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

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

ЗАТВЕРДЖЕНО / APPROVED
Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського /
by the Academic Council
of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute
(протокол / minutes of meeting № 5
від / dated 14.05 2026 р.
Голова Вченої ради / Head of the Academic Council
_____ Михайло ІЛЬЧЕНКО / Mykhailo ILCHENKO

ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ КІБЕР-ФІЗИЧНИХ СИСТЕМ В ЕНЕРГЕТИЦІ

SOFTWARE ENGINEERING OF INTELLIGENT CYBER-PHYSICAL SYSTEMS IN ENERGY INDUSTRY

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА / EDUCATIONAL SCIENTIFIC PROGRAMME

Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність: F2 Інженерія програмного забезпечення
Галузь знань: F Інформаційні технології
Освітня кваліфікація: Магістр з інженерії програмного забезпечення

Second (master) level of higher education
Speciality : F2 Software engineering
Knowledge branch: F Information Technologies
Educational qualification: Master in Software Engineering

ID: **81858**

Введено в дію з / Enacted since
2026/2027 навчального року / academic year
наказом ректора / by rector's order
№ НОД/593/26 від / dated 09.07. 2026

Київ / Kyiv
2026

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 / DESIGNED

Керівник робочої групи / Head of the project team:

Олег Володимирович БАРАБАШ, доктор технічних наук, професор, професор кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці / **Oleh BARABASH**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Software Engineering in Energy

Члени робочої групи / Project team members:

Вадим Вадимович ШПУРИК, кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці / **Vadym SHPURYK**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Software Engineering in Energy

Денис Сергійович СМАКОВСЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці / **Denys SMAKOVSKY**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Software Engineering in Energy

Артем Михайлович КОВАЛЬЧУК, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці / **Artem KOVALCHUK**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Software Engineering in Energy

Олексій Леонідович НЕДАШКІВСЬКИЙ, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці / **Oleksiy NEDASHKIVSKY**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Software Engineering in Energy

Олександр Васильович КОВАЛЬ, доктор технічних наук, професор, в.о. завідувача кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці / **Oleksandr KOVAL**, doctor of technical sciences, professor, acting Head of the Department of Software Engineering in Energy

Ірина Ігорівна ГУСЄВА, кандидат економічних наук, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці / **Iryna HUSYEVA**, candidate of economic sciences, associate professor of the Department of Software Engineering in Energy

ПОГОДЖЕНО / AGREED:

Науково-методична комісія університету зі спеціальності F2 Інженерія програмного забезпечення / The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality F2 Software Engineering (протокол / minutes of meeting № 3 від / dated 02.04.2026р)

Голова НМКУ-F2 / Head of the SMCU-F2

_____ Євгенія СУЛЕМА/ Yevgeniya SULEMA

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського / The Methodological Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (протокол / minutes of meeting № 7 від / dated 08.05.2026р)

Голова методичної ради / Head of the Methodological Council

_____ Тетяна ЖЕЛЯСКОВА / Tetiana ZHELIASKOVA

науково-педагогічних працівників кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці;

здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітніми програмами спеціальності Інженерія програмного забезпечення;

фахівців в галузі інженерії програмного забезпечення та інформаційних систем;

Освітньо-наукова програма «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці» другого (магістерського) рівня вищої освіти пройшла зовнішню апробацію і отримала відгуки та рецензії від стейкхолдерів: ТОВ «Українські інформаційні технології», ТОВ «Інженерна логіка», ТОВ «Кваліtек», ТОВ Epam Systems, Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України, Інститут проблем реєстрації інформації НАН України, ТОВ «Науково-виробниче підприємство «Символ»

Стандарт вищої освіти зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення другого (магістерського) рівня (https://cutt.ly/BrTc1CR7)

Закон України "Про вищу освіту" № 1556-VII у чинній редакції від 09.04.2025 (https://cutt.ly/VrTc2sTL)

Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти" № 266 від 29.04.2015 р. у чинній редакції (зі змінами і доповненнями згідно постанови КМУ № 188 від 21.02.2025 р.), https://cutt.ly/RrTc2AaW

Національний класифікатор України. Класифікатор професій ДК 003:2010, затверджений наказом Держспоживстандарту України від 28.07.2010 р. № 327 у чинній редакції, https://cutt.ly/irTc28jP

Положення про освітні програми КПІ ім. Ігоря Сікорського (Наказ «Про затвердження Положення про освітні програми КПІ ім. Ігоря Сікорського» НОН/232/25 від 24.03.2025 р.). URL: https://osvita.kpi.ua/node/137.

Про планування та організацію освітнього процесу 2025/2026 н.р. (Наказ КПІ ім. Ігоря Сікорського НОН/362/25 від 25.04.2025 р.). URL: https://document.kpi.ua/2025_HOD-362

Освітню програму обговорено після надходження всіх побажань і пропозицій від студентів і випускників та схвалено на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці

Comments and suggestions of stakeholders based on the results of the public discussion:

scientific and pedagogical employees of the Department of Software Engineering in Energy;

higher education applicants studying in educational programs of the specialty of Software Engineering;

specialists in the field of software engineering and information systems;

The educational and scientific program "Software Engineering of Intelligent Cyber-Physical Systems in Energy Industry" of the second (master's) level of higher education has passed external approval and received feedback and reviews from stakeholders: LLC "Ukrainian Information Technologies", LLC "Engineering Logic", LLC "Kvalitek", LLC Epam Systems, G.E. Pukhov Institute for Modelling in Energy Engineering NAS of Ukraine, Institute of Information Registration Problems NAS of Ukraine, LLC "Scientific and Production Enterprise "Symbol"

