



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



ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 5 від 13.05 2024 р.)
Голова Вченої ради
Михайло ІЛЬЧЕНКО

ЕЛЕКТРИЧНІ СИСТЕМИ І МЕРЕЖІ ELECTRICAL POWER SYSTEMS AND NETWORKS

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА / PROFESSIONAL EDUCATIONAL PROGRAMME ЄДЕБО ID: 5624

Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність: 141 Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка
Галузь знань: 14 - Електрична інженерія
Кваліфікація: Магістр з електроенергетики,
електротехніки та електромеханіки

Second (master) level of higher education
Speciality: 141 Electric Power Engineering,
Electrical Engineering and Electromechanics
Knowledge branch: 14 - Electrical engineering
Qualification: Master's degree in Electric Power
Engineering, Electrical Engineering and
Electromechanics

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

НО А/434/24

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

НО А/434/24



Київ/Kyiv
2024

ПРЕАМБУЛА/PREAMBLE

РОЗРОБЛЕНО/ELABORATED:

Керівник групи:

Богомолова Оксана Сергіївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри електричних мереж та систем / *Oksana BOHOMOLOVA*, Candidate of Technical Sciences, Senior Tutor of the Department of Electrical Power Systems and Networks

Члени групи:

Кацадзе Теймураз Луарсабович, кандидат технічних наук, доцент, виконувач обов'язків завідувача кафедри електричних мереж та систем / *Teimuraz KATSADZE*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Acting Head of the Department of Electrical Power Systems and Networks

Чижевський Володимир Валерійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри електричних мереж та систем / *Volodymyr CHYZHEVSKYI*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Power Systems and Networks

Подоляк Юрій Олександрович, директор ТОВ "ІКНЕТ" / *Yurii PODOLIAK*, Director of IKNET Ltd.


Франчук Назарій Іванович, здобувач за освітньо-професійною програмою підготовки магістрів «Електричні системи і мережі» / *Nazarii FRANCHUK*, applicant of the educational professional master's degree program "Electric Power Systems and Networks"

ПОГОДЖЕНО/AGREED:

Науково-методична комісія університету зі спеціальності 141 - «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (протокол № 3 від «22» квітня 2024 р.)

The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 141 Electric power engineering, electrical engineering and electromechanics (minutes of meeting №3 of 22.04.2024)

Голова НМКУ-141/Chairman of the SMCU-141

 Олександр ЯНДУЛЬСЬКИЙ / Oleksandr YANDULSKYI

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:

- проєкт стандарту другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка";

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

- "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 України №1410 від 16 січня 2024 р.);
- результати громадського обговорення: зауваження та пропозиції стейкхолдерів, випускників та здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою "Електричні системи і мережі" спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", фахівців галузі;
- рекомендації експертної групи при проходженні акредитації.

- project of the Standard of the second (master's) level of higher education in the speciality 141 "Electric Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics";
- Order No. НОД/263/24 of 08.04.2024 "On the organisation and planning of the educational process for the academic year 2024-2025";
- "Regulations on the development, approval, monitoring and revision of educational programmes at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute";
- "Regulations on the exercise of the right to free choice of academic disciplines by applicants for higher education at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute";
- Classifier of professions ДК 003:2010 (amended by Order of the Ministry of Economy of Ukraine No. 1410 of 16 January 2024);
- the results of the public discussion: comments and suggestions of stakeholders, graduates and applicants for higher education studying under the educational and professional programme "Electrical Systems and Networks", speciality 141 "Electric Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics", industry specialists;
- recommendations of the expert group during the accreditation process.

Еволюція ОП/Evolution of the EP

Освітньо-професійна програма була розроблена та впроваджена у 2018 р. Разом з тим, підготовка фахівців напряму «Електричні системи і мережі» здійснюється на кафедрі електричних мереж та систем протягом багатьох десятиліть. Перший випуск спеціалістів кафедри відбувся у 1924 році.

Освітня програма динамічно розвивається, забезпечуючи підготовку професіоналів, що опанувують сучасні технології та здатні вирішувати поставлені завдання відповідно до викликів електроенергетичної галузі та суспільства в цілому.

