

Проект

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



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

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

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

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ І УПРАВЛІННЯ SYSTEM ANALYSIS AND CONTROL

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА/ EDUCATIONAL PROFESSIONAL PROGRAMME

Другий (магістерський)
рівень вищої освіти
Спеціальність: F4 Системний аналіз
та наука про дані
Галузь знань: F Інформаційні
технології
Кваліфікація: магістр з системного
аналізу

Second (master) level of higher education
Speciality: F4 System Analysis and Data
Science
Knowledge branch: F Information
Technologies
Qualification: Master of System Analysis

ЄДЕБО ID 8257

Введено в дію з 2025/2026 н.р.
наказом ректора № _____ від _____ 20____
р.

Enacted since 2025/2026 academic year
by rector's order No. _____ of _____ 20____



Київ/Kyiv
2025

У разі наявності в описі освітньої програми будь-яких розбіжностей перевагу має текст
українською мовою /

In case of any differences in interpretation of the information in the educational programme, the
Ukrainian text shall prevail

ПРЕАМБУЛА/PREAMBLE

РОЗРОБЛЕНО/ELABORATED:

Керівник групи / Team leader:
Недашківська Надія Іванівна, гарант освітньої програми, професор кафедри математичних методів системного аналізу навчально-наукового інституту прикладного системного аналізу, доктор технічних наук, доцент / Nadiia Nedashkivska, associate professor of the Department of Mathematical Methods of System Analysis of the Educational and Scientific Institute of Applied System Analysis, doctor of technical sciences, guarantor of educational and professional programme

Члени групи / Team members:
Романенко Віктор Демидович, заступник директора з науково-педагогічної роботи навчально-наукового інституту прикладного системного аналізу, доктор технічних наук, професор/ Viktor Romanenko, deputy director for scientific and pedagogical work of the Educational and Scientific Institute of Applied System Analysis, doctor of technical sciences, professor

Тимошук Оксана Леонідівна, завідувачка кафедри математичних методів системного аналізу навчально-наукового інституту прикладного системного аналізу, кандидат технічних наук, доцент/ Oksana Tymoshchuk, head of the Department of Mathematical Methods of System Analysis of the Educational and Scientific Institute of Applied System Analysis, candidate of technical sciences, associate professor

Панкратова Наталія Дмитрівна, заступник директора з наукової роботи навчально-наукового інституту прикладного системного аналізу, доктор технічних наук, професор / Nataliya Pankratova, deputy director for scientific work of the Educational and Scientific Institute of Applied System Analysis, doctor of technical sciences, professor, Corresponding Member of the NAS of Ukraine

Мілявський Юрій Леонідович, доцент кафедри математичних методів системного аналізу навчально-наукового інституту прикладного системного аналізу, доктор технічних наук / Yurii Miliavskyi, associate professor of the Department of Mathematical Methods of System Analysis of the Educational and Scientific Institute of Applied System Analysis, doctor of technical sciences

Савченко Ілля Олександрович, доцент кафедри математичних методів системного аналізу навчально-наукового інституту прикладного системного аналізу, кандидат технічних наук / Illia Savchenko, associate professor of the Department of Mathematical Methods of System Analysis of the Educational and Scientific Institute of Applied System Analysis, candidate of technical sciences

ПОГОДЖЕНО/AGREED:

Науково-методична комісія університету зі спеціальності F4 Системний аналіз і наука про дані/ The Scientific and Methodological Commission of the University on

speciality F4 System Analysis and Data Science (протокол/ minutes of meeting № 4 від/ of 01.03.2024)

Голова НМКУ F4/ Chairman of the SMCU F4

_____ Віктор РОМАНЕНКО / Viktor ROMANENKO

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського/ The Methodological Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute

(протокол/ minutes of meeting № _____ від/ of _____ 20 _____)

Голова Методичної ради/ Chairman of the Methodological Council

_____ Тетяна ЖЕЛЯСКОВА / Tetiana Zheliaskova

ВРАХОВАНО/CONSIDERED:

1. Рішення Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти про зразкову акредитацію ОПП Системний аналіз (2020 р.) <https://public.naq.gov.ua/v0/form/527?index=3>

та висновок ГЕР <https://public.naq.gov.ua/v0/form/527?index=2>

2. Стандарт вищої освіти зі спеціальності 124 Системний аналіз (бакалавр)

<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/124-sistemn.analiz-bakalavr-1.pdf>

3. Методичні рекомендації сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України (протокол від 06 лютого 2020 р. № 7)

<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/rekomendatsii-1648.pdf>

<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0584729-20#Text>

4. A Tuning Guide to Formulating Degree Programme Profiles

http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/A-Guide-to-Formulating-DPP_EN.pdf

5. Документи Європейського простору вищої освіти (ЄРВО)

<https://erasmusplus.org.ua/opportunities/mozhlyvosti-dlya-organizacij/proyekty-akademichnoyi-mobilnosti-u-sferi-vyshhoyi-osvity/>

6. Відгуки, рецензії, пропозиції та рекомендації стейкхолдерів, отримані відгуки та рецензії зберігають свою актуальність.

7. Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського <https://osvita.kpi.ua/node/137>

8. Результати самоаналізу освітньої програми у 2023 році.