Higher Education Standard in Specialty 121 Software Engineering of the Second (Master's) Level

(https://cutt.ly/BrTc1CR7)

Law of Ukraine "On Higher Education" No. 1556-VII in the current version dated 09.04.2025 (https://cutt.ly/VrTc2sTL)

Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine "On Approval of the List of Fields of Knowledge and Specialties in Which Applicants for Higher and Professional Pre-Higher Education are Trained" No. 266 dated 29.04.2015. in the current version (with amendments and additions in accordance with the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 188 dated 02/21/2025), https://cutt.ly/RrTc2AaW

National Classifier of Ukraine. Classifier of Professions DK 003:2010, approved by the Order of the State Committee for Consumer Protection of Ukraine dated 07/28/2010 No. 327 in the current version, https://cutt.ly/irTc28jP

Regulations on Educational Programs of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (Order “On Approval of the Regulations on Educational Programs of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute” NON/232/25 dated 03/24/2025). URL: https://osvita.kpi.ua/node/137.

On Planning and Organization of the Educational Process 2025/2026 academic year (Order of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute NON/362/25 dated 04/25/2025). URL: https://document.kpi.ua/2025_HOD-362

The educational program was discussed after receiving all the proposals from students and graduates and approved at a meeting of the Department of Software Engineering in Energy

ЕВОЛЮЦІЯ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / EVOLUTION OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME

Освітньо-наукова програма «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення була розроблена в 2021 році та введена в дію наказом ректора КПІ ім.Ігоря Сікорського в лютому 2022 року (наказ від 15.02.2022 № НОН/75/2022).

Розробку ОНП розпочато в 2021 році (протокол розширеного засідання кафедри ІПЗЕ № 6 від 05.11.2021) у зв'язку із реорганізацією теплоенергетичного факультету шляхом перетворення в навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики (НУ/247/2021 від 11.11.2021) та створення кафедри ІПЗЕ. ОНП було розглянуто на засіданні науково-методичної комісії університету за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення (протокол № 3 від 02.12.2021), засіданні Методичної ради КПІ ім.Ігоря Сікорського (протокол № 2 від 09.12.2021) та затверджено на Вченій раді КПІ ім.Ігоря Сікорського (протокол № 10 від 13.12.2021) і введено в дію з 2022/2023

З 2025/2026 н.р. змінено обсяг кредитів ОК Виконання магістерської дисертаці на 16 кредитів

У 2025 році відбувся перехід на новий перелік галузей знань та спеціальностей (постанова КМУ від 30 серпня 2024 р. № 1021).

The educational-scientific program "Software Engineering of Intelligent Cyber-Physical Systems in Energy" of the second (master's) level of higher education with the specialty 121 Software Engineering was developed in 2021 and put into effect by the order of the rector of KPI named after Igor Sikorsky in February 2022 (order dated February 15, 2022 No. HOH/75/2022).

The development of the ONP was started in 2021 (minutes of the extended meeting of the IPZE department No. 6 dated 05.11.2021) in connection with the reorganization of the thermal energy faculty through transformation into an educational and scientific institute of atomic and thermal

energy (NU/247/2021 dated 11.11.2021) and establishment of the IPSE department. ONP was considered at the meeting of the Scientific and Methodological Commission of the University in the specialty 121 Software Engineering (protocol No. 3 dated 02.12.2021), the meeting of the Methodical Council of Igor Sikorskyi KPI (protocol No. 2 dated 09.12.2021) and approved by the Academic Council of KPI .Ihor Sikorskyi (protocol No. 10 dated 13.12.2021) and entered into force from 2022/2023

From the 2025/2026 academic year, the amount of credits for the Master's Thesis has been changed to 16 credits

In 2025, a transition to a new list of fields of knowledge and specialties took place (CMU Resolution of August 30, 2024 No. 1021).

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

1 – Загальна інформація / General information		
Повна назва закладу вищої освіти та навчального підрозділу / Full name of higher education institution and faculty / educational and scientific institute	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute» Educational and Scientific Institute for Institute of Nuclear and Thermal Energy
Ступінь вищої освіти та назва освітньої кваліфікації / Higher education degree and education qualification title	Ступінь магістра Магістр з інженерії програмного забезпечення	Master Degree Master in Software Engineering
Офіційна назва освітньої програми / Educational programme official title	Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці	Software Engineering of Intelligent Cyber-Physical Systems in Energy Industry
Тип диплому та обсяг освітньої програми / Diploma type and educational programme volume	Диплом магістра, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців	Master diploma, 120 credits ECTS, training period 1 year 9 months
Інформація про акредитацію / Accreditation information of the educational programme	Акредитовано НАЗЯВО, сертифікат 15022 від 2025-06-21 дійсний до 2029-07-01	Accredited by NAQA, cetificate No 15022 from 2025-06-21 valid to 2029-07-01
Цикл, рівень вищої освіти / Education cycle, level of higher education	НРК 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); Дистанційна; Очна (англ);	full-time; distance; full-time;
Мова(и) викладання / Language(s) of instruction	Українська, Англійська	Ukrainian, English
Інтернет-адреса розміщення освітньої програми / URL of the educational programme	https://osvita.kpi.ua/F2_ONPM_IPZIKFSE	

