



APPROVED  
by the Academic Council  
of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute  
(minutes of meeting № 5 of 13.05 2024)  
Chairman of the Academic Council  
Mykhailo ILCHENKO



## ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ КІБЕР-ФІЗИЧНИХ СИСТЕМ В ЕНЕРГЕТИЦІ SOFTWARE ENGINEERING OF INTELLIGENT CYBER-PHYSICAL SYSTEMS IN ENERGY INDUSTRY

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА / PROFESSIONAL EDUCATIONAL PROGRAMME  
ЄДЕБО ID: **53241**

Перший (бакалавський) рівень вищої освіти

Спеціальність: 121 Інженерія програмного  
забезпечення

Галузь знань: 12 - Інформаційні технології

Кваліфікація: Бакалавр з інженерії програмного  
забезпечення

The first (bachelor) level of higher education

Speciality: 121 Software Engineering

Knowledge branch: 12 - Information Technology

Qualification: Bachelor in Software Engineering

Введено в дію з 2024/2025 н.р.  
наказом ректора № \_\_\_\_\_ від 10.06 2024 р.  
НОА/434/24

Enacted since 2024/2025 academic year  
by rector's order No. \_\_\_\_\_ of 10.06 2024  
НОА/434/24



Київ/Kyiv  
2024

**ПРЕАМБУЛА/PREAMBLE****РОЗРОБЛЕНО/ELABORATED:****Керівник групи/Team leader:**

**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

**Члени групи/Team members:**

**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

**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

**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

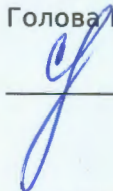
**Євген Володимирович ГАВРИЛКО**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці / **Evgeny GAVRYLKO**, doctor of technical sciences, professor, professor of the Department of Software Engineering in Energy

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

**ПОГОДЖЕНО/AGREED:**

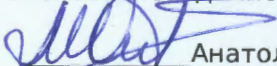
Науково-методична комісія університету зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення (протокол № 5 від «08» травня 2024 р.)/ The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 121 Software Engineering (minutes of meeting № 5 of May, 08, 2024)

Голова НМКУ-121/Chairman of the SMCU-121

 Євгенія СУЛЕМА/Yevheniia SULEMA

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №7 від 09. 05. 2024 р.)/ The Methodological Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (minutes of meeting №7 of 09.05. 2024)

Голова Методичної ради/Chairman of the Methodological Council

 Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО/Anatolii MELNYCHENKO

**ВРАХОВАНО/CONSIDERED:**

Наказ №НОД/263/24 від 08.04.2024 р. «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік».

Проект наказу "Про внесення змін до деяких стандартів вищої освіти" від 02.05.24 р.

Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Положення про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Класифікатор професій ДК 003:2010 (зміни внесено Наказом Мінекономіки №1410 від 16 січня 2024 р.).

Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти отримала відгуки та рецензії від стейкхолдерів: ТОВ «Українські інформаційні технології», ТОВ «Інженерна логіка», ТОВ «Квалітек», 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».

В Програмі враховано пропозиції стейкхолдерів та професійних асоціацій.

Освітню програму обговорено після надходження всіх побажань і пропозицій від студентів і випускників та схвалено на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці (протокол № 33 від 24 квітня 2024 р.).

Order No. NOD/263/24 issued 04/08/2024. "About the organization and planning of the lighting process for 2024-2025 in the beginning."

The draft order "On making changes to certain standards of high quality lighting" dated 05/02/24.

Provisions for the disaggregation, approval, monitoring and review of lighting programs in the KPI. Igor Sikorsky.

Provisions on the implementation of the right to free choice of primary disciplines by students of advanced knowledge of KPI. Igor Sikorsky.

Classifier of professions DK 003:2010 (changes made by Order of the Ministry of Economics No. 1410 dated June 16, 2024).

The educational and professional program "Software Engineering of Intelligent Cyber-Physical Systems in Energy" of the first (bachelor's) level received input and reviews from stakeholders: T OV "Ukrainian Information Technologies", TOV "Engineering Logic", TOV "Kvalitek", TOV Epam Systems, Institute of Modeling Problems in Energy. G.Y. Pukhov NAS of Ukraine, Institute of Information Registration Problems of the NAS of Ukraine, LLC "Scientific and Viral Enterprise "Symbol".

The Program is based on the proposals of stakeholders and professional associations.

The update program was discussed after all the considerations and proposals from students and graduates were received and praised at the meeting of the Department of Software Security Engineering in Energy (protocol No. 33 dated 24 quarter 20 24 rubles).

## Еволюція ОП/Evolution of the EP

Освітньо-професійна програма “Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці” першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 121 “Інженерія програмного забезпечення” була вперше розроблена в 2021 році.

Випускова кафедра інженерії програмного забезпечення в енергетиці (до 2022 року кафедра автоматизації проектування енергетичних процесів і систем) має багаторічний досвід викладання за напрямом інформаційних технологій від створення у 1984 році у складі теплоенергетичного факультету на базі викладацького колективу загальноуніверситетської кафедри обчислювальної техніки в інженерних та економічних розрахунках та провідних наукових працівників наукової лабораторії “Автоматизованого проектування динамічних об’єктів та систем”, початку підготовки спеціалістів за спеціальністю Інформаційні технології проектування в 1986 році та відкриття прийому на нову для України та єдину на той час в Університеті спеціальність з інженерії програмування Програмне забезпечення автоматизованих систем в 1990 році.

До розроблення ОПП було залучено висококваліфікованих фахівців кафедри ІПЗЕ, стейкхолдерів, зокрема, директора ТОВ “Інженерна логіка” Олега Разумовського, директора ТОВ “Квалітек” Дмитра Дьоміна та інших.