9. Наказ КПІ ім. Ігоря Сікорського №НОД/263/24 від 08.04.2024 «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік».

https://document.kpi.ua/2024_HOD-263

Освітню програму обговорено після надходження всіх побажань і пропозицій від стейкхолдерів та схвалено на розширеному засіданні кафедри математичних методів системного аналізу (протокол від _____ № _____)

1. Decision of the National Agency for Higher Education Quality Assurance on the exemplary accreditation of the EPP System Analysis (2020) <https://public.naqa.gov.ua/v0/form/527?index=3>

and the conclusion of IEC <https://public.naqa.gov.ua/v0/form/527?index=2>

2. Standard of Higher Education for specialization 124 System Analysis (Bachelor)

<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/124-sistemn.analiz-bakalavr-1.pdf>

3. Methodological recommendations from Scientific and Methodological Council on Higher Education of Ministry of Education and Science of Ukraine (minutes of № 7 06 February 2020)

<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/rekomendatsii-1648.pdf>

<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0584729-20#Text>

4. A Tuning Guide to Formulating Degree Programme Profiles

http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/A-Guide-to-Formulating-DPP_EN.pdf

5. Documents of European Higher Education Area (EHEA)

<https://erasmus-plus.ec.europa.eu/opportunities/opportunities-for-organisations/learning-mobility-of-individuals/higher-education-students-and-staff>

6. Feedback, reviews, suggestions and recommendations of stakeholders, received feedback and reviews remain relevant.

7. Regulations on the development, approval, monitoring and revision of educational programs at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute <https://osvita.kpi.ua/node/137>

8. Recommendations on updating educational programs (order of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute dated 22.10.2021 No. HOH 248/2021 “On updating educational programs of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”) and the list of mandatory and elective educational components has been changed accordingly.

9. Order of Igor Sikorsky KPI № НОД/263/24 of 08.04.2024 «About organizing and planning educational process for 2024/25 academic year» https://document.kpi.ua/2024_HOD-263.

The educational program was discussed after receiving all wishes and proposals from stakeholders and was approved at an extended meeting of the Department of Mathematical Methods of System Analysis (protocol dated _____, № _____).

Еволюція ОП/Evolution of the EP

Освітньо-професійна програма «Системний аналіз і управління» другого (магістерського) рівня вищої освіти розроблена на підставі Закону України «Про вищу освіту». ОП розроблено проектною групою науково-педагогічних працівників (НПП) у складі керівника групи Недашківської Надії Іванівни, доктора технічних наук, доцента, та членів групи Романенка Віктора Демидовича, доктора технічних наук, професора, Тимошук Оксани Леонідівни, кандидата технічних наук, доцента. До розроблення були долучені адміністративний склад Університету, академічна спільнота та роботодавці за фахом. ОП була затверджена Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол від №).

ОПП оновлювалась у 2021, 2022, 2023 та 2024 році. 2024 р.: кількість кредитів і форми контролю освітніх компонентів ОП приведені у відповідність до Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського (зі змінами затвердженими Вченою радою університету від 01.04.2024 р. протокол №4) <https://osvita.kpi.ua/node/137>.

Educational professional programme “System analysis and control” of the second (master) level of higher education was developed based on the Law of Ukraine “On Higher Education”. EP was developed by the project group of scientific and pedagogical workers consisting of group leader Nadiia Nedashkivska, doctor of technical sciences, associate professor, and members of the project group Viktor Romanenko, doctor of technical sciences, professor, Oksana Tymoshchuk, candidate of technical sciences, associate professor. The administrative staff of the University, the academic community and employers by profession were involved in the development. EP was approved by the Academic Council of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (minutes of № ,).

The programme was renewed in 2021, 2022, 2023 and 2024 years.

2024: the number of credits and forms of control of the educational components of the EP are brought in accordance with the Regulation on the development, approval, monitoring and revision of educational programs at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (with changes approved by the Academic Council of the university from April 1, 2024, minutes of № 4) <https://osvita.kpi.ua/node/137>.

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», Навчально-науковий інститут прикладного системного аналізу	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Educational and Research Institute for Applied System Analysis
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/Higher education degree and qualification title	Ступінь магістра Кваліфікація — магістр з системного аналізу	Master Degree Master of System Analysis
Офіційна назва ОП/Educational programme official title	Системний аналіз і управління	System Analysis and Control
Тип диплому та обсяг ОП/Diploma type and ECTS score	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 за спеціальністю, сертифікат УД11017623 від 2023-06-27 дійсний до 2025-07-01	Accredited by MOES, cetificate No УД11017623 from 2023-06-27 valid to 2025-07-01
Цикл, рівень ВО/Education cycle, level of HE	НПК України – 7 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень	NQF of Ukraine - 7 level QF-EHEA – 2 cycle EQF-LLL – 7 level
Передумови/Prerequisites	Наявність ступеня бакалавра	Bachelor Degree
Форми здобуття освіти/Forms of Education	Очна (денна);	full-time;
Мова(и) викладання/Language (s) of instruction	Українська	Ukrainian
Інтернет-адреса розміщення ОП /URL of the educational program	https://osvita.kpi.ua/124_OPPM_SAU	
2 – Мета освітньої програми/Educational programme purpose		
Підготовка висококваліфікованих конкурентоспроможних, інтегрованих у європейський та світовий науково-технічний простір професіоналів другого (магістерського) рівня з інформаційних технологій, здатних до самостійної науково-дослідної, науково-інноваційної, організаційно-управлінської, педагогічної діяльності у галузі за		To prepare highly qualified, competitive, integrated into the European and global scientific and technological space, professionals of the second (master's) level in information technologies, capable of independent scientific research, scientific and innovative, organizational and managerial, pedagogical activities in the field in the specialty F4 "System Analysis