2 – Мета освітньої програми / Educational programme purpose	
Мета освітньої програми полягає у підготовці висококваліфікованих фахівців-дослідників у галузі інженерії програмного забезпечення, здатних проводити фундаментальні та прикладні наукові дослідження, розробляти нові методи, технології та інструменти для створення програмних систем, зокрема для вирішення завдань інтелектуалізації кібер-фізичних систем, в тому числі на прикладі задач цифровізації енергетичної галузі, забезпечувати впровадження результатів у практику та ефективну наукову комунікацію в умовах: • швидкого науково-технічного та технологічного прогресу; • інтернаціоналізації наукової та освітньої діяльності; • інтеграції науки, освіти і виробництва; • всебічного професійного, інтелектуального та творчого розвитку особистості в освітньо-науковому середовищі.	The purpose of the educational program is to train highly qualified researchers in the field of software engineering, capable of conducting fundamental and applied scientific research, developing new methods, technologies and tools for creating software systems, in particular for solving the tasks of intellectualizing cyber-physical systems, including the example of the tasks of digitalizing the energy industry, ensuring the implementation of results into practice and effective scientific communication in the conditions of: • rapid scientific, technical and technological progress; • internationalization of scientific and educational activities; • integration of science, education and production; • comprehensive professional, intellectual and creative development of the individual in the educational and scientific environment.

3 – Характеристика освітньої програми / Educational programme characteristics	
Предметна область / Subject area	
Об’єкт вивчення та діяльності: процеси розроблення, модифікації, аналізу, забезпечення якості, впровадження і супроводження програмного забезпечення. *Цілі навчання:* підготовка фахівців, які здатні ставити розв’язувати складні задачі і проблеми з розроблення, забезпечення якості, впровадження та супроводу програмних засобів, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог. *Теоретичний зміст предметної області*: базові математичні, інфологічні, лінгвістичні, економічні концептуальні положення щодо розроблення і супроводу програмного забезпечення та забезпечення його якості. *Методи, методики та технології*: методи аналізу та моделювання прикладної області, виявлення інформаційних потреб, класифікації та аналізу даних для проєктування програмного забезпечення; методи розроблення вимог до програмного забезпечення; методи аналізу і побудови моделей програмного забезпечення; методи проєктування, конструювання, інтеграції, тестування та верифікації програмного забезпечення; методи модифікації компонентів і даних програмного забезпечення; моделі і методи надійності та якості в програмній інженерії; методи управління проєктами програмного забезпечення. *Інструменти та обладнання:* програмно-апаратні та хмарні засоби підтримки процесів інженерії програмного забезпечення.	*Object of study and activity*: processes of software development, modification, analysis, quality assurance, implementation and maintenance. *Learning objectives*: training of specialists who are able to solve complex tasks and problems in the development, quality assurance, implementation and support of software tools, which involves conducting research and/or implementing innovations and is characterized by the uncertainty of conditions and requirements. *Theoretical content of the subject area*: basic mathematical, infological, linguistic, economic conceptual provisions regarding the development and maintenance of software and ensuring its quality. *Methods, techniques and technologies*: methods of analysis and modeling of the application area, identification of information needs, classification and analysis of data for software design; methods of developing software requirements; methods of analysis and construction of software models; methods of software design, construction, integration, testing and verification; methods of modifying software components and data; reliability and quality models and methods in software engineering; software project management methods. *Tools and equipment:* software and hardware and cloud tools to support software engineering processes.
Орієнтація освітньої програми / Scope	
Освітньо-наукова	Educational and scientific
Основний фокус освітньої програми / Main focus	

Спеціальна освіта та професійна підготовка у галузі інженерії програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем, мобільних пристроїв та веб-технологій з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі. Програма спрямована на формування таких компетентностей здобувачів вищої освіти, що уможливлюють їх всебічний професійний, інтелектуальний, соціальний та творчий розвиток із урахуванням нових реалій і викликів сьогодення. Здобувачі вищої освіти мають можливість здобути знання з інших галузей, опанувати інші освітні компоненти, формуючи індивідуальну траєкторію навчання. *Ключові слова:* інженерія програмного забезпечення, комп’ютерні системи, інформаційні технології, програмне забезпечення розподілених систем, інтелектуальні системи, програмне забезпечення кібер-фізичних систем, мобільних пристроїв та веб-технологій.	Special education and professional training in the field of software engineering of intelligent cyber-physical systems, mobile devices and web technologies, taking into account the specifics of the subject area of the energy industry. The program is aimed at the formation of such competencies of higher education students that enable their comprehensive professional, intellectual, social and creative development, taking into account the new realities and challenges of today. Students of higher education have the opportunity to acquire knowledge from other fields, master other educational components, forming an individual learning trajectory. *Keywords:* software engineering, computer systems, information technology, distributed systems software, intelligent systems, cyber-physical systems software, mobile devices, and web technologies.
Особливості освітньої програми / Features	

Багатопрофільна підготовка фахівців з інженерії програмного забезпечення на основі інноваційно-дослідницької та наукової діяльності в напрямі розробки кібер-фізичних систем, тобто інтелектуальних систем, у які входять мережі фізичних та обчислювальних компонентів, що інженерно взаємодіють на всьому технологічному ланцюгу пов’язаних процесів, зокрема, в енергетичних системах. Освітня програма забезпечує навчання студентів ключовим технологічним тенденціям, що лежать в основі кібер-фізичних систем, а саме, великі дані та аналітика, моделювання та симулятори, хмарні обчислення, Інтернет речей, машинне навчання, доповнена реальність, інформаційна безпека, які ізольовано використовуються в різних системах, але саме у кібер-фізичних системах вони інтегруються в єдине ціле. Крім того, особливістю освітньої програми є спрямування розробки та впровадження програмного забезпечення насамперед в енергетичній галузі. Для забезпечення освітнього процесу створено відповідні навчально-наукові лабораторії, а саме, кібер-енергетичних систем та комп’ютерного моделювання в енергетиці, які забезпечують втілення особливостей освітньої програми. Програма передбачає також залучення провідних фахівців та інших стейкхолдерів до освітнього процесу. Участь здобувачів вищої освіти у літніх школах, студентських наукових гуртках, науково-технічних грантових та договірних проектах та проектах міжнародної академічної мобільності.	Multidisciplinary training of software engineering specialists on the basis of innovative research and scientific activities in the direction of development of cyber-physical systems, i.e. intelligent systems that include networks of physical and computing components that engineeringly interact on the entire technological chain of related processes, in particular , in energy systems. The curriculum provides students with training in key technological trends underlying cyber-physical systems, namely, big data and analytics, modeling and simulation, cloud computing, Internet of Things, machine learning, augmented reality, information security, which are used in isolation in various systems, but it is in cyber-physical systems that they are integrated into a single whole. In addition, a feature of the educational program is the direction of development and implementation of software primarily in the energy industry. To ensure the educational process, appropriate educational and scientific laboratories have been created, namely, cyber-energy systems and computer modeling in energy, which ensure the realization of the features of the educational program. The program also involves the involvement of leading specialists and other stakeholders in the educational process. Participation of students of higher education in summer schools, student scientific circles, scientific and technical grant and contractual projects and projects of international academic mobility.