Під час останнього оновлення змісту ОП внесено зміни, направлені на оптимізацію складу та обсягів нормативних освітніх компонентів з урахуванням:

1) рекомендацій стейкхолдерів:

- переглянуто обсяг обов'язкових компонентів циклу професійної підготовки "Експлуатація електричних систем", "Релейний захист та автоматизація енергосистем", "Проектування електричних мереж", "Проектування електричних мереж. Курсовий проєкт", "Моделі

оптимального розвитку електричних систем";

- розширено перелік вибірових компонентів циклу професійної підготовки;

- внесено зміни до переліку компетентностей та програмних результатів навчання;

2) вимог нормативної бази КПІ ім. Ігоря Сікорського: переглянуто обсяг вибірових освітніх компонентів циклу професійної підготовки;

3) зауважень експертної групи при проходженні акредитації у 2023 р.: здійснено об'єднання освітніх компонентів "Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації" та "Виконання магістерської дисертації".

The Educational and Professional Programme was developed and implemented in 2018. At the same time, the Department of Electrical Networks and Systems has been training specialists in the field of Electrical Systems and Networks for many decades. The first graduation of the department's specialists took place in 1924.

The educational Programme is Dynamically developing, providing training for professionals who master modern technologies and are able to solve problems in accordance with the challenges of the electricity industry and society as a whole.

The Educational Programme is dynamically developing, providing training for professionals who master modern technologies and are able to solve tasks in accordance with the challenges of the electricity industry and society as a whole.

During the last update of the Educational Programme content changes were made to optimise the composition and scope of regulatory educational components, taking into account:

1) stakeholder recommendations:

- the scope of the mandatory components of the professional training cycle "Relay Protection and Automation of Power Systems", "Operation of Electric Systems", "Design of Electrical Networks", "Design of Electrical Networks. Course project", "Models of Optimal Development of Power Systems";


- the list of elective components of the professional training cycle has been expanded;

- changes were made to the list of competences and programme learning outcomes;

2) the requirements of the regulatory framework of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute: the scope of elective educational components of the professional training cycle was revised;

3) comments of the expert group during the accreditation in 2023: the educational components "Research work on the topic of master's thesis. Part 2. Research work on the topic of the master's thesis" and "Completion of the master's thesis".

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/ EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

1 - Загальна інформація/General information		
Повна назва ЗВО та навчального підрозділу/Full name of Higher education institution and faculty/institute	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Факультет електроенерготехніки та автоматики	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Faculty of Electric Power Engineering and Automatics
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/Higher education degree and qualification title	Ступінь магістра Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки	Master Degree Master's degree in Electric Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics
Офіційна назва ОП/Educational programme official title	Електричні системи і мережі	Electrical Power Systems and Networks
Тип диплому та обсяг ОП/Diploma type and EP scope	Диплом магістра, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці	Master diploma, 90 credits ECTS, training period 1 year 4 month
Наявність акредитації/Prior accreditation	Акредитовано НАЗЯВО, сертифікат 6766 від 2023-12-26 дійсний до 2029-07-01	Accredited by NAQA, certificate No 6766 from 2023-12-26 valid to 2029-07-01
Цикл, рівень ВО/Education cycle, level of HE	НПК України – 7 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень	NQF of Ukraine - 7 level QF-EHEA – 2 cycle EQF-LLL – 7 level
Передумови/Prerequisites	Наявність ступеня бакалавра	Bachelor Degree
Форми здобуття освіти/ Forms of Education	Очна (денна); Заоч.;	full-time; part-time;
Мова(и) викладання/Language (s) of instruction	Українська	Ukrainian
Інтернет-адреса розміщення ОП /URL of the educational program	https://osvita.kpi.ua/141_OPP_M_ESM	
2 - Мета освітньої програми/Educational programme purpose		
Підготовка професіонала здатного вирішувати складні комплексні практичні задачі і проблеми у електроенергетичній галузі, що передбачає знання теорії та принципів проектування та експлуатації електричних мереж, оперативного та диспетчерського керування режимами електроенергетичних систем, планування оптимального розвитку електричних мереж в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства також в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами	Preparation of a professional capable of solving complex practical tasks and problems in the electric power industry, which involves knowledge of the theory and principles of design and operation of electrical networks, operational and dispatch control of power system modes, planning for optimal development of electrical networks in the context of sustainable innovative scientific and technological development of society, as well as in the context of labour market transformation through interaction with employers and other stakeholders	