Крім того, були враховані позитивні практики іноземних освітніх програм бакалаврського рівня таких закладів вищої освіти, як Університет Малаги (Королівство Іспанія), Політехнічний інститут м.Томар (Республіка Португалія), Політехнічний інститут м.Лейрія (Республіка Португалія), а також основні положення Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering та Guide to the Software Engineering Body of Knowledge.

Унікальністю ОПП є міждисциплінарна та багатопрофільна підготовка фахівців з інженерії програмного забезпечення на основі інноваційно-дослідницької діяльності за напрямом 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.

The educational and professional program "Software Engineering of Intelligent Cyber-Physical Systems in Energy" of the first (bachelor's) level of higher education in specialty 121 "Software Engineering" was developed for the first time in 2021.

The Graduate Department of Software Engineering in Energy (until 2022, the Department of Automation of Energy Process and System Design) has many years of experience in teaching in the field of information technology since its establishment in 1984 as part of the Faculty of Thermal Energy on the basis of the teaching staff of the University Department of Computer Engineering in engineering and economic calculations and leading scientists of the scientific laboratory "Automated design of dynamic objects and systems", the beginning of training specialists in the specialty Information technologies of design in 1986 and the opening of admissions to the new for Ukraine and the only one at the time in the University specialty in programming engineering Software support of automated systems in in 1990.

Highly qualified specialists of the IPZE department, stakeholders, in particular, Oleg Razumovskyi, director of Engineering Logic LLC, Dmytro Dyomin, director of Kvalitek LLC, and others were involved in the development of the OPP.


In addition, the positive practices of foreign bachelor's degree educational programs of such institutions of higher education as the University of Malaga (Kingdom of Spain), Polytechnic Institute of Tomar (Republic of Portugal), Polytechnic Institute of Leiria (Republic of Portugal), as well as the

---

main provisions of the Curriculum were taken into account Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering and Guide to the Software Engineering Body of Knowledge.

The uniqueness of the OPP is the interdisciplinary and multidisciplinary training of software engineering specialists based on innovative research activities in the direction of developing cyber-physical systems, i.e. intelligent systems that include networks of physical and computing components that engineeringly interact on the entire technological chain of connected processes, in particular, in energy systems.

## 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

<b>1 - Загальна інформація/General information</b>		
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», Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Educational and Research Institute of Institute of Nuclear and Thermal Energy
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/Higher education degree and qualification title	Ступінь бакалавра Бакалавр з інженерії програмного забезпечення	Bachelor Degree Bachelor in Software Engineering
Офіційна назва ОП/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 ОП/Diploma type and EP scope	Диплом бакалавра, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців	Bachelor diploma, 240 credits ECTS, training period 3 years 10 months
Наявність акредитації/Prior accreditation	Акредитовано НАЗЯВО, сертифікат 8167 від 2024-05-16 дійсний до 2029-07-01	Accredited by NAQA, cetificate No 8167 from 2024-05-16 valid to 2029-07-01
Цикл, рівень ВО/Education cycle, level of HE	НПК України – 6 рівень QF-EHEA – перший цикл EQF-LLL – 6 рівень	NQF of Ukraine - 6 level QF-EHEA – 1 cycle EQF-LLL – 6 level
Передумови/Prerequisites	Наявність повної загальної середньої освіти	Complete general secondary education
Форми здобуття освіти/ Forms of Education	Очна (денна); Заоч.; Очна (англ);	full-time; part-time; full-time;
Мова(и) викладання/Language (s) of instruction	Українська, Англійська	Ukrainian, English
Інтернет-адреса розміщення ОП /URL of the educational program	<a href="https://osvita.kpi.ua/121_OPP_B_IPZIKFSE">https://osvita.kpi.ua/121_OPP_B_IPZIKFSE</a>	

## 2 - Мета освітньої програми/Educational programme purpose

Мета освітньої програми полягає у підготовці висококваліфікованих конкурентоспроможних фахівців у галузі інженерії програмного забезпечення, здатних вирішувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що пов'язані із розробленням, супроводженням та забезпеченням якості програмного забезпечення, інноваційної діяльності у сфері інтелектуальних кібер-фізичних систем, мобільних пристроїв та веб-технологій зокрема у сфері енергетики, що передбачає тісну взаємодію з представниками академічної та науково-технічної бізнесової спільнот в умовах:

- науково-технічного технологічного прогресу та сталого розвитку суспільства;
- інтернаціоналізації освіти;
- трансформації ринку праці шляхом взаємодії зі стейкхолдерами;
- всебічного професійного, інтелектуального, соціального та творчого розвитку особистості в освітньо-науковому середовищі.

The purpose of the educational program is to train highly qualified competitive specialists in the field of software engineering, capable of solving specialized tasks and practical problems related to the development, maintenance and quality assurance of software, innovative activities in the field of intelligent cyber-physical systems, mobile devices and web technologies in particular in the field of energy, which involves close interaction with representatives of the academic and scientific and technical business community under conditions of:

- scientific and technical technological progress and sustainable development of society;
- internationalization of education;
- transformation of the labor market through interaction with stakeholders;
- comprehensive professional, intellectual, social and creative development of the individual in an educational and scientific environment.

