому та обсяг ОП/Diploma type and EP score	Диплом магістра, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців	Master diploma, 120 credits ECTS, training period 1 year 9 months
Наявність акредитації/Prior accreditation	Акредитовано НАЗЯВО, сертифікат 5519 від 2023-07-07 дійсний до 2028-07-01	Accredited by NAQA, certificate No 5519 from 2023-07-07 valid to 2028-07-01
Цикл, рівень ВО/Education cycle, level of HE	НПК України – 7 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень	NQF of Ukraine - 7 level QF-EHEA – 2 cycle EQF-LLL – 7 level
Передумови/Prerequisites	Наявність ступеня бакалавра	Bachelor Degree
Форми здобуття освіти/ Forms of Education	Очна (денна);	full-time;
Мова(и) викладання/Language (s) of instruction	Українська	Ukrainian
Інтернет-адреса розміщення ОП /URL of the educational program	https://osvita.kpi.ua/123_ONP_M_SPSKS	
2 - Мета освітньої програми/Educational programme purpose		
Мета освітньої програми є підготовка кваліфікованих фахівців у галузі комп'ютерної інженерії, зокрема системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем, для науково- дослідної та практичної діяльності. Освітня програма надає можливість сформуванню у майбутніх фахівців здатності поєднувати теоретичні знання з практичними вміннями, навичками, здатності виконувати професійні обов'язки в галузі дослідження, програмно-апаратного забезпечення комп'ютерних систем ,а також підготовці здобувачів вищої освіти до подальшого навчання за обраною спеціальністю, що відповідає місії і стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку.	The purpose of the educational program is to train qualified specialists in the field of computer science engineering, in particular system programming and specialized computer systems, for research and practical activities. The educational program provides an opportunity to form in future specialists the ability to combine theoretical knowledge with practical abilities, skills, ability to perform professional duties in the field of research, software and hardware of computer systems, as well as training of applicants higher education to further study in the chosen specialty that corresponds to the mission and development strategies of KPI named after Igor Sikorskyi for 2020-2025 regarding formation society of the future based on the concept of sustainable development.	

3 - Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics**Предметна область/Subject area**

Об'єктами професійної діяльності магістрів є:

- програмно-технічні засоби комп'ютерів та комп'ютерних систем, локальних, глобальних комп'ютерних мереж та мережі Інтернет, кіберфізичних систем, Інтернету речей, IT-інфраструктур, інтерфейси та протоколи взаємодії їх компонентів.
- процеси, технології, методи, способи, інструментальні засоби та системи для дослідження, автоматизованого та автоматичного проектування; налагодження, виробництва й експлуатації програмно-технічних засобів, проектна документація, стандарти, процедури та засоби підтримки керування їх життєвим циклом.
- способи подання, отримання, зберігання, передавання, опрацювання та захисту інформації в комп'ютері, математичні моделі обчислювальних процесів, технології виконання обчислень, в тому числі високопродуктивних, паралельних, розподілених, мобільних, веб-базованих та хмарних, зелених (енергоєфективних), безпечних, автономних, адаптивних, інтелектуальних, розумних тощо, архітектура та організація функціонування відповідних програмно-технічних засобів.

Цілями навчання є підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні задачі дослідницького та інноваційного характеру в сфері комп'ютерної інженерії.

Теоретичний зміст предметної області становлять поняття, концепції, принципи дослідження, проектування, виробництва, використання та обслуговування комп'ютерів та комп'ютерних систем, комп'ютерних мереж, кіберфізичних систем, Інтернету речей, IT-інфраструктур.

Методи, методики та технології: методи дослідження процесів в комп'ютерних системах та мережах, методи автоматизованого проектування та виробництва програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж, та їх компонентів, методи математичного та комп'ютерного моделювання, інформаційні технології, технології програмування.

Інструменти та обладнання: програмне забезпечення, інструментальні засоби і комп'ютерну техніку, контрольновимірні прилади, програмно-технічні засоби автоматизації та системи автоматизації проектування, виробництва, експлуатації, контролю, моніторингу, мережні, мобільні, хмарні технології тощо.