3 - Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics	
Предметна область/Subject area	
<p>Галузь знань: 14 «Електрична інженерія» Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Об'єкти вивчення та діяльності: електроенергетичні системи, електричні мережі та процеси в них, електроенергетичне устаткування для виробництва, перетворення, передачі, розподілення та споживання електричної енергії; підприємства електроенергетичного комплексу, енергетичні служби підприємств різного профілю. <i>Теоретичний зміст предметної області:</i> фундаментальні знання теорії електричних та електромагнітних кіл, моделювання, аналіз та оптимізація режимів електричних мереж та електроенергетичних систем. <i>Методи, методики та технології:</i> аналітичні методи розрахунку режимів роботи електричних мереж та електроенергетичних систем, систем керування процесами виробництва, передачі та розподілу електричної енергії із використанням спеціалізованого лабораторного обладнання, комп'ютерів та іншого обладнання. <i>Інструменти та обладнання:</i> контрольні-вимірні засоби, електричні та електронні прилади, мікроконтролери, комп'ютери</p>	<p>Knowledge branch: 14 Electrical engineering Specialty: 141 Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics Objects of study and activity: electric power systems, electrical power networks and processes in them, electrical power equipment for the generation, transformation, transmission, distribution and consumption of electric power; enterprises of the electric power complex, energy services of enterprises of various profiles. <i>Theoretical content of the subject area:</i> fundamental knowledge of the theory of electrical and electromagnetic circuits, modeling, analysis and optimization of modes of electrical networks and power systems. <i>Methods, techniques and technologies:</i> analytical methods for calculating the modes of operation of electrical networks and power systems, control systems for the production, transmission and distribution of electricity using specialized laboratory equipment, computers and other equipment. <i>Tools and equipment:</i> control and measuring instruments, electrical and electronic devices, microcontrollers, computers</p>
Орієнтація ОП/Aspect	
Освітньо-професійна	Educational professional
Основний фокус ОП/Main focus	
<p>Програма базується на загальновідомих наукових положеннях із врахуванням поточного стану розвитку енергетичної галузі та орієнтує на актуальні напрями, у межах яких можлива подальша професійна кар'єра в галузі проектування та експлуатації електричних мереж електроенергетичних систем, оперативного диспетчерського керування об'єктами електроенергетики. Ключові слова: електрична система, електроенергетична система, електрична мережа, режим електроенергетичної системи, проектування, експлуатація, оперативне керування.</p>	<p>The program is based on well-known scientific principles, taking into account the current state of development of the energy industry. It is focused on current areas in which a professional career in the field of design and operation of power grids of electric power systems, operational dispatch control of electric power facilities is possible. Keywords: electric power system, electrical networks, power system mode, engineering design, operation, operational control.</p>
Особливості ОП/Features	

Освітня програма забезпечує формування фундаментальних знань щодо оптимального розвитку, експлуатації та керування режимними параметрами електроенергетичних систем в усьому спектрі їх експлуатаційних станів із застосуванням сучасних спеціалізованих програмних пакетів і технологій з урахуванням диверсифікації джерел енергії, синтезу нових математичних та імітаційних моделей електричних мереж та електроенергетичних систем з використанням штучного інтелекту. Широкий вибір освітніх компонентів, розроблених за рекомендаціями провідних стейкхолдерів галузі, забезпечує можливість навчання здобувачів за індивідуальними освітніми траєкторіями та формування необхідних компетентностей для подальшої професійної діяльності. Освітня програма реалізується із залученням до викладання освітніх компонентів провідних спеціалістів галузі, передбачає навчання за сертифікатною програмою «Математичний апарат штучного інтелекту» та надає можливість навчання за дуальною формою. Здобувачі за освітньою програмою проходять практичну підготовку в провідних установах та на підприємствах електроенергетичної галузі.

The Educational Programme provides fundamental knowledge of the optimal development, operation and control of the operating parameters of electric power systems in the entire spectrum of their operational states using modern specialised software packages and technologies, taking into account the diversification of energy sources, the synthesis of new mathematical and simulation models of electrical networks and electric power systems using artificial intelligence. A wide range of educational components, developed on the recommendations of leading industry stakeholders, provides an opportunity to train students on individual educational trajectories and develop the necessary competencies for further professional activities. The Educational Programme is implemented with the involvement of leading industry specialists in teaching educational components, provides training under the certificate programme "Artificial Intelligence Mathematical Apparatus" and provides the opportunity to study in a dual form. Applicants for the Educational Programme undergo practical training in leading institutions and enterprises of the electricity industry.