спеціальністю F4 «Системний аналіз і наука про дані» у закладах вищої освіти на засадах інтернаціоналізації освітнього процесу в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку і реалізується через: - гармонійне і багатовимірне виховання майбутніх висококваліфікованих технічних фахівців, здатних комплексно і системно аналізувати проблеми в галузі інформаційних технологій та суміжних галузях, усвідомлюючи природу оточуючих процесів і явищ, забезпечуючи і продовжуючи міжкультурну комунікацію; - формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами. Мета освітньо-професійної програми відповідає стратегії розвитку КПП ім. Ігоря Сікорського на 2025—2030 рр. щодо досягнення цілей сталого розвитку суспільства, високотехнологічної трансформації держави та зміцнення її обороноздатності. Унікальністю освітньої програми є поєднання теоретичних знань, сформованих та розвинутих у відповідних наукових школах інституту та відображених в освітній складовій підготовки магістрів (наприклад, теорія керування і прогнозування у складних системах на основі моделей імпульсних процесів когнітивних карт), за практичними навичками, які підтримуються Науковим парком «Київська політехніка» (екосистема «Sikorsky Challenge»), Світовим центром зданих з геоінформатики та сталого розвитку.	and Data Science" in institutions of higher education on the basis of the internationalization of the educational process in the conditions of sustainable innovative scientific and technical development. It is implemented through: - harmonious and multidimensional education of future highly qualified technical specialists capable of complex and systematic analysis of problems in the field of information technologies and related fields, aware of the nature of surrounding processes and phenomena, ensuring and continuing intercultural communication; - formation of high adaptability of students of higher education in conditions of transformation of the labor market through interaction with employers and other stakeholders. The purpose of the educational and professional program corresponds to the development strategy of Igor Sikorsky KPI for 2020-2025 regarding the formation of future society based on the concept of sustainable development. The uniqueness of the educational programs is the combination of theoretical knowledge formed and developed in the relevant scientific schools of the institute and reflected in the educational component of the master's training (for example, the theory of control and forecasting in complex systems based on models of impulse processes of cognitive maps), with practical skills supported by the Science Park "Kyiv Polytechnic" (ecosystem "Sikorsky Challenge"), World Data Center for Geoinformatics and Sustainable Development
3 – Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics	
Предметна область/Subject area	
Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності: математичні методи та інформаційні технології інтелектуального аналізу	Subject(s) of study and/or activity: mathematical methods and information technologies of data mining, modeling,

даних, моделювання, прогнозування, проєктування та прийняття рішень стосовно складних систем різної природи. <i>Ціль навчання:</i> підготовка професіоналів, здатних проєктувати складні інформаційні системи, інтегрувати системний аналіз і науки про дані, розробляти нові та застосовувати існуючі методи системного аналізу для вирішення складних проблем в різних сферах діяльності. <i>Теоретичний зміст предметної області:</i> теорія керування та прийняття рішень, математичне і комп'ютерне моделювання систем та процесів, інтелектуальний аналіз великих даних, дослідження операцій, оптимізація систем, управління ІТ проєктами та ІТ продуктами. <i>Методи, методика та технології:</i> методи математичного та комп'ютерного моделювання, інтелектуального аналізу даних, машинного навчання, бізнес-аналітики, оптимізації та дослідження операцій, прогнозування та оцінювання ризиків, теорії керування та прийняття рішень, теорії сталого розвитку, експертного оцінювання. <i>Інструменти та обладнання:</i> спеціалізоване програмне забезпечення	forecasting, design and decision-making regarding complex systems of various nature. <i>Educational objectives:</i> training of professionals capable to design complex information systems, integrate systems analysis and data sciences, develop new and apply existing methods of system analysis to solve complex problems in various spheres of activity. <i>Theoretical content of the subject area:</i> control and decision-making theory, mathematical and computer modeling of systems and processes, intellectual analysis of Big Data, operations research, system optimization, management of IT projects and IT products. <i>Methods, techniques, technologies:</i> methods of mathematical and computer modeling, intelligent data analysis, machine learning, business analytics, optimization and operations research, forecasting and risk assessment, control and decision-making theory, sustainable development theory and mathematical methods of expert evaluation. <i>Tools and equipment:</i> specialized software
Орієнтація ОП/Aspect	
Освітньо-професійна. Акцент на розробку систем і методів підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних, методів управління і прогнозування в складних системах, побудову інструментарію системного аналізу з використанням інформаційних технологій.	Educational and professional. Emphasis on the development of decision-making support systems and methods, intelligent data analysis, control and forecasting methods in complex systems, building system analysis tools using information technologies.
Основний фокус ОП/Main focus	
Спеціальна освіта з інформаційних технологій аналізу і управління складними системами фінансового ринку	Special education in information technologies for the analysis and control of

