



APPROVED  
by the Academic Council  
of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute  
(minutes of meeting №\_\_ of \_\_\_\_ 20\_\_)  
Chairman of the Academic Council  
Mykhailo ILCHEUKO

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

## МАШИННЕ НАВЧАННЯ ТА МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ MACHINE LEARNING AND MATHEMATICAL MODELLING

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА / PROFESSIONAL EDUCATIONAL PROGRAMME  
ЄДЕБО іD: **5828**

Другий (магістерський) рівень вищої освіти  
Спеціальність: F1 Прикладна математика  
Галузь знань: F - Інформаційні технології  
Кваліфікація: Магістр з прикладної математики

Second (master) level of higher education  
Speciality: F1 Applied Mathematics  
Knowledge branch: F - Informational technologies  
Qualification: Master of Applied Mathematics

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

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



Київ/Kyiv  
2024

**ПРЕАМБУЛА / PREAMBLE**


**РОЗРОБЛЕНО / ELABORATED:**

**ПОГОДЖЕНО / AGREED:**

**ВРАХОВАНО / CONSIDERED:**

**Еволюція ОП / Evolution of the EP**

## 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / EDUCATIONAL PROGRAMME PROFILE

<b>1 - Загальна інформація / General information</b>		
Повна назва ЗВО та навчального підрозділу/Full name of Higher education institution and faculty/institute	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Факультет прикладної математики	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Faculty of Applied Mathematics
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/Higher education degree and qualification title	Ступінь магістра Магістр з прикладної математики	Master Degree Master of Applied Mathematics
Офіційна назва ОП/Educational programme official title	Наука про дані та математичне моделювання	Data Science and Mathematical Modelling
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 5512 від 2023-07-07 дійсний до 2028-07-01	Accredited by NAQA, certificate No 5512 from 2023-07-07 valid to 2028-07-01
Цикл, рівень ВО/Education cycle, level of HE	НПК України – 7 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень	NQF of Ukraine - 7 level QF-EHEA – 2 cycle EQF-LLL – 7 level
Передумови/Prerequisites	Наявність ступеня бакалавра	Bachelor Degree
Форми здобуття освіти/ Forms of Education	Очна (денна);	full-time;
Мова(и) викладання/Language (s) of instruction	Українська	Ukrainian
Інтернет-адреса розміщення ОП /URL of the educational program	<a href="https://osvita.kpi.ua/113_OPP_M_NDMM">https://osvita.kpi.ua/113_OPP_M_NDMM</a>	
<b>2 - Мета освітньої програми / Educational programme purpose</b>		
<b>3 - Характеристика освітньої програми / Educational programme characteristics</b>		
<b>Предметна область / Subject area</b>		
<b>Орієнтація ОП / Aspect</b>		
<b>Основний фокус ОП / Main focus</b>		
<b>Особливості ОП / Features</b>		
<b>4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання / Eligibility of graduates for employment and further study</b>		
<b>Придатність до працевлаштування / Eligibility for employment</b>		
<b>Подальше навчання / Further study</b>		
<b>5 - Викладання та оцінювання / Teaching and assessment</b>		
<b>Викладання та навчання/Teaching and studying</b>		
<b>Оцінювання / Assessment</b>		