4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання / Eligibility of graduates for employment and further study	
Придатність до працевлаштування / Eligibility for employment	
Магістр з інженерії програмного забезпечення, зокрема в сфері енергетики можуть працювати як фахівці з розробки математичного, інформаційного та програмного забезпечення інформаційних систем, проектування, розроблення та тестування програмного забезпечення у галузі інформаційних технологій. Згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010, випускники можуть працювати за професіями: 2132.1 Молодший науковий співробітник (програмування) 2132.1 Науковий співробітник (програмування) 2132.1 Науковий співробітник-консультант (програмування) 2132.2 Інженер-програміст 2132.2 Програміст (база даних) 2132.2 Програміст прикладний 2132.2 Програміст системний	Masters in software engineering, in particular in the field of energy, can work as specialists in the development of mathematical, information and software of information systems, design, development and testing of software in the field of information technology. According to the National Classifier of Professions DK 003:2010, graduates can work in the following professions: 2132.1 Junior researcher (programming) 2132.1 Researcher (programming) 2132.1 Consultant researcher (programming) 2132.2 Software engineer 2132.2 Programmer (database) 2132.2 Applied programmer 2132.2 System programmer
Подальше навчання / Further study	
Можливість продовження освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти.	The possibility of continuing education at the third (educational and scientific) level of higher education.
5 – Викладання та оцінювання / Teaching and assessment	
Викладання та навчання/Teaching and studying	
Програмою передбачено студентоцентроване навчання. Форми організації навчання: лекції, практичні та семінарські заняття, комп’ютерні практикуми і лабораторні роботи; індивідуальні завдання, консультації, самостійна робота студентів, гурткова робота, курсові роботи; студентська інноваційна та науково-дослідницька діяльність, зокрема виконання кваліфікаційної роботи (виконання магістерської дисертації). Технологія змішаного навчання, стажування, екскурсії та практика, що передує написанню магістерської дисертації.	The program provides for student-centered learning. Forms of training organization: lectures, practical and seminar classes, computer workshops and laboratory works; individual tasks, consultations, independent work of students, group work, coursework; student innovative and scientific research activities, in particular, performance of qualification work (master's thesis). The technology of blended learning, internships, excursions and practice preceding the writing of a master's thesis.
Оцінювання / Assessment	
Оцінювання знань студентів здійснюється у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи (вхідний, поточний, календарний, підсумковий контроль); модульні контрольні роботи, домашні контрольні роботи, тестування, заліки, усні та письмові екзамени, звіти про проходження практик, виконання кваліфікаційної роботи (магістерської дисертації).	Assessment of students' knowledge is carried out in accordance with the Regulation on the system of assessment of student learning outcomes of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute for all types of classroom and extra-auditory work (incoming, current, calendar, final control); modular tests, homework tests, tests, assessments, oral and written exams, reports on the completion of practices, performance of a qualification work (master's thesis).

6 – Програмні компетентності / Programme competencies		
Інтегральна компетентність / Integral competence		
Здатність розв’язувати складні задачі і проблеми у галузі інженерії програмного забезпечення розподілених систем та Web-технологій, інтелектуальних кібер-фізичних систем з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі, що передбачає проведення досліджень з елементами наукової новизни із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій та/або здійснення інновацій.		The ability to solve complex tasks and problems in the field of software engineering of distributed systems and Web technologies, intelligent cyber-physical systems, taking into account the specifics of the subject area of the energy industry, which involves conducting research with elements of scientific novelty using theories and methods of information technologies and/ or innovation.
Загальні компетентності (ЗК) / General competencies		
ЗК 01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Ability to abstract thinking, analysis and synthesis.
ЗК 02	Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.	Ability to communicate in a foreign language both orally and in writing.
ЗК 03	Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.	Ability to conduct research at an appropriate level.
ЗК 04	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами інших галузей знань/видів економічної діяльності).	Ability to communicate with representatives of other professional groups at different levels (with experts from other fields of knowledge/types of economic activity).
ЗК 05	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	Ability to generate new ideas (creativity).
Фахові компетентності (ФК) / Professional competencies		
ФК 01	Здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати вимоги до програмного забезпечення.	Ability to analyze subject areas, form, classify software requirements.
ФК 02	Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проекти у сфері інженерії програмного забезпечення.	Ability to develop and implement scientific and/or applied projects in the field of software engineering.
ФК 03	Здатність проектувати архітектуру програмного забезпечення, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів.	Ability to design software architecture, to model the functioning processes of individual subsystems and modules.
ФК 04	Здатність розвивати і реалізовувати нові конкурентоспроможні ідеї в інженерії програмного забезпечення.	Ability to develop and implement new competitive ideas in software engineering.
ФК 05	Здатність розробляти, аналізувати та застосовувати специфікації, стандарти, правила і рекомендації в сфері інженерії програмного забезпечення.	Ability to develop, analyze and apply specifications, standards, rules and guidelines in the field of software engineering.
ФК 06	Здатність ефективно керувати фінансовими, людськими, технічними та іншими проектними ресурсами у сфері інженерії програмного забезпечення.	Ability to effectively manage financial, human, technical and other project resources in the field of software engineering.
ФК 07	Здатність критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв’язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах.	Ability to think critically about problems in the field of information technology and at the boundaries of fields of knowledge, integrate relevant knowledge and solve complex problems in broad or multidisciplinary contexts.