за спеціальністю F4 «Системний аналіз і наука про дані».	complex systems in specialty F4 "System Analysis and Data Science".
Ключові слова: прийняття рішень, управління і прогнозування, інтелектуальний аналіз даних, системний аналіз.	Keywords: decision-making, control and forecasting, intelligent data analysis, system analysis.
Особливості ОП/Features	
Обов'язкова спеціальна практика в ІТ-компаніях, залучення до аудиторних занять відомих професіоналів із Національної академії наук України та ІТ-компаній. В основу ОП покладено Стандарт вищої освіти за спеціальністю 124 «Системний аналіз» галузі знань 12 «Інформаційні технології» для другого (магістерського) рівня вищої освіти, що затверджений і введений в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 18.03.2021р. № 331.	Required special practice in IT companies, involvement of well-known professionals from the National Academy of Sciences of Ukraine and IT companies in auditory lessons. The Programme is based on the Higher Education Standard for the speciality 124 "System Analysis" of the field of study 12 "Information Technologies" for the second (master's) level of higher education, which was approved and put into effect by decree of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated March 18, 2021, No. 331.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study	
Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment	
Установи та заклади Національної академії наук України; заклади вищої освіти різних форм власності (міжнародні та вітчизняні); органи державного і місцевого самоврядування; ІТ-компанії, аналітично-інформаційні інституції.	Institutions of the National Academy of Sciences of Ukraine; institutions of higher education of various forms of ownership (international and Ukrainian); public administration and local self-government bodies; IT companies; analytical and information institutions.
Види економічної діяльності: 72 Діяльність у сфері інформатизації; 73 Дослідження та розробки; 80 Освіта.	Types of economic activity: 72 Activities in the field of informatization 73 Research and development 80 Education
Професійні назви робіт (ДК 003:2010): 2149.2 Аналітик систем; 2131.1 Науковий співробітник в галузі обчислювальних систем; 2121.2 Математик-аналітик з дослідження операцій; 2139.1 Науковий співробітник (галузь обчислень). 2131.2 Адміністратор даних; 2131.2 Аналітик комп'ютерного банку даних;	Professional job titles: 2149.2 Systems analyst 2131.1 Researcher in the field of computer systems 2121.2 Mathematician-analyst in operations research 2139.1 Researcher (computing industry) 2131.2 Data administrator; 2131.2 Computer data bank analyst; 2433.1 Scientific consultant (information analytics);

2433.1 Науковий співробітник-консультант (інформаційна аналітика); 2433.2 Аналітик консолідованої інформації. 1238 Керівник проєктів та програм 2447 Професіонал у сфері управління проєк-тами та програмами.		2433.2 Analyst of consolidated information. 1238 Project and program directory 2447 Professional in the field of project and program management.
Подальше навчання/Further study		
Можливість для продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти для здобуття ступеня доктора філософії. Набуття додаткових кваліфікацій у системі післядипломної освіти.		An opportunity to continue studying at the third (educational and scientific) level of higher education to obtain the degree of Doctor of Philosophy. Obtaining additional qualifications in the postgraduate education system.
5 – Викладання та оцінювання/Teaching and assessment		
Викладання та навчання/Teaching and studying		
Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; технологія змішаного навчання; виконання магістерської кваліфікаційної роботи. Загальний стиль навчання — проблемно-орієнтований.		Lectures, practical and seminar classes, computer workshops and laboratory works; mixed learning technology; writing a master's qualification work. The general learning style is problem-oriented.
Оцінювання/Assessment		
Усні та письмові екзамени, тестування, поточний, календарний, семестровий контроль у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського		Oral and written examinations, testing, current, calendar and semester control in accordance with the Regulation on the system of evaluation of study results at the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute".
6 – Програмні компетентності/Programme competencies		
Інтегральна компетентність/Integral competence		
Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі системного аналізу		The ability to solve problems of a research and/or innovative nature in the field of system analysis
Загальні компетентності (ЗК)/General competencies		
ЗК 01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	Ability to abstract thinking, analysis, and synthesis
ЗК 02	Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово	Ability to communicate in a foreign language both orally and in writing
ЗК 03	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	Ability to search, process and analyze information from various sources
ЗК 04	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з	Ability to communicate with representatives of other professional groups at different levels (with experts

	інших галузей знань/видів економічної діяльності)	from other fields of knowledge/types of economic activity)
ЗК 05	Здатність розробляти проекти та управляти ними	Ability to develop and manage projects
Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies		
ФК 01	Здатність інтегрувати знання та здійснювати системні дослідження, застосовувати методи математичного та інформаційного моделювання складних систем та процесів різної природи	Ability to integrate knowledge and carry out systematic research, to apply methods of mathematical and informational modeling of complex systems and processes of various nature
ФК 02	Здатність проектувати архітектуру інформаційних систем	Ability to design the architecture of information systems
ФК 03	Здатність розробляти системи підтримки прийняття рішень та рекомендаційні системи	Ability to develop decision support systems and recommender systems
ФК 04	Здатність оцінювати ризики, розробляти алгоритми управління ризиками в складних системах різної природи	Ability to assess risks, develop risk management algorithms in complex systems of various nature
ФК 05	Здатність моделювати, прогнозувати та проектувати складні системи і процеси на основі методів та інструментальних засобів системного аналізу	Ability to model, forecast and design complex systems and processes based on the methods and tools of system analysis
ФК 06	Здатність застосовувати теорію і методи Data Science для здійснення інтелектуального аналізу даних з метою виявлення нових властивостей та генерації нових знань про складні системи	Ability to apply the theory and methods of Data Science to perform intelligent data analysis in order to identify new properties and generate new knowledge about complex systems
ФК 07	Здатність управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів	Ability to manage IT workflows that are complex, unpredictable and require new strategic approaches
ФК 08	Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти в галузі інформаційних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти	Ability to develop and implement scientific and applied projects in the field of information technologies and related interdisciplinary projects
ФК 09	Здатність здійснювати захист прав інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів досліджень та інновацій	Ability to protect intellectual property rights, commercialize research and innovation results
ФК 10	Здатність до самоосвіти та професійного розвитку	Ability to self-education and professional development
ФК 11	Здатність до педагогічної діяльності у закладах вищої освіти	Ability to conduct pedagogical activities in higher education institutions