<b>6 - Програмні компетентності / Programme competencies</b>		
<b>Інтегральна компетентність / Integral competence</b>		
<b>Загальні компетентності (ЗК) / General competencies</b>		
ЗК 01	Здатність до самонавчання, пошуку, оброблення та інтелектуального аналізу інформації з різних джерел, вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми	Ability for self-learning, searching, processing, and intellectually analysing information from various sources, as well as ability to identify, pose, and solve problems
ЗК 02	Здатність генерувати нові ідеї та нестандартні підходи до їх реалізації, адаптуватись та діяти в нових ситуаціях, виявляти ініціативу, інноваційність та підприємливість	Ability to generate new ideas and unconventional approaches to their implementation, to adapt and act in new situations, and to demonstrate initiative, innovation, and entrepreneurship
ЗК 03	Навички та вміння міжособистісної комунікації, здатність представляти і доносити знання й ідеї та працювати в команді	Interpersonal communication skills and abilities, including the capacity to present and convey knowledge and ideas, and to work effectively in a team
ЗК 04	Здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну, діяльність у міжнародному середовищі	Ability to conduct professional activities, including research, in an international environment
ЗК 05	Здатність готувати та здійснювати публічні виступи з презентацією отриманих результатів, готувати науково-технічні публікації (звіти, статті тощо) за результатами виконаних досліджень, в тому числі іноземною мовою	Ability to prepare and deliver public presentations of obtained results, and to prepare scientific and technical publications (reports, papers, etc.) based on conducted research, including in a foreign language
ЗК 06	Здатність орієнтуватися у проблематиці сталого розвитку, системі загальнолюдських цінностей, розуміти значення гуманістичних цінностей для збереження й розвитку сучасної цивілізації	Ability to navigate issues of sustainable development and the system of universal human values, understanding the importance of humanistic values for the preservation and development of modern civilisation
ЗК 07	Здатність діяти у відповідності до норм інтелектуальної власності	Ability to act in accordance with intellectual property norms
<b>Фахові компетентності (ФК) / Professional competencies</b>		
ФК 01	Здатність формалізувати та розв'язувати складні задачі й проблеми, які потребують оновлення й інтеграції знань, часто в умовах неповної, неточної чи недостатньої інформації та суперечливих вимог	Ability to formalise and solve complex problems that require updating and integrating knowledge, often in conditions of incomplete, inaccurate, or insufficient information and conflicting requirements
ФК 02	Здатність проводити наукові дослідження з розроблення нових та адаптації існуючих математичних та комп'ютерних моделей для дослідження різноманітних процесів, явищ і систем, проводити відповідні чисельні експерименти з аналізом одержаних результатів	Ability to conduct scientific research on the development of new and adaptation of existing mathematical and computer models for the study of various processes, phenomena, and systems, conducting relevant numerical experiments, and analyzing the obtained results
ФК 03	Здатність формалізувати, будувати та використовувати у практичній діяльності моделі та методи інтелектуального аналізу даних	Ability to formalise, build, and use models and methods of data mining in practical activities
ФК 04	Здатність розробляти методи побудови й дослідження моделей складних систем у різних галузях людської діяльності	Ability to develop methods for constructing and studying models of complex systems in various fields of human activity
ФК 05	Здатність будувати, навчати та оцінювати якість моделей машинного навчання, зокрема, основних класифікаторів, при розв'язанні задач	Ability to build, train, and evaluate the quality of machine learning models, including basic classifiers, in problem-solving

ФК 06	Здатність виконувати обчислення, пов'язані з навчанням та роботою моделей машинного навчання та інтелектуального аналізу даних за допомогою мови Python та спеціалізованих бібліотек, правильно інтерпретувати отримані результати навчання моделі	Ability to perform computations related to the training and operation of machine learning and data mining models using Python and specialized libraries, to correctly interpret the results obtained from model training
ФК 07	Здатність формалізувати та будувати моделі знань, одержувати релевантні знання з великих обсягів даних, обирати методи інтелектуального аналізу даних великого обсягу, що ведуть до розв'язання поставлених задач	Ability to formalise and construct knowledge models, acquire relevant knowledge from big data, select methods of big data mining that lead to solving posed problems
ФК 08	Здатність будувати проектний план та знаходити його критичний шлях, визначати можливі ризики проекту та розробляти заходи із їх зниження	Ability to build a project plan and find its critical path, identify possible project risks, and develop measures to mitigate them
ФК 09	Здатність проектувати, впроваджувати та оптимізувати архітектуру систем великих даних, забезпечуючи їхню масштабовність, надійність та ефективність	Ability to design, implement, and optimise the architecture of big data systems, ensuring their scalability, reliability, and efficiency