ФК 08	Здатність розробляти і координувати процеси, етапи та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення на основі застосування сучасних моделей, методів та технологій розроблення програмного забезпечення.	Ability to develop and coordinate processes, stages and iterations of the software life cycle based on the application of modern software development models, methods and technologies.
ФК 09	Здатність забезпечувати якість програмного забезпечення.	Ability to ensure software quality.
ФК 10	Здатність планувати і виконувати наукові дослідження з інженерії програмного забезпечення.	Ability to plan and perform scientific research on software engineering.
ФК 11	Здатність застосовувати і розвивати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання наукових проблем інженерії програмного забезпечення.	Ability to apply and develop fundamental and interdisciplinary knowledge to successfully solve scientific problems of software engineering.
ФК 12	Здатність проєктувати та реалізовувати складні мультимедійні та смартсистеми, що поєднують програмні, апаратні та інформаційно-аналітичні компоненти.	Ability to design and implement complex multimedia and smart systems that integrate software, hardware, and information-analytical components.
ФК 13	Здатність проєктувати та розробляти програмні системи з використанням методів інтелектуального аналізу даних.	Ability to design and develop software systems using methods of intelligent data analysis.
ФК 14	Здатність проєктувати та розробляти розподілені програмні системи на основі сучасної методології інженерії програмного забезпечення.	Ability to design and develop distributed software systems based on modern software engineering methodology.
ФК 15	Здатність до розроблення та реалізації програмних проєктів, включаючи власні дослідження, які дають можливість розв’язання значущих технічних, соціальних, наукових, культурних, етичних та інших проблем.	Ability to develop and implement software projects, including in-house research, that enables the solution of significant technical, social, scientific, cultural, ethical and other problems.
ФК 16	Здатність застосовувати технології штучного інтелекту для проєктування мультимедійних та смартсистем.	Ability to apply artificial intelligence technologies to design multimedia and smart systems.
ФК 17	Здатність застосовувати на практиці методології інженерії програмного забезпечення.	Ability to apply in practice the methodology of software engineering.
ФК 18	Здатність моделювати енергетичні процеси і системи	Ability to model energy processes and systems

7 – Програмні результати навчання (ПРН) / Programme learning outcomes		
ПРН 01	Знати і застосовувати сучасні професійні стандарти і інші нормативно- правові документи з інженерії програмного забезпечення	Know and apply modern professional standards and other regulatory and legal documents on software engineering
ПРН 02	Оцінювати і вибирати ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу.	Evaluate and choose effective methods and models of software development, implementation, support and management of relevant processes at all stages of the life cycle.
ПРН 03	Будувати і досліджувати моделі інформаційних процесів у прикладній області.	Construct and research models of information processes in the applied field.
ПРН 04	Виявляти інформаційні потреби і класифікувати дані для проектування програмного забезпечення.	Identify information needs and classify data for software design.
ПРН 05	Розробляти, аналізувати, обґрунтовувати та систематизувати вимоги до програмного забезпечення.	Develop, analyze, justify and systematize software requirements.
ПРН 06	Розробляти і оцінювати стратегії проектування програмних засобів; обґрунтовувати, аналізувати і оцінювати варіанти проектних рішень з точки зору якості кінцевого програмного продукту, ресурсних обмежень та інших факторів.	Develop and evaluate software design strategies; substantiate, analyze and evaluate options for project solutions from the point of view of the quality of the final software product, resource limitations and other factors.
ПРН 07	Аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв’язання складних задач інженерії програмного забезпечення.	Analyze, evaluate and apply modern software and hardware platforms at the system level to solve complex software engineering problems.
ПРН 08	Розробляти і модифікувати архітектуру програмного забезпечення для реалізації вимог замовника.	Develop and modify software architecture to meet customer requirements.
ПРН 09	Обґрунтовано вибирати парадигми і мови програмування для розроблення програмного забезпечення; застосовувати на практиці сучасні засоби розроблення програмного забезпечення.	Reasonably choose programming paradigms and languages for software development; apply modern means of software development in practice.
ПРН 10	Модифікувати існуючі та розробляти нові алгоритмічні рішення детального проектування програмного забезпечення.	Modify existing and develop new algorithmic solutions for detailed software design.
ПРН 11	Забезпечувати якість на всіх стадіях життєвого циклу програмного забезпечення, у тому числі з використанням релевантних моделей та методів оцінювання, а також засобів автоматизованого тестування і верифікації програмного забезпечення.	Ensure quality at all stages of the software life cycle, including using relevant models and evaluation methods, as well as means of automated software testing and verification.
ПРН 12	Приймати ефективні організаційно-управлінські рішення в умовах невизначеності та зміни вимог, порівнювати альтернативи, оцінювати ризики.	Make efficient organizational and management decisions in conditions of uncertainty and changing requirements, compare alternatives, assess risks.
ПРН 13	Конфігурувати програмне забезпечення, керувати його змінами та розробленням програмної документації на всіх етапах життєвого циклу.	Configure software, manage its changes and development of software documentation at all stages of the life cycle.
ПРН 14	Прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних технологій.	Forecast the development of software systems and information technologies.