The objects of the master's professional activity are:

- software and technical means of computers and computer systems, local and global computer networks and the Internet, cyber-physical systems, the Internet of Things, IT infrastructures, interfaces and interaction protocols of their components.
- processes, technologies, methods, methods, tools and systems for research, automated and automatic design; debugging, production and operation of software and technical means, design documentation, standards, procedures and means of supporting their life cycle management.
- methods of submitting, receiving, storing, transmitting, processing and protecting information in a computer, mathematical models of computational processes, technologies for performing calculations, including high-performance, parallel, distributed, mobile, web-based and cloud-based, green (energy-efficient) technologies, safe, autonomous, adaptive, intellectual, smart, etc., architecture and organization of the functioning of relevant software and technical means.

The goals of training are the training of specialists capable of solving complex tasks of a research and innovation nature in the field of computer engineering.

The theoretical content of the subject area consists of concepts, concepts, principles of research, design, production, use and maintenance of computers and computer systems, computer networks, cyber-physical systems, the Internet of Things, IT infrastructures.

Methods, techniques and technologies: methods of researching processes in computer systems and networks, methods of automated design and production of software and technical means of computer systems and networks, and their components, methods of mathematical and computer modeling, information technologies, programming technologies .

Tools and equipment: software, tools and computer equipment, control and measuring devices, automation software and automation systems for design, production, operation, control, monitoring, network, mobile, cloud technologies, etc.

Орієнтація ОП/Aspect

Освітньо-наукова	Educational and scientific
Основний фокус ОП/Main focus	
<p>Програма спрямована на формування таких компетентностей у здобувачів вищої освіти, які забезпечують їх конкурентоспроможність у професійній та дослідницькій діяльності у галузі комп'ютерної інженерії. ОП забезпечує освітню кваліфікацію для виконання професійної діяльності, пов'язаної з дослідженням, розробленням системного програмного забезпечення для спеціалізованих комп'ютерних систем. ОП формує фахові компетенції, які дозволяють здобувачам вищої освіти створювати та впроваджувати спеціалізовані комп'ютерні системи, використовуючи найкращі світові засоби інформаційних технологій. Базовий фокус ОП напрямлений на поєднання класичної освітньої університетської програми навчання з новими фаховими професійними програмами навчання, що дозволяє випускникам мати фахові компетенції, затребувані ринком ІТ. Здобувачі вищої освіти завдяки цієї ОП мають можливість використовувати набуті знання та компетентностей для дослідницької, практичної діяльності або для вступу до третього рівня вищої освіти. Ключові слова: комп'ютерні системи, комп'ютерні компоненти, системне програмування, спеціалізовані комп'ютерні системи, дослідження, проектування, програмування, інформаційні технології</p>	<p>The program is aimed at forming such competencies in students of higher education who provide them competitiveness in professional and research activities in the field of computer engineering.</p> <p>OP provides educational qualifications for professional performance activities related to research, development of system software for specialized computer systems.</p> <p>OP forms professional competences that allow students of higher education to create and implement specialized computer systems using the world's best information technology tools.</p> <p>The basic focus of the OP is directed to the combination of a classical educational university study program with new specialized professional study programs, which allows graduates to have professional competencies demanded by the IT market.</p> <p>Students of higher education have the opportunity thanks to this OP use acquired knowledge and competences for research, practical activities or for admission to the third level of higher education.</p> <p>Keywords: computer systems, computer components, system programming, specialized computer systems, research, design, programming, information technology</p>
Особливості ОП/Features	
<p>Реалізація програми передбачає залучення до аудиторних занять професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців галузі</p>	<p>Implementation of the program involves involvement in classrooms hiring professionals-practitioners, experts in the field, representatives of employers in the field</p>

4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study	
Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment	
213 Професіонали в галузі обчислень 2131 Професіонали в галузі обчислювальних систем 2131.1 Наукові співробітники (обчислювальні системи) 2131.2 Розробники обчислювальних систем, адміністратор системи інженер з програмного забезпечення комп'ютерів 2132 Професіонал в галузі програмування 2132.1 Наукові співробітники (програмування) 2132.2 Розробники комп'ютерних програм, Інженер -програміст, Програміст (бази даних), Програміст приклад	213 Computing professionals 2131 Professionals in the field of computer systems 2131.1 Research staff (computer systems) 2131.2 Developers of computing systems, system administrator, computer software engineer 2132 Professional in the field of programming 2132.1 Research staff (programming) 2132.2 Developers of computer programs, Programmer engineer, Programmer (databases), Programmer example
Подальше навчання/Further study	
Продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та/або набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих	Continuation of studies at the third (educational and scientific) level higher education and/or acquisition of additional qualifications in the adult education system
5 - Викладання та оцінювання/Teaching and assessment	
Викладання та навчання/Teaching and studying	
Лекції, практичні та семінарські заняття, лабораторні роботи; курсові проекти; технологія змішаного навчання, практики ; виконання магістерської дисертації; застосування інформаційнокомунікативних технологій ; самостійна робота студентів; консультації викладачів	Lectures, practical and seminar classes, laboratory works; course projects; mixed learning technology, practices; execution of a master's thesis; application information and communication technologies; independent work of students; teacher consultations
Оцінювання/Assessment	
Поточний, календарний та семестровий контроль, усні та письмові екзамени, заліки, тестування, тощо оцінюються відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського	Current, calendar and semester control, oral and written exams, credits, testing, etc. are evaluated in accordance with the Regulation on the system of evaluation of study results at KPI named after Igor Sikorsky