ФК 12	Здатність розробляти та реалізовувати стартап проекти та створювати компанії на їх основі	Ability to develop and implement start-up projects and create companies based on them
ФК 13	Здатність створювати когнітивні карти складних систем різної природи та проектувати системи керування імпульсними процесами в когнітивних картах на основі методів теорії автоматичного керування	Ability to create cognitive maps of complex systems of various nature and to design control systems for impulse processes in cognitive maps based on methods of automatic control theory
ФК 14	Здатність працювати з великими даними (Big Data), одержувати релевантні знання з великих обсягів даних, обирати методи інтелектуального аналізу великих обсягів даних	Ability to work with Big Data, obtain relevant knowledge from large volumes of data, choose methods of intellectual analysis of Big Data
ФК 15	Здатність будувати моделі машинного навчання різних класів (лінійні моделі, моделі на основі методу опорних векторів, на основі методу найближчих сусідів, дерева рішень, ансамблів моделей, нейронних мереж, методу прогнозування на основі процесів Гаусса)	Ability to build machine learning models of various classes (linear models, models based on the support vector machines, based on the nearest neighbors method, decision trees, ensembles of models, neural networks, forecasting methods based on Gaussian processes)
ФК 16	Здатність складати алгоритми розв'язання задач машинного навчання інтелектуальних моделей та узагальненого алгоритму розв'язання задачі інтелектуального аналізу даних	Ability to create algorithms for solving machine learning problems of intelligent models and a generalized algorithm for solving data mining problems
7 – Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes		
ПРН 01	Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері системного аналізу та інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень	Specialized conceptual knowledge, which includes modern scientific achievements in the field of system analysis and information technologies and is the basis for original thinking and conducting research
ПРН 02	Будувати та досліджувати моделі складних систем і процесів застосовуючи методи системного аналізу, математичного, комп'ютерного та інформаційного моделювання	Build and research models of complex systems and processes using methods of system analysis, mathematical, computer and information modeling
ПРН 03	Застосовувати методи розкриття невизначеностей в задачах системного аналізу, розкривати ситуаційні невизначеності та невизначеності в задачах взаємодії, протидії та конфлікту стратегій, знаходити компроміс при розкритті концептуальної невизначеності	Apply the methods of revealing uncertainties in the problems of system analysis, reveal situational uncertainties and uncertainties in the problems of interaction, opposition and conflict of strategies, find a compromise when revealing conceptual uncertainty

ПРН 04	Розробляти та застосовувати методи, алгоритми та інструменти прогнозування розвитку складних систем і процесів різної природи	Develop and apply methods, algorithms and tools for forecasting the development of complex systems and processes of various nature
ПРН 05	Використовувати міри оцінювання ризиків та застосовувати їх при аналізі багатофакторних ризиків в складних системах	Use measures of risk assessment and apply them in the analysis of multifactorial risks in complex systems
ПРН 06	Застосовувати методи машинного навчання та інтелектуального аналізу даних, математичний апарат нечіткої логіки, теорії ігор та розподіленого штучного інтелекту для розв'язання складних задач системного аналізу	Apply methods of machine learning and intelligent data analysis, mathematical techniques of fuzzy logic, game theory and distributed artificial intelligence to solve complex problems of system analysis
ПРН 07	Розробляти інтелектуальні системи в умовах слабо структурованих даних різної природи	Develop intelligent systems in conditions of loosely structured data of various nature
ПРН 08	Здійснювати ідентифікацію та оцінювання параметрів математичних моделей об'єктів керування	Identify and evaluate parameters of mathematical models of control objects
ПРН 09	Розробляти та застосовувати моделі, методи та алгоритми прийняття рішень в умовах конфлікту, нечіткої інформації, невизначеності та ризиків	Develop and apply models, methods and decision-making algorithms in conditions of conflict, unclear information, uncertainty and risks
ПРН 10	Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Clearly and unambiguously communicate knowledge, conclusions and arguments to specialists and non-specialists, in particular to people who are studying
ПРН 11	Вільно презентувати та обговорювати усно і письмово результати досліджень та інновацій, інші питання професійної діяльності державною та англійською мовами	Freely present and discuss orally and in writing the results of research and innovation, other issues of professional activity in the national and English languages
ПРН 12	Знати законодавчі акти щодо забезпечення захисту інтелектуальної власності, вимоги до дотримання установлених вимог при оформленні заявок з патентів на винаходи; дотримуватися академічної доброчесності	Know the legislative acts on ensuring the protection of intellectual property, compliance with established requirements when filing applications for patents for inventions; adhere to academic integrity
ПРН 13	Знати про новітні поняття й принципи та актуальні документи світової спільноти зі сталого розвитку; орієнтуватися у підходах й ефективних заходах з підвищення сталості проєктів та діючих об'єктів і систем	Know about the latest concepts and principles and relevant documents of the world community on sustainable development; to understand approaches and effective ways to increase the sustainability of projects and existing objects and systems