4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study

Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment

<p>Випускники можуть бути працевлаштовані на посадах (за чинним Класифікатором професій України ДК 003:2010):</p> <p>2143.1 Молодший науковий співробітник (електротехніка)</p> <p>2143.1 Науковий співробітник (електротехніка)</p> <p>2143.1 Науковий співробітник-консультант (електротехніка)</p> <p>2143.2 Диспетчер об'єднаного диспетчерського управління енергосистеми</p> <p>2143.2 Інженер з експлуатації протиаварійної автоматики</p> <p>2143.2 Інженер з електрифікації сільськогосподарського підприємства</p> <p>2143.2 Інженер з налагодження, удосконалення технології та експлуатації електричних станцій та мереж</p> <p>2143.2 Інженер з режимів оперативно-диспетчерської служби</p> <p>2143.2 Інженер з релейного захисту і електроавтоматики</p> <p>2143.2 Інженер з ремонту та налагодження електроенергетичного устаткування атомної станції</p> <p>2143.2 Інженер із засобів диспетчерського і технологічного керування</p> <p>2143.2 Інженер із світлотехнічного та електротехнічного забезпечення польотів</p> <p>2143.2 Інженер перетворювального комплексу</p> <p>2143.2 Інженер служби ізоляції та захисту від перенапруг</p> <p>2143.2 Інженер служби ліній енергопідприємства</p> <p>2143.2 Інженер служби підстанцій</p> <p>2143.2 Інженер служби розподільних мереж</p> <p>2143.2 Інженер-енергетик</p> <p>2143.2 Інженер-конструктор (електротехніка)</p>	<p>Degree holders can be employed in the following positions (according to the current Classification of Occupations of Ukraine ДК 003:2010):</p> <p>2143.1 Junior researcher (electrical engineering)</p> <p>2143.1 Researcher (electrical engineering)</p> <p>2143.1 Researcher-consultant (electrical engineering)</p> <p>2143.2 Operator of the united distribution control of the power system</p> <p>2143.2 Engineer for the operation of emergency automation</p> <p>2143.2 Engineer for the electrification of an agricultural enterprise</p> <p>2143.2 Engineer for configuration, improving technology and operation of power plants and networks</p> <p>2143.2 Engineer for operational distribution service modes</p> <p>2143.2 Engineer for relay protection and electrical automation</p> <p>2143.2 Engineer for repair and adjustment of electric power equipment of a nuclear power plant</p> <p>2143.2 Engineer for dispatching and technological control means</p> <p>2143.2 Engineer for lighting and electrical support of flights</p> <p>2143.2 Engineer of the converting complex</p> <p>2143.2 Engineer of insulation and surge protection service</p> <p>2143.2 Engineer of the service of lines of the power company</p> <p>2143.2 Engineer of substation service</p> <p>2143.2 Engineer of the distribution network service</p> <p>2143.2 Power engineer</p> <p>2143.2 Design engineer (electrical engineering)</p>
---	---

Подальше навчання/Further study

<p>Випускники мають право продовжити навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та/або набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих</p>	<p>Graduates have the right to continue their studies at the third (educational and scientific) level of higher education and/or to acquire additional qualifications in the adult education system</p>
--	---

5 - Викладання та оцінювання/Teaching and assessment**Викладання та навчання/Teaching and studying**

Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми та лабораторні роботи; курсові проєкти і роботи; модульні контрольні та розрахунково-графічні роботи, технологія змішаного навчання, практика і екскурсії; виконання магістерської дисертації

Lectures, practical and seminar classes, computer workshops and laboratory work; course projects and works; module tests and calculation and graphic works, hybrid learning technology, practice and excursions; master's diploma thesis

Оцінювання/Assessment

Оцінювання знань студентів здійснюється у відповідності до «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи (поточний, календарний, семестровий контроль); усних та письмових екзаменів, заліків, звіти з практики, захист магістерської дисертації

Assessment of students' knowledge is carried out in accordance with the "Regulations on the system of evaluation of learning outcomes in Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" for all types of classroom and extracurricular work (current, calendar, semester control); oral and written exams, tests, practice reports, master's thesis defence