<b>3 - Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics</b>	
<b>Предметна область/Subject area</b>	
<p><i>Об'єктом вивчення та професійної діяльності бакалавра з інженерії програмного забезпечення програмне забезпечення, процеси, інструментальні засоби та ресурси розробки, супроводження та забезпечення якості програмного забезпечення.</i></p> <p><i>Ціль навчання:</i> підготовка фахівців, здатних ставити і розв'язувати завдання, що пов'язані з розробкою, супроводженням та забезпеченням якості програмного забезпечення.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> базові математичні, інформаційні, фізичні, економічні положення щодо створення і супроводження програмного забезпечення; основи доменного аналізу, моделювання, проектування, конструювання, супроводження програмного забезпечення.</p> <p><i>Методи, методики та технології:</i> методи та технології розробки програмного забезпечення; збирання, обробки та інтерпретації результатів досліджень з інженерії програмного забезпечення.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> програмно-апаратні та інструментальні засоби розробки, супроводження та експлуатації програмного забезпечення.</p>	<p><i>The object of study and professional activity</i> bachelor's degree in software engineering software, processes, tools means and resources of development, support and provision software quality.</p> <p><i>Learning goal:</i> training of specialists capable of setting and solve tasks related to development, support and software quality assurance software.</p> <p><i>Theoretical content of the subject area:</i> basic mathematical, informational, physical, economic provisions regarding the creation and maintenance of software software; basics of domain analysis, modeling, design, construction, software support software.</p> <p><i>Methods, techniques and technologies:</i> methods and technologies software development; collection, processing and interpretation of engineering research results Software.</p> <p><i>Tools and equipment:</i> software and hardware and instrumental means of development, support and operation of the software.</p>
<b>Орієнтація ОП/Aspect</b>	
Освітньо-професійна	Education and professional
<b>Основний фокус ОП/Main focus</b>	
<p>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.</p> <p>Програма спрямована на формування таких компетентностей здобувачів вищої освіти, що уможливають їх всебічний професійний, інтелектуальний, соціальний та творчий розвиток із урахуванням нових реалій і викликів сьогодення.</p> <p>Здобувачі вищої освіти мають можливість здобути знання з інших галузей, опанувати інші освітні компоненти, формуючи індивідуальну траєкторію навчання.</p> <p><i>Ключові слова:</i> інженерія програмного забезпечення, комп'ютерні системи, інформаційні технології, програмне забезпечення розподілених систем, інтелектуальні системи, програмне забезпечення кібер-фізичних систем, мобільних пристроїв та веб-технологій.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Students of higher education have the opportunity to acquire knowledge from other fields, master other educational components, forming an individual learning trajectory.</p> <p><i>Keywords:</i> software engineering, computer systems, information technologies, distributed systems software, intelligent systems, Software cyber-physical systems, mobile devices and web technologies.</p>
<b>Особливості ОП/Features</b>	



Міждисциплінарна та багатопрофільна підготовка фахівців з інженерії програмного забезпечення на основі інноваційно-дослідницької діяльності в напрямі розробки програмного забезпечення кібер-фізичних систем, тобто інтелектуальних систем, у які входять мережі фізичних (апаратних) 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 функціонування кібер-фізичних систем, а саме, фізичні основи кібер-фізичних систем, обробка даних у реальному часі, алгоритми та структури даних, компоненти програмної інженерії, комп'ютерні системи та мережі, програмне забезпечення інтелектуальних мобільних пристроїв, системне програмне забезпечення, інтелектуальні інформаційні технології, зокрема машинне навчання, віртуальна та доповнена реальності, 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, що розглядається на прикладах в лекційному матеріалі, при виконанні завдань лабораторних комп'ютерних практикумів, курсових проектів та дипломних робіт.

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.

Здійснюється участь здобувачів вищої освіти у літніх школах, студентських гуртках, науково-технічних грантових та договірних проектах та проектах міжнародної академічної мобільності.

Interdisciplinary and multidisciplinary training of software engineering specialists based on innovative and research activities in the direction of software development of cyber-physical systems, i.e. intelligent systems, which include networks of physical (hardware) and computing components that interact engineeringly on the entire technological chain of connected processes, in particular, in energy systems.

The curriculum provides students with training in the key technological trends underlying the operation of cyber-physical systems, namely, the physical foundations of cyber-physical systems, real-time data processing, algorithms and data structures, software engineering components, computer systems and networks, software for intelligent mobile devices, system software, intelligent information technologies, including machine learning, virtual and augmented reality, which are used in isolation in different 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, which is considered by examples in the lecture material, when completing the tasks of laboratory computer workshops, course projects and diploma theses. 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.

Higher education students participate in summer schools, student groups, scientific and technical grant and contractual projects, and international academic mobility projects.

<b>4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study</b>	
<b>Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment</b>	
<p>Бакалаври 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.</p> <p>Згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010, випускники можуть працювати за професіями:</p> <p>3121 Технік-програміст; 3121 Фахівець з інформаційних технологій; 3121 Фахівець з розроблення та тестування програмного забезпечення; 3121 Фахівець з розроблення комп'ютерних програм.</p>	<p>Bachelors in Software Engineering in particular in the field of energy can work as specialists on the development of mathematical, information and software of information systems, design, development and testing of software in the field of information technologies.</p> <p>According to the National Classifier of Professions DK 003:2010, graduates can work in the following professions:</p> <p>3121 Technician-programmer; 3121 Specialist in information technologies; 3121 Software development and testing specialist; 3121 Specialist in the development of computer programs.</p>
<b>Подальше навчання/Further study</b>	
<p>Навчання за програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.</p>	<p>Studying according to the program of the second (master's) level of higher education. Acquisition of additional qualifications in the postgraduate education system.</p>
<b>5 - Викладання та оцінювання/Teaching and assessment</b>	
<b>Викладання та навчання/Teaching and studying</b>	
<p>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 дипломного проекту (роботи)). Технологія змішаного навчання, стажування, екскурсії та практика, що передують написанню бакалаврської роботи.</p>	<p>The program provides for student-centered learning.</p> <p>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 (performance of diploma project (work)).</p> <p>The technology of blended learning, internships, excursions and practice preceding the writing of a bachelor's thesis.</p>
<b>Оцінювання/Assessment</b>	
<p>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 (бакалаврської роботи).</p>	<p>Assessment of students' knowledge is carried out in accordance with the Regulation on the system of assessment of student learning outcomes of KPI named after Igor Sikorsky for all types of classroom and extra-auditory work (incoming, current, calendar, final control); modular tests, home tests, tests, assessments, oral and written exams, reports on the completion of practices, performance of qualification work (bachelor's thesis).</p>