ПРН 14	Знати методології розроблення та реалізації стартап проєктів, перспективи інвестування та акселерації стартап проєктів	Know the methodologies for the development and implementation of start-up projects, in-vestment prospects and acceleration of start-up projects
ПРН 15	Знати принципи і методи синтезу управління імпульсними процесами в когнітивних картах складних систем різної природи	Know the principles and methods of synthesis of control of impulse processes in cognitive maps of complex systems of various nature
ПРН 16	Уміти застосовувати науки про дані для аналізу великих обсягів даних і виявлення нових закономірностей з урахуванням соціальних та екологічних аспектів	Be able to apply data science to analyze large volumes of data and identify new patterns, taking into account social and environmental aspects
ПРН 17	Уміти виконувати побудову та аналіз моделей машинного навчання, створювати ансамблі моделей машинного навчання: рандомізовані ансамблі дерев, бустинги моделей, ансамблі заданого типу моделей, виконувати навчання гіперпараметрів моделей, проводити перевірку ефективності їх навчання	Be able to build and analyze machine learning models, create ensembles of machine learning models: randomized ensembles of trees, boosting models, ensembles of a given type of model, be able to train hyperparameters of models, and check the effectiveness of their training
ПРН 18	Уміти виконувати інтелектуальний аналіз зображень та відео, застосовувати складні архітектури згорткових нейронних мереж для класифікації зображень, моделі YOLO для виявлення об'єктів на зображенні, моделі автокодувальників для реконструкції зображень	Be able to perform image and video mining, apply complex convolutional neural network architectures for image classification, YOLO models for object detection and tracking, autoencoder models for image reconstruction
ПРН 19	Уміти чітко формулювати рекомендації для бізнесу, державних органів та інших замовників	Be able to clearly formulate recommendations for business, government agencies and other customers

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation

Кадрове забезпечення/Staffing

Основний склад викладачів ОП складається з професорсько-викладацького складу кафедри математичних методів системного аналізу ННІПСА, які відповідають кадровим вимогам, визначеним Ліцензійними умовами, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Також до викладання окремих курсів долучаються доктори наук, члени-кореспонденти з наукових відділів ННК «ІПСА» КПІ ім. Ігоря Сікорського, Інституту космічних досліджень	The main staff of EP teachers consists of academic staff of the Department of Mathematical Methods of System Analysis ESIASA, who meet the personnel requirements determined by the Licensing conditions, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 № 1187 in the current version. Also, doctors of science, corresponding members from the scientific departments of ESC "IASA" of Igor Sikorskyi KPI and
---	---

НАНУ. Лектори, які викладають у рамках програми, є активними і визнаними вченими; вони публікують наукові праці у вітчизняних та зарубіжних виданнях, мають відповідну академічну кваліфікацію та досвід у наукових дослідженнях і педагогічній діяльності. Практично-орієнтовний характер ОП передбачає залучення до викладання фахівців вітчизняних та міжнародних ІТ-компаній.	Institute of Space Research of the National Academy of Sciences are involved. The lecturers who teach within the framework of the program are active and recognized scientists; they publish scientific works in domestic and foreign publications, have appropriate academic qualifications and experience in scientific research and teaching activities. The practical-oriented nature of the EP leads to the involvement of experts from domestic and international IT companies.
Матеріально-технічне забезпечення/ Material-technical support	
Відповідає технологічним вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності у сфері вищої освіти для другого (магістерського) рівня відповідно до вимог Додатка 4 до Ліцензійних умов, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Навчальний процес за ОП відбувається в аудиторіях та лабораторіях, обладнаних аудіовізуальною апаратурою і необхідними технічними засобами. Лабораторні заняття, виконання курсових та дипломних проєктів проводяться у навчально-науковій лабораторії «ЕПАМ-КПІ». Є Wi-Fi покриття всіх навчальних аудиторій, безкоштовний доступ до наукометричних баз даних Scopus, Web of Science для зареєстрованих користувачів, зони коворкінгу тощо.	Meets the technological requirements for the material and technical support of educational activities in the field of higher education for the second (master's) level in accordance with the requirements of Appendix 4 to the License Terms, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 № 1187 in the current version. The educational process according to EP takes place in classrooms and laboratories equipped with audiovisual equipment and the necessary technical means. Laboratory classes, implementation of course and diploma projects are held in the educational and scientific laboratory "EPAM-KPI". There is Wi-Fi coverage in all classrooms, free access to scientometric databases Scopus, Web of Science for registered users, coworking areas, etc.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process	
Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Інформаційне забезпечення здійснюється через сайт кафедри ММСА, телеграм-канали	In accordance with the technological requirements for educational, methodological and informational support of educational activities at the relevant level of HE, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 № 1187 in the current version.

кафедри та деканату, фейсбук-сторінки кафедри та ІПСА. На сайті кафедри http://mmsa.kpi.ua/ знаходяться освітня програма, навчальні плани, розклад, каталоги вибіркових дисциплін з описами освітніх компонентів тощо. Навчально-методичне забезпечення (силабуси, конспекти лекцій, навчальні посібники, презентації тощо) знаходяться в Електронному кампусі (ecampus.kpi.ua) та на дистанційній платформі Сікорський (www.sikorsky-distance.org). Студенти мають доступ до друкованих видань у Науково-технічній бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського. Методичний матеріал періодично оновлюється та адаптується до цілей освітньої програми.	Information provision is carried out through the website of the MMSA department, telegram channels of the department and the dean's office, facebook pages of the department and IASA. The department's website http://mmsa.kpi.ua/ contains the educational program, curricula, schedule, catalogs of elective disciplines with descriptions of educational components, etc. Educational and methodological support (syllabuses, lecture notes, study guides, presentations, etc.) are available in the Electronic Campus (ecampus.kpi.ua) and on the Sikorsky distance platform (www.sikorsky-distance.org). Students have access to printed publications in the Scientific and Technical Library of Igor Sikorsky KPI. Methodical material is periodically updated and adapted to the goals of the educational programme.
9 – Академічна мобільність/Academic mobility	
Національна кредитна мобільність/National credit mobility	
Можливість укладання угод про академічну мобільність та подвійне дипломування.	The possibility of agreements on academic mobility and double degree programs.
Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility	
Укладені угоди про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+КА1) з університетами: Університет Миколая Коперника в Торуні (Республіка Польща) Близькосхідний технічний університет (Турецька Республіка) Університет м. Гронінген (Королівство Нідерланди) Лейденський університет (Королівство Нідерланди)	Agreements on international academic mobility (Erasmus+ KA1) have been concluded with the following universities: Nicolaus Copernicus University in Toruń (the Republic of Poland) Middle East Technical University (the Republic of Türkiye) University of Groningen (the Kingdom of the Netherlands) Leiden University (the Kingdom of the Netherlands)