6 - Програмні компетентності/Programme competencies		
Інтегральна компетентність/Integral competence		
	Здатність розв'язувати комплексні практичні задачі під час провадження професійної діяльності в сфері електричних мереж та електроенергетичних систем або у процесі навчання, що характеризується невизначеністю умов і вимог	Ability to solve complex professional and practical problems in the course of professional activity in the field of electrical networks and power systems or in the process of study, characterized by uncertainty of conditions and requirements
Загальні компетентності (ЗК)/General competencies		
ЗК01	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	Ability to search, process and analyze information from various sources.
ЗК02	Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій	Ability to use information and communication technologies
ЗК03	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	Ability to apply knowledge in practical situations
ЗК04	Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності.	Ability to use a foreign language for scientific and technical activities.
ЗК05	Здатність приймати обґрунтовані рішення	Ability to make informed decisions
ЗК06	Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.	Ability to learn and master modern knowledge.
ЗК07	Здатність виявляти та оцінювати ризики	Ability to identify and assess risks
ЗК08	Здатність працювати автономно та в команді	Ability to work autonomously and in a team
ЗК09	Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням	Ability to identify feedback and adjust actions based on it
ЗК10	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня	Ability to communicate with representatives of other professional groups of different levels
Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies		
ФК01	Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки	Ability to apply existing and develop new methods, techniques, technologies and procedures for solving engineering problems in the electric power industry, electrical engineering and electromechanics
ФК02	Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки	Ability to develop and implement methods to improve the reliability, efficiency and safety in the design and operation of equipment and facilities of electric power, electrical engineering and electromechanics
ФК03	Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки	Ability to analyze technical and economic parameters and examination of design and engineering solutions in the field of electric power, electrical engineering and electromechanics
ФК04	Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці	Ability to demonstrate knowledge and understanding of mathematical principles and methods necessary for use in electrical power, electrical engineering and electromechanics
ФК05	Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці	Ability to understand and take into account social, environmental, ethical, economic and commercial considerations that affect realization of technical solutions in electricity, electrical and electromechanical engineering
ФК06	Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати	Ability to manage projects and evaluate their results

ФКО 7	Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів	Ability to develop plans and projects to ensure the achievement of a specific goal, taking into account all aspects of the problem being solved, including the production, operation, maintenance and disposal of equipment of electric power, electrical and electromechanical complexes
ФКО 8	Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці	Ability to demonstrate competence and ability to use regulations, norms, rules and standards in the electric power industry, electrical engineering and electromechanics
ФКО 9	Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем	Ability to use software for computer modeling, CAD, computer aided design, automated manufacturing and automated development or design of elements of electric power, electrical and electromechanical systems
ФКІ 0	Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці	Ability to demonstrate knowledge of intellectual property and contracts in the electric power industry, electrical engineering and electromechanics
ФКІ 1	Здатність визначати типи релейного захисту та засобів автоматики, необхідні для забезпечення функціонування електроенергетичного обладнання, та виконувати розрахунки параметрів їх налаштування	Ability to determine the types of relay protection and automation equipment necessary to ensure the functioning of electrical power equipment and to calculate the parameters of their configuration
ФКІ 2	Здатність використовувати технології штучного інтелекту для розв'язання задач в області електричних мереж та електроенергетичних систем	Ability to use artificial intelligence technologies to solve problems in the field of electrical networks and power systems
ФКІ 3	Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з розвитком систем передачі та розподілу електричної енергії	Ability to solve complex specialized issues and technical questions related to the development of electricity transmission and distribution systems
ФКІ 4	Здатність застосовувати сучасні підходи до ефективного вибору параметрів та функціональних характеристик перспективних схем електроенергетичних систем	Ability to apply modern approaches to the optimal selection of parameters and functional characteristics of advanced power system schemes

7 - Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes		
ПРНО 1	Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.	To represent processes in electric power, electrical and electromechanical systems in their computer modeling.
ПРНО 2	Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.	To develop a plan of measures to improve the reliability, safety of operation and service life of electric power, electrical and electromechanical equipment and related complexes and systems.
ПРНО 3	Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах	To analyse processes in electric power, electrical and electromechanical equipment and related complexes and systems
ПРНО 4	Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу	To reconstruct the existing power grids, stations and substations, electrical and electromechanical complexes and systems to improve their reliability, operational efficiency and service life.
ПРНО 5	Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах	To master the methods of mathematical and physical modeling of objects and processes in electric power, electrical and electromechanical systems
ПРНО 6	Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності	To search for sources of resource support for additional training, research and innovation activities
ПРНО 7	Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки	To plan and execute research and innovative projects in the field of electricity, electrical engineering and electromechanics
ПРНО 8	Враховувати правові та економічні аспекти наукових досліджень та інноваційної діяльності	To take into account legal and economic aspects of research and innovation activities
ПРНО 9	Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України	To maintain the principles and directions of the strategy for the development of Ukraine's energy security
ПРН1 0	Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки	To communicate orally and in writing in the national and foreign languages on modern scientific and technical problems of electricity, electrical engineering and electromechanics
ПРН1 1	Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки	To demonstrate understanding of regulations, norms, rules and standards in the field of electricity, electrical engineering and electromechanics
ПРН1 2	Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами	To identify the main factors and technical problems that may hinder the implementation of modern methods of controlling electrical, electrical and electromechanical systems
ПРН1 3	Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах	To master new versions or new software designed for computer modeling of objects and processes in electric power, electrical and electro-mechanical systems