<b>7 - Програмні результати навчання (ПРН) / Programme learning outcomes</b>		
ПРН 01	Використовувати та адаптовувати математичні теорії та моделі для забезпечення теоретичного підґрунтя розв'язання наукових та практичних задач	To utilise and adapt mathematical theories and models to provide a theoretical basis for solving scientific and practical problems
ПРН 02	Застосовувати існуючий математичний апарат, розробляти нові моделі, методи та алгоритми при вирішенні актуальних практичних задач широкого спектру	To apply existing mathematical tools, develop new models, methods, and algorithms to solve a wide range of practical problems
ПРН 03	Керуватись нормами інтелектуальної власності у професійній діяльності, проводити патентний пошук, оформлювати заявку на патент	To adhere to intellectual property norms in professional activities, conduct patent searches, and file patent applications
ПРН 04	Організовувати професійну діяльність згідно з принципами сталого розвитку суспільства, загальнолюдськими та гуманістичними цінностями для збереження та розвитку сучасної цивілізації	To organise professional activities according to the principles of sustainable development of society, universal human values, and humanistic values for the preservation and development of modern civilisation
ПРН 05	Ситуативно й професійно спілкуватись та аналізувати науково-технічну інформацію однією з іноземних мов, організовувати багатосторонню (у тому числі міжкультурну) комунікацію та управляти нею	To communicate situationally and professionally and to analyse scientific and technical information in one of the foreign languages, to organise multilateral (including intercultural) communication, and to manage it
ПРН 06	Виявляти ініціативу та підприємливість, організовувати власну професійну діяльність, розробляти інноваційні підприємницькі проекти та створювати компанії для їх реалізації	To show initiative and entrepreneurship, to organise own professional activities, to develop innovative entrepreneurial projects, and to create companies to implement them
ПРН 07	Застосовувати методи здобуття знань із даних, методи оцінки та інтерпретації знайдених закономірностей	To apply methods of knowledge acquisition from data, methods of evaluating and interpreting discovered patterns
ПРН 08	Здійснювати математичне і комп'ютерне моделювання складних систем та процесів, обчислювальні експерименти з використанням сучасних методів інтелектуального аналізу даних та комп'ютерних технологій	To perform mathematical and computer modelling of complex systems and processes, computational experiments using state-of-the-art methods of data mining and computer technologies
ПРН 09	Здійснювати пошук, систематизацію та аналіз науково-технічної інформації, вітчизняного та іноземного досвіду з питань професійної діяльності; логічно, послідовно й точно формулювати свої думки та подавати інформацію у професійному спілкуванні; розробляти наукові документи та презентації, доповідати та публікувати результати досліджень	To conduct search, systematisation, and analysis of scientific and technical information, domestic and foreign experience in professional activities; to logically, sequentially, and accurately formulate thoughts and present information in professional communication; to develop scientific documents and presentations, to report and publish research results
ПРН 10	Обирати набір ознак (факторів) для класифікації чи регресії та проводити попередню обробку даних, підбирати вид моделі машинного навчання у залежності від задачі, що розв'язується	To select a set of features (factors) for classification or regression, to conduct preliminary data processing, to choose the type of machine learning model depending on the task being solved