<b>6 - Програмні компетентності/Programme competencies</b>		
<b>Інтегральна компетентність/Integral competence</b>		
	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання і практичні проблеми у галузі інженерії програмного забезпечення розподілених систем та Веб-технологій, інтелектуальних кібер-фізичних систем з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов і вимог, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій, в процесі професійної діяльності або навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій.	The ability to solve complex specialized tasks and practical 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 are characterized by the complexity and uncertainty of conditions and requirements, with the application of theories and methods of information technologies, in the process of professional activity or training, which involves conducting research and/or implementing innovations.
<b>Загальні компетентності (ЗК)/General competencies</b>		
ЗК 01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Aptitude for abstract thinking, analysis and synthesis
ЗК 02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Ability to apply knowledge in practical situations.
ЗК 03	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.	Ability to communicate in the national language both orally and in writing.
ЗК 04	Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.	Ability to communicate in a foreign language both orally and in writing.
ЗК 05	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	Ability to learn and master up-to-date knowledge.
ЗК 06	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	Ability to search, process and analyze information from various sources.
ЗК 07	Здатність працювати в команді.	Ability to work in a team.
ЗК 08	Здатність діяти на основі етичних міркувань.	Ability to act on the basis of ethical considerations.
ЗК 09	Прагнення до збереження навколишнього середовища.	Desire to preserve the environment.
ЗК 10	Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.	Ability to act socially responsibly and consciously.
ЗК 11	Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.	Ability to realize one's rights and responsibilities as a member of society, to be aware of the values of a civil (free democratic) society and the need for its sustainable development, the rule of law, the rights and freedoms of a person and a citizen of Ukraine.
ЗК 12	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності	Ability to preserve and enhance moral, cultural, scientific values and achievements of society based on understanding of the history and development patterns of the subject area, its place in the general system of knowledge about nature and society and in the development of society, technology and technologies, to use various types and forms of motor activity for active recreation and leading a healthy lifestyle. The ability to make decisions and act in accordance with the principle of inadmissibility of corruption and any other manifestations of dishonesty
<b>Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies</b>		

ФК 01	Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.	Ability to identify, classify and formulate software requirements.
ФК 02	Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.	Ability to participate in software design, including modelling (formal description) of its structure, behaviour, and functioning processes.
ФК 03	Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.	Ability to develop architectures, modules and components of software systems.
ФК 04	Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.	Ability to formulate and implement software quality requirements in accordance with customer requirements, specifications and standards.
ФК 05	Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.	Ability to adhere to specifications, standards, rules and recommendations in the professional field when implementing life cycle processes.
ФК 06	Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки).	Ability to analyze, select and apply methods and tools to ensure information security (including cybersecurity).
ФК 07	Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.	Knowledge of data information models, ability to create software for data storage, extraction and processing.
ФК 08	Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.	Ability to apply fundamental and interdisciplinary knowledge to successfully solve software engineering problems.
ФК 09	Здатність оцінювати і враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні чинники, що впливають на сферу професійної діяльності.	Ability to evaluate and take into account economic, social, technological and environmental factors affecting the field of professional activity.
ФК 10	Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.	Ability to accumulate, process and systematize professional knowledge regarding the creation and maintenance of software and the recognition of the importance of a lifelong learning.
ФК 11	Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення.	Ability to implement phases and iterations of the life cycle of software systems and information technologies based on appropriate software development models and approaches.
ФК 12	Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення.	Ability to carry out the system integration process, apply change management standards and procedures to maintain the integrity, overall functionality and reliability of the software.
ФК 13	Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.	Ability to reasonably choose and master software development and maintenance tools.
ФК 14	Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.	Aptitude for algorithmic and logical thinking.

ФК 15	Здатність створювати інтерактивні, компактні Веб-застосунки та Веб-системи, володіти методичними основами та технологіями створення інформаційних систем та мережевого програмного забезпечення.	Ability to create interactive, compact Web applications and Web systems, to possess methodological foundations and technologies for creating information systems and network software.
ФК 16	Володіти скриптовими та декларативними мовами програмування.	To know script and declarative programming languages.
ФК 17	Здатність реалізовувати застосунки корпоративних систем, інформаційної безпеки програм і даних, зокрема, в кібер-фізичних та енергетичних системах.	Ability to implement applications of corporate systems, information security of programs and data, in particular, in cyber-physical and energy systems.
ФК 18	Здатність реалізовувати застосунки з використанням концепцій штучного інтелекту, інженерії даних та машинного навчання, зокрема для кібер-фізичних та енергетичних систем.	Ability to implement applications using artificial intelligence, data engineering and machine learning concepts, particularly for cyber-physical and energy systems.
ФК 19	Здатність застосовувати транслятори мов програмування при реалізації програмних систем.	Ability to use translators of programming languages when implementing software systems.
ФК 20	Здатність розробляти та конструювати мобільні, крос- та мульти-платформні застосунки, зокрема, для кібер-фізичних систем з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі.	Ability to develop and construct mobile, cross- and multi-platform applications, in particular, for cyber-physical systems, taking into account the specifics of the subject area of the energy industry.
ФК 21	Володіння знаннями з фізичних основ енергетичних і кібер-фізичних систем.	Knowledge of the physical foundations of energy and cyber-physical systems.
ФК 22	Здатність моделювати процеси в кібер-фізичних та енергетичних системах.	Ability to model processes in cyber-physical and energy systems.
ФК 23	Здатність проектувати програмне забезпечення кібер-фізичних та енергетичних систем.	Ability to design software for cyber-physical and energy systems.