ПРН1 4	Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем	To find options for improving the energy efficiency and reliability of electric power, electrical and electromechanical equipment and related complexes and systems
ПРН1 5	Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності	To adhere to the principles and rules of academic integrity in educational and scientific activities
ПРН1 6	Обирати засоби релейного захисту та автоматики з метою забезпечення надійної роботи обладнання електроенергетичних систем та електричних мереж та визначати і параметри їх налаштування	To select relay protection and automation equipment to ensure reliable operation of equipment of electric power systems and electrical networks and determine the parameters of their configuration
ПРН1 7	Застосовувати технології штучного інтелекту для розв'язання задач в області електроенергетики	To apply artificial intelligence technologies to solve problems in the electricity sector
ПРН1 8	Здійснювати вибір економічно-ефективних рішень в процесі проектної діяльності в області електроенергетичних систем та електричних мереж	To make a choice of cost-effective solutions in the process of design activities in the field of electric power systems and power grids
ПРН1 9	Застосовувати методи оптимізації до розв'язання задач розвитку електроенергетичних систем з урахуванням Енергетичної стратегії України	To apply optimisation methods to solving problems of power system development, taking into account the Energy Strategy of Ukraine

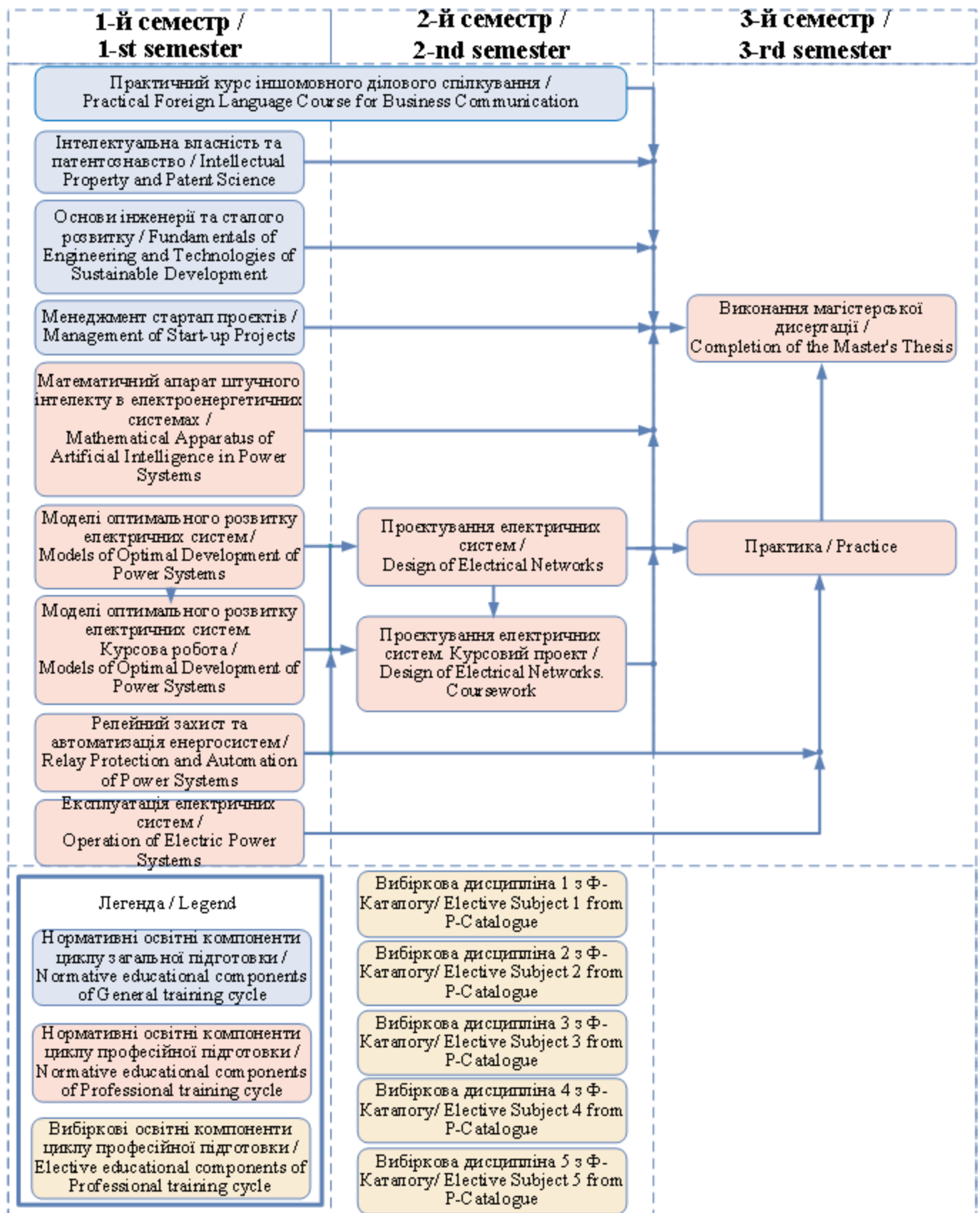
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation	
Кадрове забезпечення/Staffing	
Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 зі змінами в чинній редакції	According to the staffing requirements for ensuring the implementation of educational activities for the relevant level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 30.12.2015 No. 1187 as amended 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 зі змінами в чинній редакції. Використання обладнання для проведення лекцій у форматі презентацій, мережевих технологій, зокрема на платформі дистанційного навчання Sikorsky	In accordance with the technological requirements for the material and technical support of educational activities of the relevant level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 30.12.2015 No. 1187 as amended. Use of equipment for lectures in the format of presentations, network technologies, in particular on the Sikorsky distance learning platform.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process	