ПРН 15	Здійснювати реінжиніринг програмного забезпечення відповідно до вимог замовника.	Carry out software reengineering in accordance with customer requirements.
ПРН 16	Планувати, організовувати та здійснювати тестування, верифікацію та валідацію програмного забезпечення.	Plan, organize and carry out software testing, verification and validation.
ПРН 17	Збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв’язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела.	Collect, analyze, evaluate information necessary for solving scientific and applied problems, using scientific and technical literature, databases and other sources.
ПРН 18	Розробляти математичне і програмне забезпечення для наукових досліджень в галузі інженерії програмного забезпечення.	Develop mathematical and software for scientific research in the field of software engineering.
ПРН 19	Формулювати, експериментально перевіряти, обґрунтовувати і застосовувати на практиці в процесі розроблення програмного забезпечення інноваційні методи та конкурентоспроможні технології розв’язання професійних, науково-технічних задач у мультидисциплінарних контекстах.	Formulate, experimentally verify, justify and apply in practice in the process of software development innovative methods and competitive technologies for solving professional, scientific and technical problems in multidisciplinary contexts.
ПРН 20	Планувати і виконувати наукові дослідження в сфері інженерії програмного забезпечення, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.	Plan and perform scientific research in the field of software engineering, choose methods and tools, analyze results, justify conclusions.
ПРН 21	Вміти розробляти програмні застосунки інтернету речей та сенсорних мереж.	Be able to develop software applications of the Internet of Things and sensor networks.
ПРН 22	Вміти проєктувати та розробляти програмні системи з використанням методів інтелектуального аналізу даних.	Be able to design and develop software systems using methods of intelligent data analysis.
ПРН 23	Вміти проєктувати та розробляти розподілені програмні системи на основі сучасної методології інженерії програмного забезпечення.	Be able to design and develop distributed software systems based on modern software engineering methodology.
ПРН 24	Розробляти застосунки з використанням концепцій інженерії даних та знань.	Develop applications using data and knowledge engineering concepts.
ПРН 25	Вміти проєктувати та розробляти програмне забезпечення для роботи в хмарі.	Be able to design and develop software for working in the cloud.
ПРН 26	Знати основи Грід-технологій, вміти розробляти та проектувати програмне забезпечення для роботи в Грід-середовищі.	Know the basics of Grid technologies, be able to develop and design software for work in the Grid environment.
ПРН 27	Вміти моделювати енергетичні процеси і системи	Be able to model energy processes and systems

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 the personnel requirements for ensuring the implementation of educational activities for the corresponding level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current version
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	In accordance with the technological requirements for the material and technical support of educational activities of the corresponding level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current version
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення / Information and methodological 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	In accordance with the technological requirements for educational, methodological and informational support of educational activities of the corresponding level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current version