<b>7 - Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes</b>		
ПРН 01	Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	To analyze, purposefully search for and select the information and reference resources and knowledge necessary for solving professional tasks, taking into account modern achievements of science and technology.
ПРН 02	Знати кодекс професійної етики, розуміти соціальну значимість та культурні аспекти інженерії програмного забезпечення і дотримуватись їх в професійній діяльності.	To know the code of professional ethics, understand the social significance and cultural aspects of software engineering and adhere to them in professional activities.
ПРН 03	Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.	To know the main processes, phases and iterations of the software life cycle.
ПРН 04	Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення.	To know and apply professional standards and other regulatory documents in the field of software engineering.
ПРН 05	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.	To know and apply relevant mathematical concepts, methods of domain, system and object-oriented analysis and mathematical modeling for software development.
ПРН 06	Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.	Ability to choose and use a software development methodology appropriate to the task.
ПРН 07	Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.	Know and apply in practice the fundamental concepts, paradigms and basic principles of the functioning of linguistic, instrumental and computing tools of software engineering.
ПРН 08	Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс.	To be able to develop a human-machine interface.
ПРН 09	Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.	To know and be able to use methods and tools for collecting, formulating and analyzing software requirements.
ПРН 10	Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.	To conduct a pre-project survey of the subject area, system analysis of the design object.
ПРН 11	Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.	To choose the initial data for design, guided by formal methods of describing requirements and modelling.
ПРН 12	Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.	To apply efficient approaches to software design in practice.
ПРН 13	Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.	To know and apply methods of developing algorithms, designing software, data and knowledge structures.
ПРН 14	Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.	Apply in practice tools for software domain analysis, design, testing, visualization, measurement and documentation of software.
ПРН 15	Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.	Reasonably choose programming languages and development technologies to solve the tasks of creating and maintaining software.

ПРН 16	Мати навички командної розробки, погодження, оформлення і випуску всіх видів програмної документації.	To have skills in team development, approval, design and release of all types of software documentation.
ПРН 17	Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення.	To be able to apply methods of component software development.
ПРН 18	Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.	To know and be able to apply information technologies for data processing, storage and transmission.
ПРН 19	Знати та вміти застосовувати методи верифікації та валідації програмного забезпечення.	To know and be able to apply software verification and validation methods.
ПРН 20	Знати підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення.	To know approaches to evaluation and quality assurance of software.
ПРН 21	Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем.	To know, analyze, choose, competently apply the means of ensuring information security (including cybersecurity) and data integrity in accordance with the applied tasks being solved and the software systems being created.
ПРН 22	Знати та вміти застосовувати методи та засоби управління проектами.	To know and be able to apply project management methods and tools.
ПРН 23	Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення.	To be able to document and present the results of software development.
ПРН 24	Вміти проводити розрахунок економічної ефективності програмних систем.	To be able to conduct the calculation of the economic efficiency of software systems.
ПРН 25	Знати і вміти використовувати фундаментальний математичний інструментарій при побудові алгоритмів та розробленні сучасного програмного забезпечення.	To know and be able to use fundamental mathematical tools when building algorithms and developing modern software.
ПРН 26	Вміти використовувати методи інженерії даних.	Be able to use data engineering methods.
ПРН 27	Вміти організовувати, налаштовувати та програмувати у комп'ютерних мережах.	Be able to organize, configure and program in computer networks.
ПРН 28	Володіти методами та засобами створення мобільних застосунків, крос- та мульти-платформного програмування, зокрема, для кібер-фізичних та енергетичних систем.	Possess the methods and means of creating mobile applications, cross- and multi-platform programming, in particular, for cyber-physical and energy systems.
ПРН 29	Вміти створювати інтерактивні, компактні Веб-застосунки та Веб-системи, володіти методичними основами та технологіями створення інформаційних систем та мережевого програмного забезпечення з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі.	To be able to create interactive, compact Web applications and Web systems, to possess methodological foundations and technologies for creating information systems and network software, taking into account the specifics of the subject area of the energy industry.
ПРН 30	Аналізувати, вибирати, застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки, зокрема в енергетиці	Analyze, select, apply means of ensuring information security, in particular in energy.
ПРН 31	Реалізовувати застосунки корпоративних систем з інформаційної безпеки програм і даних, зокрема, в кібер-фізичних та енергетичних системах.	Implement applications of corporate systems for information security of programs and data, in particular, in cyber-physical and energy systems.

ПРН 32	Знати і вміти застосовувати формальні та неформальні методи специфікації синтаксичних, семантичних та операційних аспектів програмних систем для проектування та розробки програмного забезпечення.	Know and be able to apply formal and informal methods of specification of syntactic, semantic and operational aspects of software systems for software design and development.
ПРН 33	Вміти створювати програмне забезпечення для інтелектуальних кібер-фізичних систем, в тому числі з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі.	Be able to create software for intelligent cyber-physical systems, including taking into account the specifics of the subject area of the energy industry.
ПРН 34	Вміти розробляти застосунки з використанням концепцій штучного інтелекту та машинного навчання з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі.	Be able to develop applications using the concepts of artificial intelligence and machine learning, taking into account the specifics of the subject area of the energy industry.
ПРН 35	Вміти моделювати процеси в кібер-фізичних та енергетичних системах	Be able to model processes in cyber-physical and energy systems.
ПРН 36	Вміти проектувати програмне забезпечення кібер-фізичних та енергетичних систем.	Be able to design software for cyber-physical and energy systems.
<b>8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation</b>		
<b>Кадрове забезпечення/Staffing</b>		
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 в редакції		In accordance with the personnel requirements for ensuring the implementation of educational activities for the relevant level of HE, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current version
<b>Матеріально-технічне забезпечення/ Material-technical support</b>		
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 в 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
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process</b>		
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 в редакції		In accordance with the technological requirements for educational, 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 in the current version