Освітні компоненти програми у повному обсязі забезпечені підручниками, посібниками та іншими навчально-методичними виданнями за авторством науково-педагогічного колективу кафедри електричних мереж та систем КПІ ім. Ігоря Сікорського. Навчально-методичні матеріали розміщені у вільному доступі в Електронному архіві наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського (https://ela.kpi.ua/) та системі підтримки навчального процесу "Електронний Кампус" (https://ecampus.kpi.ua/). Науково-технічна бібліотека КПІ ім. Ігоря Сікорського (https://www.library.kpi.ua/) надає для здобувачів послуги з замовлення електронних копій навчально-наукової літератури та здійснює підбір джерел за темою дипломного проєкту (дипломної роботи). Дистанційне навчання здобувачів реалізовано на базі платформи "Сікорський" (https://www.sikorsky-distance.org/).	The educational components of the Programme are fully provided with handbooks, manuals and other educational and methodological publications authored by the scientific and pedagogical staff of the Department of Electrical Networks and Systems of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute. Teaching materials are freely available in the Electronic Archive of Scientific and Educational Materials of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (https://ela.kpi.ua/) and the educational process support system "Electronic Campus" (https://ecampus.kpi.ua/). The Scientific and Technical Library of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (https://www.library.kpi.ua/) provides services for ordering electronic copies of educational and scientific literature and selects sources for the topic of the diploma project (thesis). Distance learning is implemented on the basis of the Sikorsky platform (https://www.sikorsky-distance.org/).

9 - Академічна мобільність/Academic mobility	
Національна кредитна мобільність/National credit mobility	
Можливість навчання в рамках договорів щодо національної кредитної мобільності та подвійного дипломування	Possibility of studying within the agreements on national credit mobility and dual degree
Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility	
<p>Можливе укладення угод про міжнародну академічну мобільність, про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання студентів тощо, в рамках співробітництва з:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Технічним університетом Дрездена, м. Дрезден, Німеччина; - Університетом прикладних наук Середнього Гессена, м. Гіссен, Німеччина; - Університетом Ле Ману, м. Ле Ман, Франція; - Центральною школою Ліону, м. Ліон, Франція; - Корейським інститутом науки та технологій, м. Сеул, Південна Корея 	<p>It is possible to conclude agreements on international academic mobility, dual degree programmes, long-term international projects involving the inclusion of students, etc. in the framework of cooperation with:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Technische Universität Dresden, Dresden, Germany; - Technische Hochschule Mittelhessen, Giessen, Germany; - Le Mans Universite, Le Mans, France - École centrale de Lyon, Lyon, France - Korea Institute of Science and Technology, Seoul, South Korea
Навчання іноземних здобувачів ВО/Study of Foreign applicants of HE	
Навчання відбувається на загальних засадах за умови володіння українською мовою	The study is provided on a general basis on condition of proficiency in the Ukrainian language