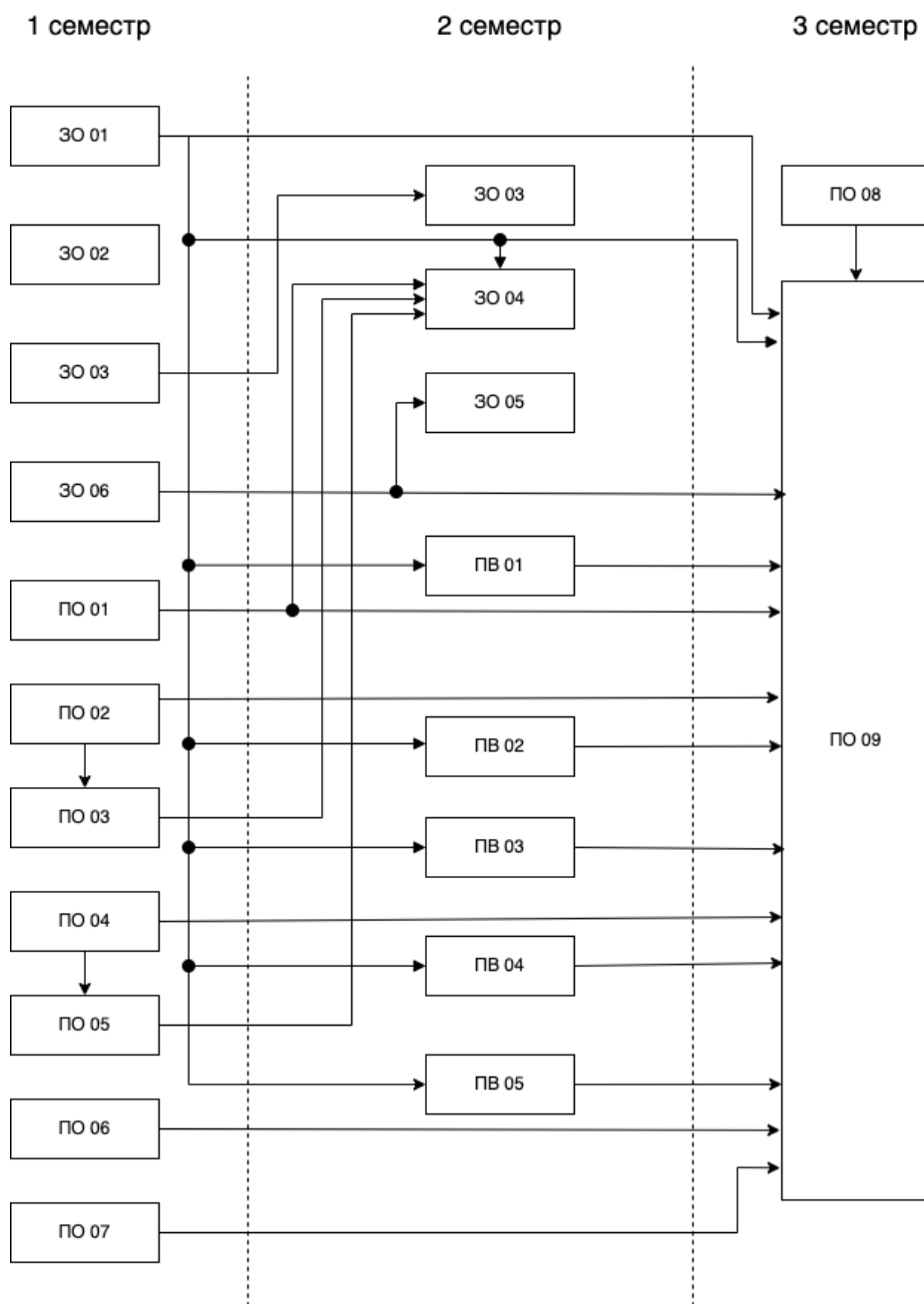
Єнський університет імені Фрідріха Шиллера (Федеративна Республіка Німеччина) Університет Люксембург (Велике Герцогство Люксембург) Католицький університет Льовена (Королівство Бельгія) Університет Лотарингії, Лорія (Французька Республіка) Університет Лотарингії, Вища школа Мін Нансі (Французька Республіка) Вища школа міста Нант (Французька Республіка) Університет Гранади (Королівство Іспанія) Міланська Політехніка (Італійська Республіка) Університет Лотарингії, Мін-Нансі (Французька Республіка)	Friedrich Schiller University Jena (the Federal Republic of Germany) University of Luxembourg (the Grand Duchy of Luxembourg) Katholieke Universiteit Leuven (the Kingdom of Belgium) University of Lorraine, Nancy (the French Republic) University of Lorraine, École des Mines de Nancy (the French Republic) Centrale Nantes (the French Republic) University of Granada (the Kingdom of Spain) Polytechnic University of Milan (the Italian Republic) University of Lorraine, Min-Nancy (French Republic)
Навчання іноземних здобувачів ВО/Study of Foreign applicants of HE	
Навчання іноземних здобувачів ВО, які опановують ОП за програмами міжнародної академічної мобільності, навчання може проводитись англійською або українською мовою, за умови володіння здобувачем мовою навчання на рівні не нижче B2.	Training of foreign higher education graduates who master the EP under international academic mobility programs can be conducted in English or Ukrainian, provided the applicant knows 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 ЄКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components			
Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle			
3O 01	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
3O 02	Сталий інноваційний розвиток / Sustainable Innovative Development	2.0	Залік / Final test
3O 03	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації / Practical Foreign Language Course for Business Communication	3.0	Залік / Final test
3O 04	Розробка стартап-проектів / Development of Startup Projects	3.0	Залік / Final test
3O 05	Педагогіка вищої школи / Pedagogy of High School	2.0	Залік / Final test
3O 06	Основи наукових досліджень / Fundamentals of Scientific Research	2.0	Залік / Final test
Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle			
ПО 01	Системи і методи підтримки прийняття рішень/ Decision support systems and methods	4.0	Залік / Final test
ПО 02	Методи і технології інтелектуального аналізу даних / Methods and technologies of intelligent data analysis	5.0	Екзамен / Exam
ПО 03	Методи і технології інтелектуального аналізу даних. Курсова робота / Methods and technologies of intelligent data analysis. Course work	1.0	Залік / Final test
ПО 04	Обробка і аналіз надвеликих масивів даних (Big Data) / Processing and analysis of extremely large data sets (Processing and analysis of Big Data)	5.0	Екзамен / Exam
ПО 05	Обробка і аналіз надвеликих масивів даних (Big Data). Курсова робота / Processing and analysis of extremely large data sets (Processing and analysis of Big Data). Course work	1.0	Залік / Final test
ПО 06	Методи управління та прогнозування в складних системах / Methods of control and forecasting in complex systems	4.0	Залік / Final test
ПО 07	Машинне навчання / Machine learning	4.0	Залік / Final test