6 - Програмні компетентності/Programme competencies		
Інтегральна компетентність/Integral competence		
Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі комп'ютерної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог під час професійної діяльності у галузі інформаційних технологій або у процесі навчання та наукових досліджень.		The ability to solve complex specialized and practical problems problems in the field of computer engineering or in the learning process, which involves research and/or innovation and is characterized by the uncertainty of conditions and requirements during professional activity in the field of information technology or in the learning and scientific research process.
Загальні компетентності (ЗК)/General competencies		
ЗК 01	Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.	Ability to adapt and act in a new situation.
ЗК 02	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.	Ability to think abstractly, analyse and synthesise.
ЗК 03	Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.	Ability to conduct research at the appropriate level.
ЗК 04	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	Ability to search, process and analyse information from various sources
ЗК 05	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	Ability to generate new ideas (creativity).
ЗК 06	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.	Ability to identify, formulate and solve problems.
ЗК 07	Здатність приймати обґрунтовані рішення.	Ability to make reasoned decisions.
ЗК 08	Здатність спілкуватися іноземною мовою.	Ability to communicate in a foreign language.
ЗК 09	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.	The ability to evaluate and ensure the quality of the work performed.
ЗК 10	Здатність удосконалювати свої навички на основі аналізу попереднього досвіду.	Ability to improve skills based on analysis of previous experience
Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies		
ФК 01	Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.	Ability to determine the technical characteristics, design features, application and operation of software, hardware, computer systems and networks for various purposes.
ФК 02	Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.	Ability to develop algorithmic and software, components of computer systems and networks, Internet applications, cyberphysical systems using modern programming methods and languages, as well as design automation tools and systems.
ФК 03	Здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів.	Ability to design computer systems and networks, taking into account the goals, constraints, technical, economic and legal aspects.
ФК 04	Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.	Ability to build and research models of computer systems and networks.
ФК 05	Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.	Ability to build architecture and create system and applied software of computer systems and networks.

ФК 06	Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.	Ability to use and implement new technologies, including smart, mobile, green and secure computing technologies, to participate in the modernisation and reconstruction of computer systems and networks, various embedded and distributed applications, in particular to improve their efficiency.
ФК 07	Здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем.	Ability to research, develop and select technologies for creating large and ultra-large systems.
ФК 08	Здатність забезпечувати якість продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу.	Ability to ensure the quality of information technology products and services throughout their life cycle.
ФК 09	Здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.	Ability to present the results of own research and/or development in the form of presentations, scientific and technical reports, articles and papers at scientific and technical conferences.
ФК 10	Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів.	Ability to identify, classify and describe the operation of software and hardware, computer systems, networks and their components.
ФК 11	Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.	Ability to choose effective methods for solving complex computer engineering problems, critically evaluate the results obtained and justify decisions.
ФК 12	Здатність проектувати спеціалізовані системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.	Ability to design specialized systems and their components considering all aspects of their life cycle and mission, including creation, configuration, operation, maintenance and disposal.
ФК 13	Здатність аналізувати потреби розробки і експлуатації сучасних інформаційних й спеціалізованих систем та мереж.	Ability to analyze the needs of development and operation of modern information and specialized systems and networks.
ФК 14	Здатність забезпечувати надійність апаратури та програмного забезпечення спеціалізованих комп'ютерних систем.	Ability to ensure the reliability of hardware and software of specialized computer systems.
ФК 15	Здатність проектувати, створювати і впроваджувати нові спеціалізовані інформаційні системи, забезпечувати інформаційну стійкість комп'ютерних систем.	The ability to design, create and implement new specialized information systems, to ensure the information stability of computer systems.
ФК 16	Здатність використовувати методи аналізу, ідентифікації й синтезу комп'ютерних систем та мереж, кіберфізичних систем, засобів Інтернету речей та IT-інфраструктур.	Ability to use methods of analysis, identification and synthesis computer systems and networks, cyber-physical systems, Internet of Things and IT infrastructures.