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЕКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components			
Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle			
ЗО 01	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
ЗО 02	Основи інженерії та технології сталого розвитку / Fundamentals of Engineering and Technology of Sustainable Development	2.0	Залік / Final test
ЗО 03	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації / Practical Foreign Language Course for Business Communication	3.0	Залік / Final test
ЗО 04	Менеджмент стартап-проектів / Management of Start-up Projects	3.0	Залік / Final test
Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle			
ПО 01	Моделі оптимального розвитку електричних систем / Models of Optimal Development of Power Systems	5.0	Екзамен / Exam
ПО 02	Математичний апарат штучного інтелекту в електроенергетичних системах / Mathematical Apparatus of Artificial Intelligence in Power Systems	5.0	Екзамен / Exam
ПО 03	Проектування електричних мереж / Design of Electrical Networks	5.0	Залік / Final test
ПО 04	Релейний захист та автоматизація енергосистем / Relay Protection and Power System Automation	4.0	Залік / Final test
ПО 05	Експлуатація електроенергетичних систем / Operation of Electric Power Systems	6.0	Екзамен / Exam
ПО 06	Моделі оптимального розвитку електричних систем. Курсова робота / Models of Optimal Development of Power Systems. Coursework	1.0	Залік / Final test
ПО 07	Проектування електричних мереж. Курсовий проект / Design of Electrical Networks. Coursework	2.0	Залік / Final test
ПО 08	Практика / Practice	14.0	Залік / Final test
ПО 09	Виконання магістерської дисертації / Execution of Master's Thesis	14.0	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	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 02	Освітній компонент 2 Ф-каталогу / Educational Component 2 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 03	Освітній компонент 3 Ф-каталогу / Educational Component 3 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
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
Загальний обсяг нормативних компонентів ОП/Total scope of the required components:		67	
Загальний обсяг вибірових компонентів ОП/Total scope of the elective components:		23	
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:		0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME		90	

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 «Електричні системи і мережі» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачою документа встановленого зразка про присудження її автору ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки за освітньо-професійною програмою "Електричні системи і мережі".

Кваліфікаційна робота перевіряється на відсутність академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу. Атестація здійснюється відкрито та публічно.

Attestation of students of higher education in the educational professional programme "Electromechanical systems of automation, electric drive and electric mobility" specialty 141 "Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics" is carried out in the form of a defense of the qualification work and ends with the issuance of a document of the established template on the awarding its author a Master's degree with the qualification of Master degree in Electric Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics under the educational and professional programme "Electric Power Systems and Networks".

The qualifying work is checked for the absence of academic plagiarism, fabrication and falsification and after defense is placed in the repository of the University Library for free access. Attestation is carried out openly and publicly

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

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09
ЗК01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
ЗК02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ЗК03				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ЗК04			X										X
ЗК05					X		X	X	X	X	X		X
ЗК06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
ЗК07		X		X			X		X	X	X	X	X
ЗК08			X	X	X		X			X	X	X	
ЗК09					X	X	X	X	X	X	X	X	X
ЗК10			X										
ФК01		X		X	X	X	X	X		X	X		X
ФК02							X		X		X	X	X
ФК03							X		X			X	X
ФК04					X	X				X			X
ФК05	X	X		X			X		X			X	X
ФК06				X			X						X
ФК07							X		X			X	
ФК08	X			X			X		X	X	X		X
ФК09					X	X	X	X		X	X		X
ФК10	X												
ФК11								X					X
ФК12						X							
ФК13					X	X	X			X	X		X
ФК14					X		X			X	X		X

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	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09
ПРН01					X		X	X		X	X		X
ПРН02							X	X	X		X		X
ПРН03					X	X	X	X	X	X	X	X	X
ПРН04							X		X		X	X	X
ПРН05					X	X	X			X	X		X
ПРН06	X	X	X	X	X		X			X	X		X
ПРН07	X			X									
ПРН08	X			X									
ПРН09		X			X		X			X	X		X
ПРН10			X										
ПРН11					X		X			X	X		X
ПРН12							X	X			X	X	
ПРН13					X	X	X	X		X	X	X	X
ПРН14					X		X		X	X	X	X	X
ПРН15	X									X	X		X
ПРН16								X					X
ПРН17						X			X				
ПРН18							X				X		X
ПРН19		X			X		X			X			