<b>9 - Академічна мобільність/Academic mobility</b>	
<b>Національна кредитна мобільність/National credit mobility</b>	
Можливість укладання угод про академічну мобільність, подвійне дипломування.	The possibility of concluding agreements on academic mobility, double graduation
<b>Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility</b>	
<p>Участь студентів в міжнародній програмі академічних обмінів ЄС Erasmus+ (KA1) 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)</p> <p>Навчання здобувачів ВО в межах тривалих міжнародних проектів:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Договір №DLN-20-DP-01 від 15.12.2020 з надання Послуг з розробки програмного забезпечення (zareєстровано в КПІ ім. Ігоря Сікорського за № Д/0201.01/0204.02/55/2020 від 23.12.2020 р.).</li> <li>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» (zareєстровано в КПІ ім. Ігоря Сікорського за № 0305/53-М від 27.12.2019 р.)</li> <li>3. Договір на виконання науково-дослідної роботи «Дослідження системи оцінки рівня інтернаціоналізації науково-дослідних установ» (zareєстровано в КПІ ім. Ігоря Сікорського за № Д/0201.01/0306.01/59/2020 від 23.12.2020 р.)</li> <li>4. Договір на виконання науково-дослідної роботи «Дослідження інтелектуальних комп'ютерних моделей та алгоритмів аналізу сигналів морського середовища» (zareєстровано в КПІ ім. Ігоря Сікорського за № Д/0201.01/0204.02/58/2020 від 23.12.2020 р.)</li> </ol>	<p>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)</p> <p>Studying students as part of long-term international projects:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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).</li> <li>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.)</li> <li>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)</li> <li>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)</li> </ol>
<b>Навчання іноземних здобувачів ВО/Study of Foreign applicants of HE</b>	
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 mastery of the language of study at a level not lower than B2.