7 - Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes		
ПРН 01	Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.	Apply general approaches to cognition, methods of mathematics, natural and engineering sciences to solve complex computer engineering problems.
ПРН 02	Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.	Find the necessary data, analyse and evaluate it.
ПРН 03	Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.	Build and study models of computer systems and networks, evaluate their adequacy, determine the limits of applicability.
ПРН 04	Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.	To apply specialised conceptual knowledge, including modern scientific achievements in the field of computer engineering, necessary for professional activity, original thinking and research, critical thinking of information technology problems and at the boundaries of knowledge fields.
ПРН 05	Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.	Develop and implement projects in the field of computer engineering and related interdisciplinary projects, taking into account engineering, social, economic, legal and other aspects.
ПРН 06	Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.	Analyse issues, identify and formulate specific problems that need to be solved, and choose effective methods of solving them.
ПРН 07	Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.	Solve problems of analysis and synthesis of computer systems and networks.
ПРН 08	Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.	Apply knowledge of the technical characteristics, design features, purpose and rules of operation of software and hardware of computer systems and networks to solve complex computer engineering problems and related problems.
ПРН 09	Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.	Develop software for embedded and distributed applications, mobile and hybrid systems.
ПРН 10	Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.	Search for information in various sources to solve computer engineering problems, analyse and evaluate this information.
ПРН 11	Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризику та імовірні наслідки рішень.	Make effective decisions on the development, implementation and operation of computer systems and networks, analyse alternatives, assess risks and possible consequences of decisions.
ПРН 12	Вільно спілкуватись усно і письмово українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською) при обговоренні професійних питань, досліджень та інновацій в галузі інформаційних технологій.	Communicate fluently orally and in writing in Ukrainian and one of the foreign languages (English, German, Italian, French, Spanish) when discussing professional issues, research and innovation in the field of information technologies.

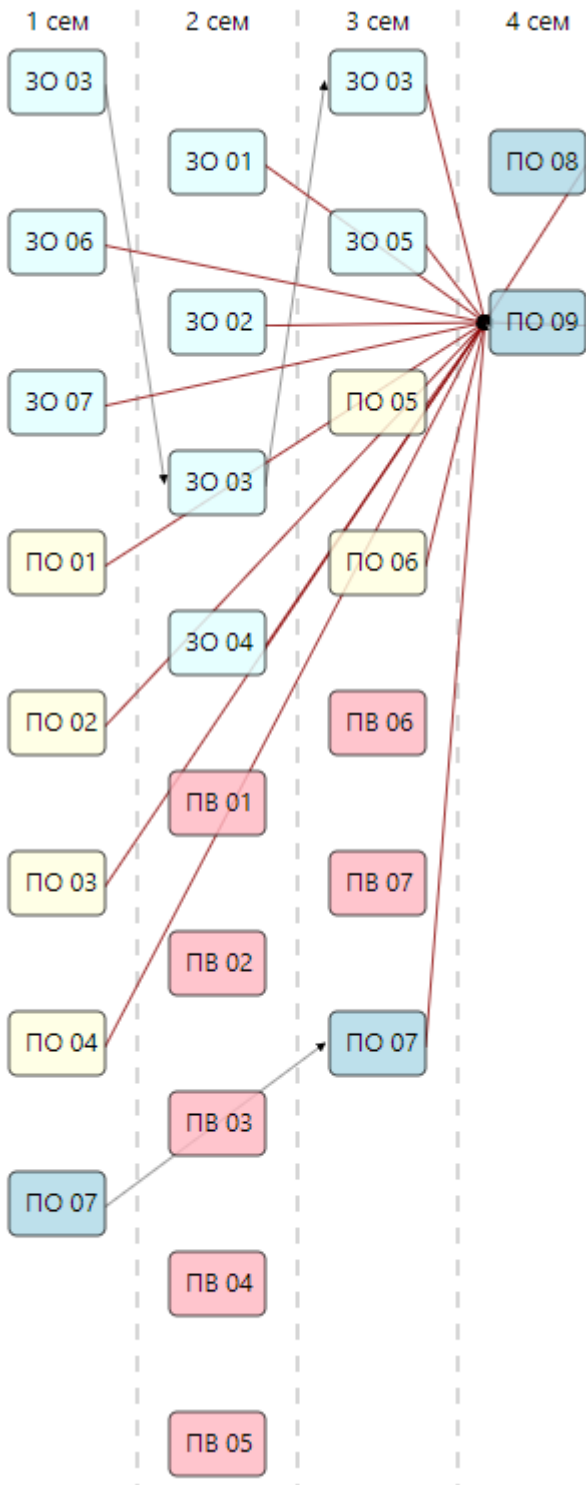
ПРН 13	Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань інформаційних технологій і дотичних міжгалузевих питань до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.	Clearly and unambiguously communicate own knowledge, conclusions and arguments on information technologies and related interdisciplinary issues to specialists and non-specialists, including students.
ПРН 14	Вміти аналізувати вимоги до сучасних спеціалізованих систем реального часу; використовувати методи оцінки їх продуктивності.	Be able to analyze requirements for modern specialized real-time systems; use methods of assessing their productivity.
ПРН 15	Вміти застосовувати методи подання знань у системах штучного інтелекту при проектуванні комп'ютерних систем переробки інформації та управління.	To be able to apply knowledge presentation methods in artificial intelligence systems when designing computer systems for information processing and management.
ПРН 16	Вміти діагностувати технічний стан комп'ютерних систем; знати і застосовувати ефективні засоби та методи експлуатаційного обслуговування для забезпечення надійності комп'ютерних систем.	Be able to diagnose the technical condition of computer systems; know and apply effective means and methods of operational maintenance to ensure the reliability of computer systems.
ПРН 17	Проектувати якісні спеціалізовані інформаційні системи та системи реального часу, забезпечувати інформаційну стійкість комп'ютерних систем.	To design high-quality specialized information systems and real-time systems, to ensure the information stability of computer systems.
ПРН 18	Планувати і виконувати наукові дослідження в сфері комп'ютерної інженерії, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.	Plan and carry out scientific research in the field of computer engineering, formulate and test hypotheses, choose methods and tools, analyze results, justify conclusions.