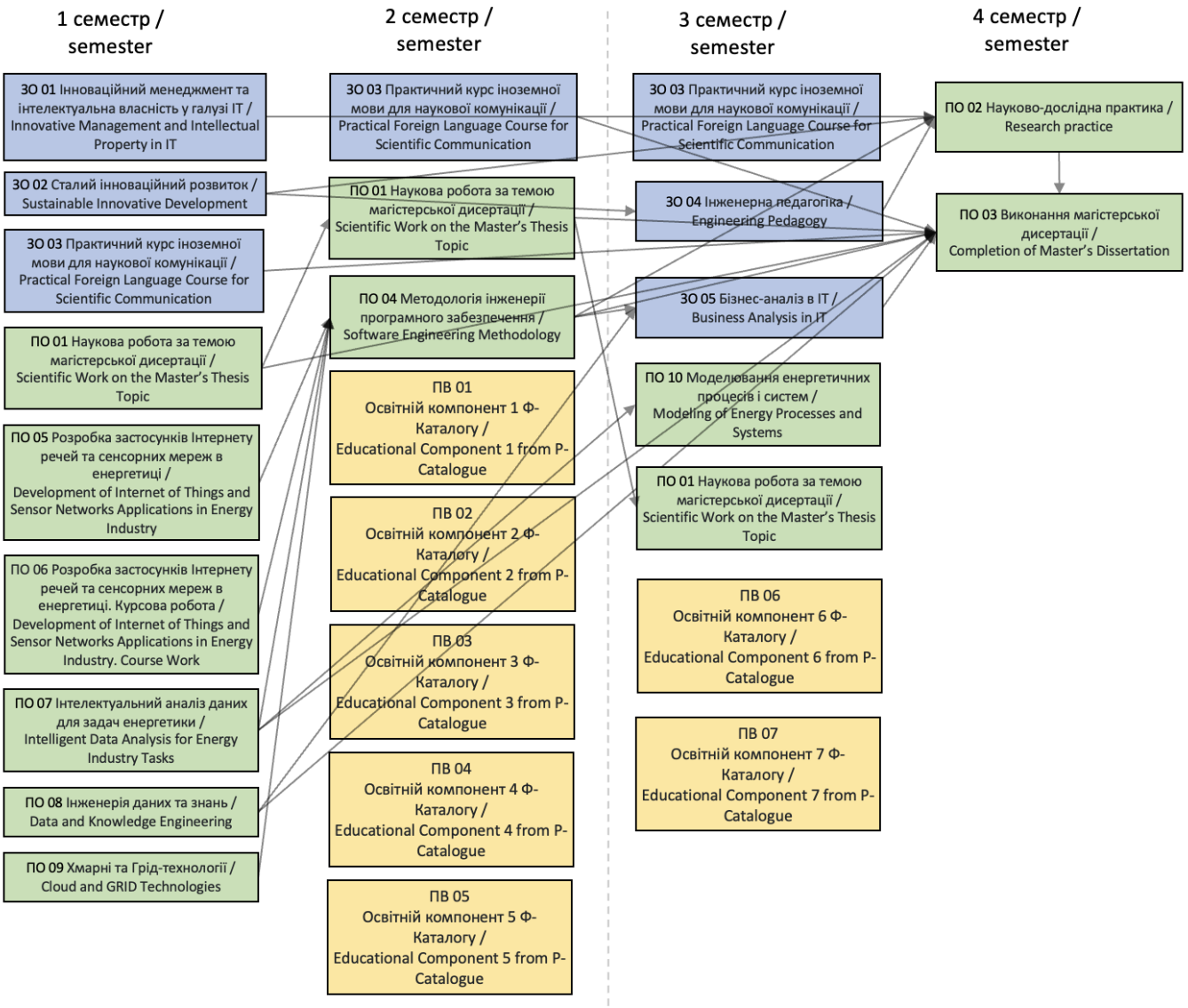
9 – Академічна мобільність / Academic mobility	
Національна кредитна мобільність / National credit mobility	
Можливість укладання угод про академічну мобільність, подвійне дипломування.	It is possible to conclude agreements on academic mobility
Міжнародна кредитна мобільність / International credit mobility	
Участь студентів в міжнародній програмі академічних обмінів ЄС Erasmus+ (КА1) в межах договорів з такими університетами-партнерами: Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва), Університет м. Люксембург (Люксембург), Університет Лотарингії – Loria Lab (Франція), Норвезький університет природничих і технічних наук (Норвегія), Університет Малаги (Іспанія), Політехнічний інститут м. Томар (Португалія) Навчання здобувачів ВО в межах тривалих міжнародних проектів: 1. Договір №DLN-20-DP-01 від 15.12.2020 з надання Послуг з розробки програмного забезпечення (зареєстровано в КПІ ім. Ігоря Сікорського за № Д/0201.01/0204.02/55/2020 від 23.12.2020 р.). 2. Договір на виконання науково-дослідної роботи «Дослідження та впровадження ключових технологій моніторингу розвитку міжнародного співробітництва та створення систем підтримки прийняття рішень у науково-технічній сфері» (зареєстровано в КПІ ім. Ігоря Сікорського за № 0305/53-М від 27.12.2019 р.) 3. Договір на виконання науково-дослідної роботи «Дослідження системи оцінки рівня інтернаціоналізації науково-дослідних установ» (зареєстровано в КПІ ім. Ігоря Сікорського за № Д/0201.01/0306.01/59/2020 від 23.12.2020 р.) 4. Договір на виконання науково-дослідної роботи «Дослідження інтелектуальних комп’ютерних моделей та алгоритмів аналізу сигналів морського середовища» (зареєстровано в КПІ ім. Ігоря Сікорського за № Д/0201.01/0204.02/58/2020 від 23.12.2020 р.)	Participation of students in the international academic exchange program of the EU Erasmus+ (KA1) within the framework of agreements with the following partner universities: Vilnius Technical University named after Gediminas (Lithuania), University of Luxembourg (Luxembourg), University of Lorraine – Loria Lab (France), Norwegian University of Science and Technology (Norway), University of Malaga (Spain), Polytechnic Institute of Tomar (Portugal) Studying students as part of long-term international projects: 1. Contract No. DLN-20-DP-01 dated 12/15/2020 for the provision of Software Development Services (registered at Igor Sikorskyi KPI under No. D/0201.01/0204.02/55/2020 dated 12/23/2020). 2. Contract for the performance of scientific research work "Research and implementation of key technologies for monitoring the development of international cooperation and creating decision support systems in the scientific and technical sphere" (registered at the Igor Sikorskyi KPI under No. 0305/53-M dated 27.12.2019 r.) 3. Contract for the performance of scientific research work "Study of the system for evaluating the level of internationalization of scientific research institutions" (registered in the Igor Sikorskyi KPI under No. D/0201.01/0306.01/59/2020 dated 12.23.2020) 4. Contract for the performance of scientific research work "Research of intelligent computer models and algorithms for the analysis of signals of the marine environment" (registered at the Igor Sikorskyi KPI under No. D/0201.01/0204.02/58/2020 dated 12.23.2020)
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти / Study of foreign applicants of higher education	
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 В2.	The training of foreign higher education students who master the OP under international academic mobility programs can be conducted in English or Ukrainian, provided the student has a command of the language of study at a level not lower than B2.
10 – Процедура присвоєння професійних кваліфікацій / Procedure for awarding professional qualifications	