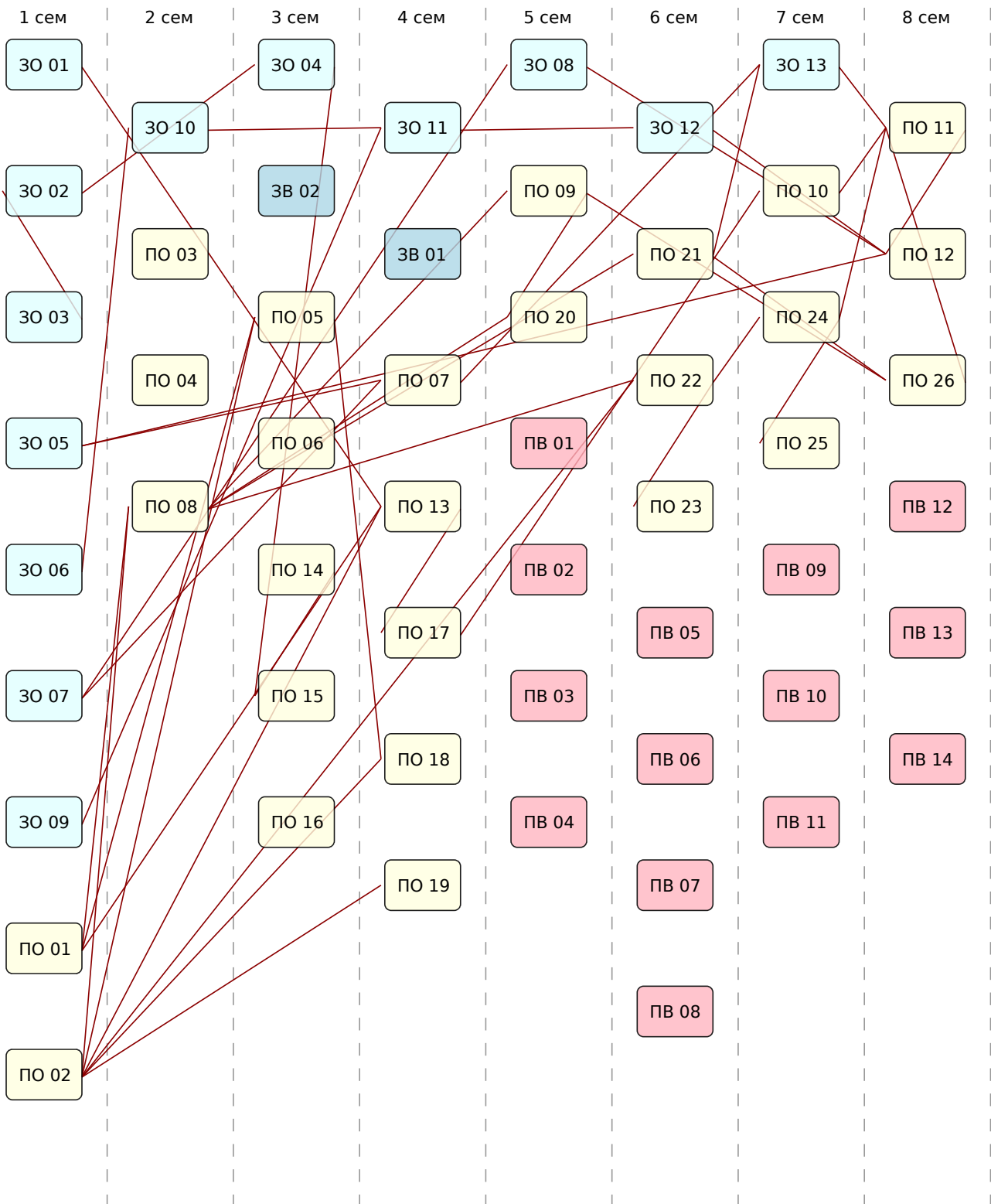
## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЕКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
<b>НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components</b>			
<b>Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle</b>			
30 01	Комп'ютерна дискретна математика / Discrete Mathematics for Computer Science	5.0	Екзамен / Exam
30 02	Математичний аналіз / Mathematical Analysis		
30 02.1	Математичний аналіз. Частина 1. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної / Mathematical Analysis. Part 1. Differential and Integral Calculus of Functions of One Variable	5.0	Екзамен / Exam
30 02.2	Математичний аналіз. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних / Mathematical Analysis. Part 2. Differential and Integral Calculus of Functions of Multiple Variable	5.0	Екзамен / Exam
30 03	Лінійна алгебра та аналітична геометрія / Linear Algebra and Analytic Geometry	4.0	Залік / Final test
30 04	Теорія ймовірностей / Probability Theory	4.0	Екзамен / Exam
30 05	Українська мова за професійним спрямуванням / Ukrainian Language for Professional Purposes	2.0	Залік / Final test
30 06	Екологічна безпека та цивільний захист / Ecological Safety and Civil Protection	2.0	Залік / Final test
30 07	Практичний курс іноземної мови / Practical Foreign Language Course	6.0	Залік / Final test
30 08	Практичний курс іноземної мови професійного спрямування / Foreign Language for Professional Purposes	6.0	Залік / Final test
30 09	Основи здорового способу життя / Fundamentals of a Healthy Lifestyle	3.0	Залік / Final test
30 10	Історія науки і техніки / History of Science and Technology	2.0	Залік / Final test
30 11	Філософські основи наукового пізнання / Philosophical Foundations of Scientific Knowledge	2.0	Залік / Final test
30 12	Права і свободи людини / Human Rights and Freedoms	2.0	Залік / Final test
30 13	Економіка ІТ-індустрії та підприємництва / Economics of the IT Industry and the Entrepreneurship	3.0	Залік / Final test
<b>Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle</b>			
ПО 01	Алгоритми та структури даних / Algorithms and Data Structures		
ПО 01.1	Алгоритми та структури даних. Частина 1. Основи алгоритмізації / Algorithms and Data Structures. Part 1. Basic of Algorithmization	4.0	Залік / Final test
ПО 01.2	Алгоритми та структури даних. Частина 2. Структури даних / Algorithms and Data Structures. Part 2. Data Structures	4.0	Залік / Final test
ПО 02	Основи програмування / Programming Fundamentals		
ПО 02.1	Основи програмування. Частина 1. Базові конструкції / Programming Fundamentals. Part 1. Basic Constructions	5.0	Екзамен / Exam
ПО 02.2	Основи програмування. Частина 2. Методології програмування / Programming Fundamentals. Part 2. Programming Methodologies	6.0	Екзамен / Exam
ПО 03	Основи програмування. Курсова робота / Programming Fundamentals. Course work	1.0	Залік / Final test
ПО 04	Основи комп'ютерних систем і мереж / Computer Systems and Networks Fundamentals	5.0	Екзамен / Exam
ПО 05	Бази даних / Databases	5.0	Екзамен / Exam
ПО 06	Бази даних. Курсова робота / Databases. Course work	1.0	Залік / Final test
ПО 07	Групова динаміка та комунікації / Group Dynamics and Communications	4.0	Залік / Final test
ПО 08	Компоненти програмної інженерії / Software Engineering Components		
ПО 08.1	Компоненти програмної інженерії. Частина 1. Вступ до програмної інженерії / Software Engineering Components. Part 1. Introduction to Software Engineering	4.0	Залік / Final test
ПО 08.2	Компоненти програмної інженерії. Частина 2. Моделювання та аналіз вимог до програмного забезпечення / Software Engineering Components. Part 2. Modeling and Analysis of Software Requirements	4.0	Залік / Final test
ПО 08.3	Компоненти програмної інженерії. Частина 3. Архітектура програмного забезпечення / Software Engineering Components. Part 3. Software Architecture	4.0	Залік / Final test