8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation	
Кадрове забезпечення/Staffing	
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 personnel requirements for ensuring proceedings of educational activities for the corresponding level of HE, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 (as amended).
Матеріально-технічне забезпечення/ Material-technical support	
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 чинній редакції). Використання обладнання для проведення лекцій у форматі презентацій, мережевих технологій, зокрема на платформі дистанційного навчання Sikorsky.	In accordance with technological requirements for material and technical provision of educational activities of the corresponding level of HE, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 (as amended). Use of equipment for conducting lectures in the format of presentations, network technologies, in particular on the Sikorsky distance learning platform.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process	
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.	In accordance with the technological requirements for educational and methodological and informational support of educational activities of the corresponding level of HE, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 (as amended). Use of the Scientific and Technical Library of KPI named after Igor Sikorsky.
9 - Академічна мобільність/Academic mobility	
Національна кредитна мобільність/National credit mobility	
Можливість укладення угоди про академічну мобільність, про подвійне дипломування	The possibility of concluding an agreement on academic mobility, on double graduation
Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility	
Можливість укладення угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання студентів	The possibility of concluding agreements on international academic mobility (Erasmus+ K1), about double graduation, about long-term international projects involving inclusive student learning
Навчання іноземних здобувачів ВО/Study of Foreign applicants of HE	
Навчання іноземних здобувачів ВО, які опановують ОП за програмами міжнародної академічної мобільності, навчання може проводитись англійською або українською мовою, за умови володіння здобувачем мовою навчання на рівні не нижче B2.	The training of foreign higher education students who master the OP under international academic mobility programs can be conducted in English or Ukrainian, provided that the student has a command of the language of study at a level not lower than B2.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЕКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components			
Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle			
30 01	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science		
30 01.1	Інтелектуальна власність та патентознавство. Частина 1. Право інтелектуальної власності / Intellectual property and patent science. Part 1. Intellectual property rights	1.0	Залік / Final test
30 01.2	Інтелектуальна власність та патентознавство. Частина 2. Патентознавство та набуття прав / Intellectual property and patent science. Part 2. Patent science and acquisition of rights	2.0	Залік / Final test
30 02	Сталий інноваційний розвиток / Sustainable Innovative Development	2.0	Залік / Final test
30 03	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації / Practical Foreign Language Course for Business Communication	5.0	Залік / Final test
30 04	Інноваційний менеджмент / Innovation Management	3.0	Залік / Final test
30 05	Педагогіка вищої школи / Pedagogy of High School	2.0	Залік / Final test
30 06	Хмарні обчислення / Cloud Computing	5.0	Екзамен / Exam
30 07	Системи штучного інтелекту / Artificial Intelligence Systems	4.0	Залік / Final test
Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle			
ПО 01	Високопродуктивні комп'ютерні системи / High-performance computer systems	4.0	Екзамен / Exam
ПО 02	Тестування, надійність, контроль, діагностування комп'ютерних систем / Testing, reliability, monitoring, diagnostics of computer systems	4.0	Залік / Final test
ПО 03	Спеціалізовані системи реального часу / Specialized real-time systems	4.0	Залік / Final test
ПО 04	Вимірювання в комп'ютерних системах / Measurements in computer systems	4.0	Залік / Final test
ПО 05	Аналіз та проектування сучасних інформаційних систем /	7.0	Екзамен / Exam
ПО 06	Інформаційна стійкість комп'ютерних технологій та мереж / Information stability of computer technologies and networks	6.0	Екзамен / Exam
Дослідницький (науковий) компонент/Research component			
ПО 07	Наукова робота за темою магістерської дисертації / Scientific Work on the Master's Thesis Topic	8.0	Залік / Final test
ПО 08	Науково-дослідна практика / Scientific and Research Practice	12.0	Залік / Final test
ПО 09	Виконання магістерської дисертації / Execution of Master's Thesis	16.0	Захист / Defence
ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components			
Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle			
ПВ 01	Освітній компонент 1 К-Каталогу / Educational Component 1 P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 02	Освітній компонент 2 К-каталогу / Educational Component 2 P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 03	Освітній компонент 3 К-Каталогу / Educational Component 3 P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 04	Освітній компонент 4 К-Каталогу / Educational Component 4 P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 05	Освітній компонент 5 К-Каталогу / Educational Component 5 P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 06	Освітній компонент 6 К-Каталогу / Educational Component 6 P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 07	Освітній компонент 7 К-Каталогу / Educational Component 7 P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
Загальний обсяг нормативних компонентів ОП/Total scope of the required components:		89	
Загальний обсяг вибірових компонентів ОП/Total scope of the elective components:		31	
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:		60	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME		120	