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

Код/Code	Освітні компоненти програм/Components	Кредитів ЄКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю / Final control form
НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components			
Обов’язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle			
ЗО 01	Інноваційний менеджмент та інтелектуальна власність у галузі IT / Innovative Management and Intellectual Property in IT	4.0	Екзамен / Exam
ЗО 02	Сталий інноваційний розвиток / Sustainable Innovative Development	2.0	Залік / Final test
ЗО 03	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації / Practical Foreign Language Course for Scientific Communication		
ЗО 03.1	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 1 / Practical Foreign Language Course for Scientific Communication. Part 1	3.0	Залік / Final test
ЗО 03.2	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 2 / Practical Foreign Language Course for Scientific Communication. Part 2	2.0	Залік / Final test
ЗО 04	Інженерна педагогіка / Engineering Pedagogy	2.0	Залік / Final test
ЗО 05	Бізнес-аналіз в IT / Business Analysis in IT	4.0	Екзамен / Exam
Обов’язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle			
ПО 04	Методологія інженерії програмного забезпечення / Software Engineering Methodology	4.0	Залік / Final test
ПО 05	Розробка застосунків Інтернету речей та сенсорних мереж в енергетиці / Development of Internet of Things and Sensor Networks Applications in Energy Industry	5.0	Екзамен / Exam
ПО 06	Розробка застосунків Інтернету речей та сенсорних мереж в енергетиці. Курсова робота / Development of Internet of Things and Sensor Networks Applications in Energy Industry. Course Work	1.0	Залік / Final test
ПО 07	Інтелектуальний аналіз даних для задач енергетики / Intelligent Data Analysis for Energy Industry Tasks	5.0	Екзамен / Exam
ПО 08	Інженерія даних та знань / Data and Knowledge Engineering	5.0	Залік / Final test
ПО 09	Хмарні та Грід-технології / Cloud and GRID Technologies	4.0	Залік / Final test
ПО 10	Моделювання енергетичних процесів і систем / Modeling of Energy Processes and Systems	6.0	Екзамен / Exam
Дослідницький (науковий) компонент/Research component			
ПО 01	Наукова робота за темою магістерської дисертації / Scientific Work on the Master’s Thesis Topic		
ПО 01.1	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень / Scientific Work on the Master’s Thesis Topic. Part 1. Fundamentals of Scientific Research	4.0	Залік / Final test
ПО 01.2	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації / Scientific Work on the Master’s Thesis Topic. Part 2. Scientific and Research Work on the Topic of the Master's Dissertation	7.0	Залік / Final test
ПО 02	Науково-дослідна практика / Research practice	14.0	Залік / Final test
ПО 03	Виконання магістерської дисертації / Completion of the 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 Ф-Каталогу / Educational Component 1 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 02	Освітній компонент 2 Ф-каталогу / Educational Component 2 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 03	Освітній компонент 3 Ф-каталогу / Educational Component 3 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam

Код/Code	Освітні компоненти програм/Components	Кредитів ЄКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю / Final control form
ПВ 04	Освітній компонент 4 Ф-каталогу / Educational Component 4 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 05	Освітній компонент 5 Ф-каталогу / Educational Component 5 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 06	Освітній компонент 6 Ф-каталогу / Educational Component 6 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 07	Освітній компонент 7 Ф-каталогу / Educational Component 7 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
Загальний обсяг обов’язкових компонентів / Total volume of the required components:		88	
Загальний обсяг вибіркових компонентів / Total volume of the elective components:		32	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених стандартом вищої освіти / Total volume of the educational components aimed at acquisition of competencies specified in the Higher Education Standard:		88	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / TOTAL VOLUME OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME		120	

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 освітньо-науковою програмою "Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці" проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з інженерії програмного забезпечення за освітньо-науковою програмою «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці».

Кваліфікаційна робота має розв’язувати складну задачу або проблему інженерії програмного забезпечення і передбачати проведення досліджень та/або здійснення інновацій. Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу вона не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Оприлюднення кваліфікаційних робіт з обмеженим доступом здійснюється відповідно до вимог законодавства.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Attestation of students of higher education in the educational and scientific program of the specialty "Software Engineering of Intelligent Cyber-Physical Systems in Energy" is carried out in the form of defense of the qualification work and ends with the issuance of a document of the established model on awarding him with a master's degree with the qualification: master's degree in software engineering for educational - scientific program "Software engineering of intelligent cyber-physical systems in the energy industry".

The qualifying work must solve a complex software engineering problem or problem and involve research and/or innovation. The qualifying work is checked for plagiarism and after protection is placed in the NTB repository of the University for free access. The publication of qualifying works with limited access is carried out in accordance with the requirements of the law.

Attestation is carried out 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	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09	ПО 10
ЗК 01		X			X	X	X	X	X						X
ЗК 02			X												
ЗК 03	X					X	X	X							X
ЗК 04	X	X	X	X	X	X	X								X
ЗК 05	X	X		X		X	X	X							X
ФК 01					X		X	X	X	X	X	X	X		
ФК 02							X	X		X	X	X	X	X	X
ФК 03							X	X	X	X	X	X		X	
ФК 04							X	X							
ФК 05							X	X	X						
ФК 06	X						X	X	X						X
ФК 07		X			X	X	X	X	X						X
ФК 08					X		X	X	X						
ФК 09							X	X	X		X				
ФК 10						X	X	X							
ФК 11						X	X	X							
ФК 12										X	X				
ФК 13												X			
ФК 14									X					X	
ФК 15													X		
ФК 16														X	
ФК 17														X	
ФК 18															X

6. 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	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09	ПО 10
ПРН 01							X	X	X						
ПРН 02							X	X	X	X	X	X			
ПРН 03					X		X	X	X				X		X
ПРН 04					X		X	X	X	X	X		X		
ПРН 05					X		X	X	X	X	X				
ПРН 06					X	X	X	X	X			X			
ПРН 07							X	X	X			X		X	
ПРН 08							X	X	X					X	
ПРН 09							X	X	X						X
ПРН 10							X	X	X						
ПРН 11							X	X	X		X				
ПРН 12	X				X		X	X							
ПРН 13								X	X		X				
ПРН 14		X				X		X	X						
ПРН 15									X						
ПРН 16								X	X		X				
ПРН 17			X	X		X	X	X	X		X				
ПРН 18						X									
ПРН 19							X								
ПРН 20						X	X								
ПРН 21										X	X				
ПРН 22												X			
ПРН 23									X					X	
ПРН 24													X		
ПРН 25														X	
ПРН 26														X	
ПРН 27															X