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЄКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
ПО 08.4	Компоненти програмної інженерії. Частина 4. Якість та тестування програмного забезпечення / Software Engineering Components. Part 4. Software Quality and Testing	5.0	Екзамен / Exam
ПО 09	Компоненти програмної інженерії. Курсова робота / Software Engineering Components. Course work	1.0	Залік / Final test
ПО 10	Безпека програмного забезпечення / Software Security	5.0	Екзамен / Exam
ПО 11	Переддипломна практика / Pre-diploma Practice	6.0	Залік / Final test
ПО 12	Дипломне проектування / Diploma Design	6.0	Захист / Defence
ПО 13	Об'єктно-орієнтований аналіз та конструювання програмних систем / Object-Oriented Analysis and Software Systems Construction	5.0	Екзамен / Exam
ПО 14	Фізичні основи кібер-фізичних систем / Physical Fundamentals of Cyber-Physical Systems	5.0	Екзамен / Exam
ПО 15	Програмне забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем / Intelligent Cyber-Physical Systems Software	4.0	Залік / Final test
ПО 16	Методи та засоби проектування програмних систем / Methods and Tools of Software Systems Design	4.0	Залік / Final test
ПО 17	Архітектура системного програмного забезпечення / System Software Architecture	5.0	Екзамен / Exam
ПО 18	Основи Веб-програмування / Web Programming Fundamentals	5.0	Екзамен / Exam
ПО 19	Курсова робота з основ Веб-програмування / Web Programming Fundamentals. Course Work	1.0	Залік / Final test
ПО 20	Основи розробки трансляторів / Translator Development Fundamentals	6.0	Екзамен / Exam
ПО 21	Моделі та засоби управління ІТ-проектами / IT Project Management Models and Tools	5.0	Екзамен / Exam
ПО 22	Методології розробки інтелектуальних комп'ютерних програм / Methodologies for the Intelligent Computer Programs Development	5.0	Екзамен / Exam
ПО 23	Методології розробки інтелектуальних комп'ютерних програм. Курсова робота / Methodologies for the Intelligent Computer Programs Development. Course Work	1.0	Залік / Final test
ПО 24	Розробка програмного забезпечення мобільних пристроїв / Mobile Devices Software Development	7.0	Екзамен / Exam
ПО 25	Курсова робота з розробки програмного забезпечення мобільних пристроїв / Mobile Devices Software Development. Course Work	1.0	Залік / Final test
ПО 26	Побудова масштабованих систем обробки даних у реальному часі / Scalable Real-Time Data Processing Systems Construction	5.0	Екзамен / Exam
<b>ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components</b>			
<b>Вибіркові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle</b>			
ЗВ 01	Освітній компонент 1 ЗУ-Каталогу / Elective Educational Component 1 from GU-Catalogue	2.0	Залік / Final test
ЗВ 02	Освітній компонент 2 ЗУ-Каталогу / Elective Educational Component 2 from GU-Catalogue	2.0	Залік / Final test
<b>Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle</b>			
ПВ 01	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу / Elective Educational Component 1 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 02	Освітній компонент 2 Ф-каталогу / Elective Educational Component 2 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 03	Освітній компонент 3 Ф-каталогу / Elective Educational Component 3 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 04	Освітній компонент 4 Ф-каталогу / Elective Educational Component 4 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 05	Освітній компонент 5 Ф-каталогу / Elective Educational Component 5 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 06	Освітній компонент 6 Ф-каталогу / Elective Educational Component 6 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 07	Освітній компонент 7 Ф-каталогу / Elective Educational Component 7 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 08	Освітній компонент 8 Ф-каталогу / Elective Educational Component 8 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 09	Освітній компонент 9 Ф-каталогу / Elective Educational Component 9 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЄКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
ПВ 10	Освітній компонент 10 Ф-каталогу / Elective Educational Component 10 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 11	Освітній компонент 11 Ф-каталогу / Elective Educational Component 11 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 12	Освітній компонент 12 Ф-каталогу / Elective Educational Component 12 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 13	Освітній компонент 13 Ф-каталогу / Elective Educational Component 13 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 14	Освітній компонент 14 Ф-каталогу / Elective Educational Component 14 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
Загальний обсяг нормативних компонентів ОП/Total scope of the required components:		180	
Загальний обсяг вибіркових компонентів ОП/Total scope of the elective components:		60	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО/Total scope of the educational components aimed at acquisition of competencies specified in the Higher Education Standard:		120	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME		240	

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



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

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною 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 бакалавра з присвоєнням кваліфікації: бакалавр з інженерії програмного забезпечення за освітньо-професійною програмою «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці».

У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації та списування. Для перевірки дотримання принципів академічної доброчесності кваліфікаційна робота перед захистом перевіряється на наявність плагіату та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Attestation of students of higher education according to the educational and professional program "Software Engineering of Intelligent Cyber-Physical Systems in Energy" is conducted in the form of the defense of a qualifying thesis and ends with the issuance of a document of the established model awarding him with a bachelor's degree and with the qualification: Bachelor of Software Engineering under the educational and professional program "Software engineering of intelligent cyber-physical systems in the energy industry".

There can be no academic plagiarism, falsification, or plagiarism in the qualification work. To check adherence to the principles of academic integrity qualification before the defense, the work is checked for plagiarism and after the defense is placed in the NTB repository of the University for free access.

Attestation is carried out openly and publicly.







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

	зо 01	зо 02	зо 03	зо 04	зо 05	зо 06	зо 07	зо 08	зо 09	зо 10	зо 11	зо 12	зо 13	по 01	по 02	по 03	по 04	по 05	по 06	по 07	по 08	по 09	по 10	по 11	по 12	по 13	по 14	по 15	по 16	по 17	по 18	по 19	по 20	по 21	по 22	по 23	по 24	по 25	по 26	
ПРН 01				X	X	X	X	X	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			X	X		X				X			X			
ПРН 04							X					X	X			X					X	X		X												X				
ПРН 05	X	X	X	X																	X	X		X	X					X					X					
ПРН 06														X	X						X	X		X	X				X							X				
ПРН 07	X		X											X	X	X					X	X		X						X			X				X	X		X
ПРН 08																					X	X		X	X	X					X				X		X			
ПРН 09																					X	X		X	X	X					X		X		X		X		X	
ПРН 10																					X	X		X	X	X	X	X	X	X		X			X		X	X	X	
ПРН 11													X								X	X		X	X	X	X	X		X	X			X	X		X	X	X	
ПРН 12														X		X					X	X		X	X	X			X		X			X		X				
ПРН 13													X	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X			X			X								
ПРН 14														X		X					X	X		X	X	X							X							
ПРН 15														X	X						X	X		X	X										X		X			
ПРН 16																					X	X		X										X						
ПРН 17																					X	X		X	X			X												
ПРН 18														X		X	X	X			X	X	X	X	X											X	X	X		
ПРН 19																					X	X		X																
ПРН 20																					X	X		X	X								X						X	
ПРН 21																	X						X	X	X															
ПРН 22							X						X								X	X		X	X										X					
ПРН 23						X	X						X		X						X	X	X	X	X										X					
ПРН 24						X							X											X											X					
ПРН 25																												X						X						X
ПРН 26																	X	X																						X
ПРН 27																X													X									X	X	
ПРН 28																																						X	X	
ПРН 29																																			X	X				
ПРН 30																																					X	X		
ПРН 31																																						X	X	
ПРН 32																														X				X				X	X	
ПРН 33																													X				X	X			X	X		X
ПРН 34																																					X	X		