ПРН 11	Обґрунтовувати вибір метрик класифікації та регресії, принципів побудови векторних ознак, вирішуючих правил та класифікаторів, розуміти основні типи задач машинного навчання й інтелектуального аналізу великих обсягів даних	To justify the choice of classification and regression metrics, principles of constructing feature vectors, decision rules, and classifiers, to understand the basic types of machine learning and big data mining
ПРН 12	Застосовувати методи мережного та календарного планування проєктів, оцінки ризиків проєкту, стратегій міжособистісної взаємодії, технологій організації професійних колективів та організації науково-дослідної діяльності, у тому числі у міжнародному середовищі	To apply network and calendar planning methods for projects, project risk assessment, interpersonal interaction strategies, technologies for organizing professional teams, and organizing research activities, including in an international context
ПРН 13	Розробляти архітектурні рішення, що забезпечують масштабовність, надійність та ефективність систем великих даних	To develop architectural solutions that ensure scalability, reliability, and efficiency of big data systems
<b>8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми / Resource provision for programme implementation</b>		
<b>Кадрове забезпечення / Staffing</b>		
<b>Матеріально-технічне забезпечення / Material-technical support</b>		
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення / Information and methodical support of the educational process</b>		
<b>9 - Академічна мобільність / Academic mobility</b>		
<b>Національна кредитна мобільність / National credit mobility</b>		
<b>Міжнародна кредитна мобільність / International credit mobility</b>		
<b>Навчання іноземних здобувачів ВО / Study of Foreign applicants of HE</b>		

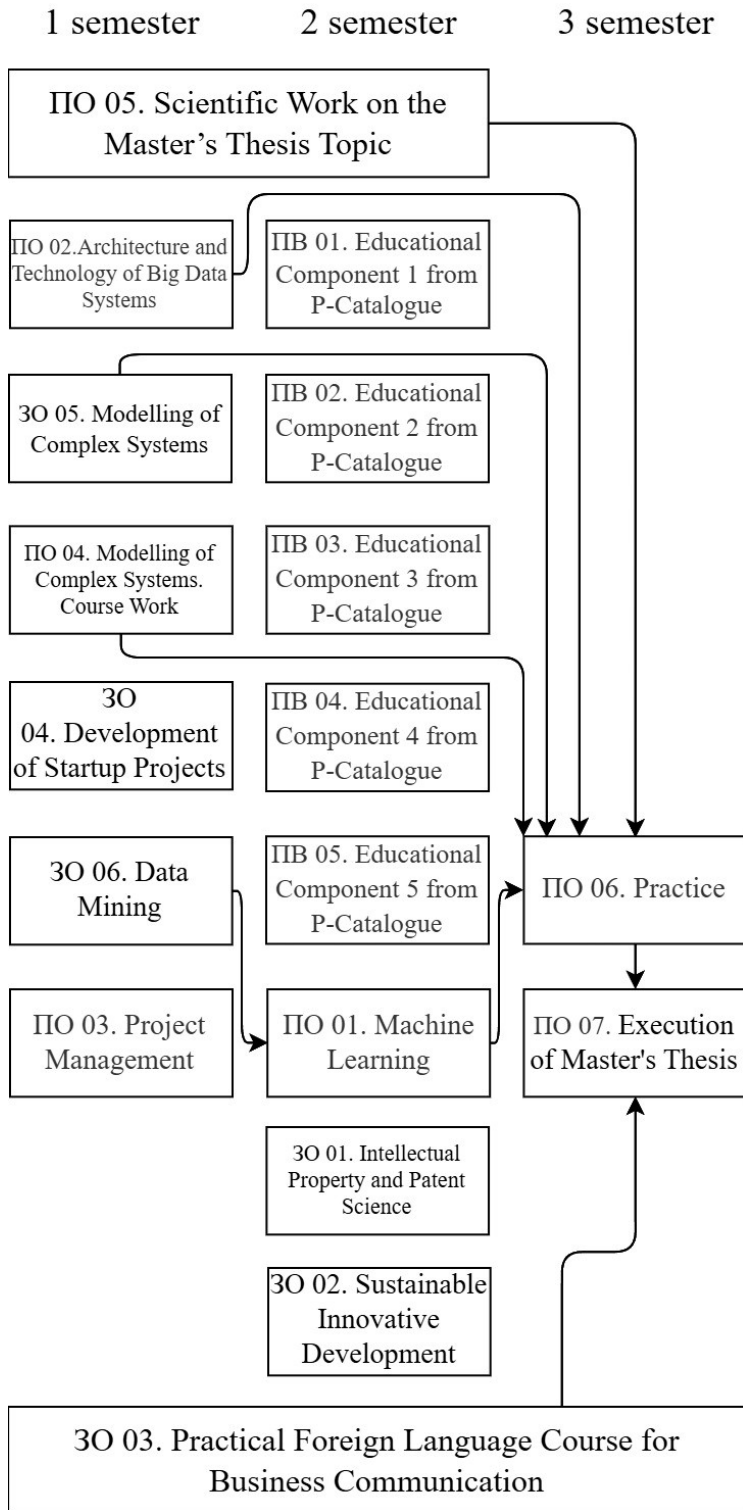
## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ / COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЕКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
<b>НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components</b>			
<b>Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle</b>			
ЗО 01	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
ЗО 02	Сталий інноваційний розвиток / Sustainable Innovative 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	Розробка стартап проектів / Development of Startup Projects	3.0	Залік / Final test
ЗО 05	Моделювання складних систем / Modelling of Complex Systems	5.0	Екзамен / Exam
ЗО 06	Інтелектуальний аналіз даних / Data Mining	5.0	Екзамен / Exam
<b>Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle</b>			