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЄКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
<i>ПО 08</i>	Практика / Practice	14.0	Захист / Defence
<i>ПО 09</i>	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			
<i>ПВ 01</i>	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу / Elective Educational Component 1 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
<i>ПВ 02</i>	Освітній компонент 2 Ф-каталогу / Elective Educational Component 2 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
<i>ПВ 03</i>	Освітній компонент 3 Ф-каталогу / Elective Educational Component 3 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
<i>ПВ 04</i>	Освітній компонент 4 Ф-каталогу / Elective Educational Component 4 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
<i>ПВ 05</i>	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 вибіркових 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:		67	
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 освітньою програмою «Системний аналіз і наука про дані» спеціальності F4 «Системний аналіз і наука про дані» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа (диплома) встановленого зразка про присудження ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації «Магістр з системного аналізу».

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Кваліфікаційна робота не може містити академічного плагіату, фальсифікації та списування. Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат згідно з Положенням про систему запобігання академічного плагіату (<https://osvita.kpi.ua/node/47>) та після захисту розміщується в репозиторії Науково-технічної бібліотеки КПІ ім. Ігоря Сікорського для вільного доступу.

Attestation of students of higher education in the educational program "System analysis and data science" specialty F4 "System analysis and data science" is carried out in the form of a defense of the qualification work and ends with the issuance of a document (diploma) of the established form on awarding a master's degree with the qualification "Master of systems analysis".

Attestation is carried out openly and publicly.

The qualification work cannot contain academic plagiarism, falsification or cheating. The qualification work is checked for plagiarism in accordance with the Regulations on the Academic Plagiarism Prevention System (<https://osvita.kpi.ua/node/47>) and after defense is placed in the repository of the Scientific and Technical Library of Igor Sikorsky KPI for free access.

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

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ЗО 05	ЗО 06	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09
ЗК 01	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 02			+												
ЗК 03	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 04	+	+	+	+			+	+						+	+
ЗК 05				+					+		+			+	+
ФК 01				+		+	+	+	+	+	+			+	+
ФК 02								+	+	+	+			+	+
ФК 03							+							+	+
ФК 04						+						+			+
ФК 05				+			+					+			+
ФК 06								+	+	+	+		+		+
ФК 07				+			+	+	+	+					
ФК 08				+				+	+	+	+		+		+
ФК 09	+					+									
ФК 10					+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 11					+										
ФК 12				+											
ФК 13												+			+
ФК 14								+	+	+	+		+		+
ФК 15													+		+
ФК 16								+	+				+		

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

	ЗО 01	ЗО 02	ЗО 03	ЗО 04	ЗО 05	ЗО 06	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07	ПО 08	ПО 09
ПРН 01						+	+	+	+	+			+		+
ПРН 02									+		+	+	+		+
ПРН 03							+		+		+				+
ПРН 04												+			+
ПРН 05							+					+			+
ПРН 06								+	+				+		+
ПРН 07								+	+	+	+		+		+
ПРН 08												+		+	+
ПРН 09							+							+	+
ПРН 10					+	+									
ПРН 11		+	+	+			+		+	+		+	+		
ПРН 12	+														+
ПРН 13		+							+		+				+
ПРН 14				+											
ПРН 15												+			+
ПРН 16								+	+	+	+				+
ПРН 17													+		
ПРН 18								+	+						+
ПРН 19		+		+											