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



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

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи» проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: Магістр з комп'ютерної інженерії за освітньо-науковою програмою «Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи». Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Certification of students of higher education under the educational program "System programming and specialized computer systems" is conducted in the form of a public defense of the qualification work and ends with the issuance of a document of the established model on the award he received a master's degree with the qualification: Master's degree in computer engineering under the educational and scientific program "System programming and specialized computer systems". The qualifying work is checked for plagiarism and after protection is placed in the repository NTB of the University for free access. Attestation is carried out openly and publicly.

**6. 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	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09
ЗК 01		X					X								X	X
ЗК 02						X	X								X	X
ЗК 03	X													X	X	X
ЗК 04	X													X	X	X
ЗК 05	X			X	X										X	X
ЗК 06		X				X								X	X	X
ЗК 07							X		X					X	X	X
ЗК 08			X												X	X
ЗК 09				X					X						X	X
ЗК 10						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ФК 01									X	X					X	X
ФК 02						X	X								X	X
ФК 03	X			X											X	X
ФК 04								X		X					X	X
ФК 05								X							X	X
ФК 06							X								X	X
ФК 07						X									X	X
ФК 08						X			X						X	X
ФК 09	X		X		X									X	X	X
ФК 10								X		X					X	X
ФК 11							X							X	X	X
ФК 12										X					X	X
ФК 13						X								X	X	X
ФК 14									X						X	X
ФК 15												X	X			
ФК 16														X	X	X

**7. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ
КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ COMPLIANCE MATRIX OF PROGRAMME
LEARNING OUTCOMES WITH PROGRAMME COMPONENTS**

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ЗО 05	ЗО 06	ЗО 07	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09
ПРН 01		X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ПРН 02	X			X										X	X	X
ПРН 03						X	X								X	X
ПРН 04															X	X
ПРН 05	X	X		X											X	X
ПРН 06							X							X	X	X
ПРН 07						X		X		X					X	X
ПРН 08						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ПРН 09						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ПРН 10	X			X										X	X	X
ПРН 11	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
ПРН 12			X												X	X
ПРН 13					X										X	X
ПРН 14								X		X					X	X
ПРН 15							X								X	X
ПРН 16									X						X	X
ПРН 17												X	X			
ПРН 18														X	X	X