ПО 01	Машинне навчання / Machine Learning	4.0	Залік / Final test
ПО 02	Архітектура та технології систем з великими обсягами даних / Architecture and Technology of Big Data Systems	4.0	Залік / Final test
ПО 03	Управління проектами / Project Management	4.0	Залік / Final test
ПО 04	Моделювання складних систем. Курсова робота / Modelling of Complex Systems. Academic Year Paper	1.0	Залік / Final test
ПО 05	Наукова робота за темою магістерської дисертації / Scientific Work on the Master's Thesis Topic		
ПО 05.1	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень / Scientific Work on the Master's Thesis Topic. Part 1. Fundamentals of the Scientific Research	3.0	Залік / Final test
ПО 05.2	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації / Scientific Work on the Master's Thesis Topic. Part 2. Scientific and Research Work on the Master's Thesis Topic	2.0	Залік / Final test
ПО 06	Практика / Practice	14.0	Залік / Final test
ПО 07	Виконання магістерської дисертації / Execution of Master's Thesis	14.0	Захист / Defence
<b>ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components</b>			
<b>Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle</b>			
ПВ 01	Освітній компонент 1 з Ф-Каталогу / Educational Component 1 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 02	Освітній компонент 2 з Ф-Каталогу / Educational Component 2 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 03	Освітній компонент 3 з Ф-Каталогу / Educational Component 3 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 04	Освітній компонент 4 з Ф-Каталогу / Educational Component 4 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 05	Освітній компонент 5 з Ф-Каталогу / 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:		90	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/TOTAL SCOPE OF THE EDUCATIONAL PROGRAMME</b>		<b>90</b>	



### 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**

**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
ЗК 01						X	X				X	X	X
ЗК 02				X									
ЗК 03			X	X					X		X		
ЗК 04			X										
ЗК 05			X	X							X	X	X
ЗК 06		X											
ЗК 07	X												
ФК 01					X	X	X			X		X	X
ФК 02					X					X	X	X	X
ФК 03						X							
ФК 04					X					X			
ФК 05							X						
ФК 06						X	X						
ФК 07						X							
ФК 08									X				
ФК 09								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	ЗО 05	ЗО 06	ПО 01	ПО 02	ПО 03	ПО 04	ПО 05	ПО 06	ПО 07
ПРН 01					X		X			X		X	X
ПРН 02					X		X			X	X	X	X
ПРН 03	X												
ПРН 04		X	X										
ПРН 05													
ПРН 06				X									
ПРН 07						X	X						
ПРН 08					X	X				X			
ПРН 09											X	X	X
ПРН 10							X						
ПРН 11						X	X						
ПРН 12									X				
ПРН 13								X					