



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



**МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ, РОЗПІЗНАВАННЯ
ОБРАЗІВ ТА КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ**
MATHEMATICAL METHODS OF MODELLING, PATTERN RECOGNITION AND
COMPUTER VISION

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА / EDUCATIONAL SCIENTIFIC PROGRAMME
ЄДЕБО ID: **49231**

Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність: 113 Прикладна математика
Галузь знань: 11 - Математика та статистика
Кваліфікація: Магістр з прикладної математики

Second (master) level of higher education
Speciality: 113 Applied Mathematics
Knowledge branch: 11 - Mathematics and statistics
Qualification: Master of Applied Mathematics

Введено в дію з 2024/2025 н.р.

наказом ректора № НОД/434/24
від 10.06 2024 р.

Enacted since 2024/2025 academic year

by rector's order No. НОД/434/24
of 10.06 2024



Київ / Kyiv
2024

ПРЕАМБУЛА/PREAMBLE**РОЗРОБЛЕНО/ELABORATED:**

Керівник групи/Team leader:

Шелестов Андрій Юрійович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри математичного моделювання та аналізу даних Навчально-наукового Фізико-технічного інституту, гарант освітньої програми /

Andrii SHELESTOV, Doctor of Sciences, Professor, Head of the Department of Mathematical Modeling and Data Analysis of the Educational and Research Institute of Physics and Technology (ERIPT), guarantor of the educational program

Члени групи/Team members:

Новіков Олексій Миколайович, доктор технічних наук, професор, член-кор. НАН України, директор навчально-наукового Фізико-технічного інституту / Olexii NOVIKOV, Doctor of Science, Professor, Corresponding Member of NAS of Ukraine, Director of the ERIPT

Смирнов Сергій Анатолійович, кандидат фізико-математичних наук, с.н.с., доцент кафедри інформаційної безпеки, заступник директора навчально-наукового Фізико-технічного інституту / Sergii SMIRNOV, PhD, Senior Scientist, Associate Professor of the Department of the Information Security, Deputy Director of the ERIPT

Куссульт Наталія Миколаївна, завідувач кафедри математичного моделювання та аналізу даних, професор кафедри математичного моделювання та аналізу даних, професор, доктор технічних наук / Nataliia KUSSUL, Doctor of Sciences, Professor, Head of the Department of Mathematical Modeling and Data Analysis of the ERIPT

Кравцов Олег Васильович, кандидат фізико-математичних наук, доцент / Oleg KRAVTSOV, PhD, Associate Professor of the Department of Mathematical Modeling and Data Analysis of the ERIPT

Терещенко Іван Миколайович, кандидат фізико-математичних наук, заступник директора навчально-наукового Фізико-технічного інституту, доцент кафедри математичного моделювання та аналізу даних / Ivan TERESCHENKO, PhD, Associate Professor of the Department of Mathematical Modeling and Data Analysis of the ERIPT, Deputy Director of the ERIPT

Орехов Олександр Арсенійович, кандидат фізико-математичних наук / Olexandr OREKHOV, PhD, Associate Professor of the Department of Mathematical Modeling and Data Analysis of the ERIPT

Лавренюк Алла Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри математичного моделювання та аналізу даних Навчально-наукового Фізико-технічного інституту / Alla LAVRENIUK, PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mathematical Modeling and Data Analysis of the ERIPT

Наказной Павло Олександрович, старший викладач кафедри математичного моделювання та аналізу даних / Pavlo NAKAZNOY, Senior Lecturer of the Department of Mathematical Modeling and Data Analysis of the ERIPT

ПОГОДЖЕНО/AGREED:

Науково-методична комісія університету зі спеціальності 113 Прикладна математика/ The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 113 Applied Mathematics

(протокол/ minutes of meeting № 3 від/ of 26.04. 2024)

Голова НМКУ-113/ Chairman of the SMCU-113

 Михайло САВЧУК/ Mykhailo SAVCHUK

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

(протокол/ minutes of meeting № 7 від/ of 09.05. 2024)

Голова Методичної ради/ Chairman of the Methodological Council

 Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО/ Anatolii MELNYCHENKO

ВРАХОВАНО/CONSIDERED:

ВРАХОВАНО фахову експертизу стейкхолдерів:

Фісуненко Андрій Леонідович, віце-президент з розробок і досліджень

Samsung R&D Institute Ukraine, Центр розробок і досліджень

Кузін Володимир, студент 1 курсу магістратури за спеціальністю 113 Прикладна математика

Євгеній Салій, студент 1 курсу магістратури за спеціальністю 113 Прикладна математика

Софія Дрозд, студентка 1 курсу магістратури за спеціальністю 113 Прикладна математика

Andriy FISUNENKO, Vice President of Development and Research Samsung R&D Institute Ukraine, Development and research center

Volodymyr KUZIN, graduate student, majoring in 113 Applied Mathematics

Yevhenii SALII, graduate student, majoring in 113 Applied Mathematics

Sofia DROZD, graduate student, majoring in 113 Applied Mathematics

Еволюція ОП/Evolution of the EP

До 2016 р. підготовку спеціалістів за спеціальністю 7.04030101 "Прикладна математика" та магістрів за спеціальністю 8.04030101 "Прикладна математика" здійснювала кафедра інформаційної безпеки. У 2018-2021 рр. кафедра ІБ ФТІ здійснювала підготовку магістрів за освітніми програмами, які були створені на основі багаторічного досвіду кафедри в сфері прикладної математики (освітня програма "Математичні методи моделювання, розпізнавання образів та безпеки даних", спеціальність 113 "Прикладна математика").

Кафедру математичного моделювання та аналізу даних (ММАД) ННФТІ створено в 2021 р. наказом НУ/1/2021 від 05.01.2021. Кафедра ММАД продовжує традиції кафедри ІБ щодо підготовки магістрів за спеціальністю 113 «Прикладна математика» у сучасних умовах.

З 2021 р. кафедра ММАД розпочала набір студентів на освітню програму "[Математичні методи моделювання, розпізнавання образів та комп'ютерного зору](#)" першого (бакалаврського), другого (магістерського) та третього (докторів філософії, спеціальність «Прикладна математика») рівнів вищої освіти. Основна мета ОП "Математичні методи моделювання, розпізнавання образів та комп'ютерного зору" на кафедрі ММАД полягає в підготовці професіоналів-науковців, здатних розв'язувати математичні задачі широкого спектру в галузі сучасних застосувань комп'ютерних технологій, використовувати і впроваджувати математичні методи та новітні технології в галузі підтримки прийняття рішень, розпізнавання образів та комп'ютерного зору, здійснювати науково-дослідну та педагогічну діяльність за фахом. Ключові відмінності ОП з прикладної математики полягають в тісній науковій співпраці з провідними університетами і науковими установами світу і України, виконанні кваліфікаційних робіт в межах реальних міжнародних проєктів, залученні викладачів із числа провідних науковців і фахівців в сфері аналізу даних і комп'ютерного зору.

У 2024 році до ОНП були внесені такі зміни:

- внесено зміни у відповідності до наказу НОД/263/24 від 08.04.2024 «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік»;
- дисципліну «Моделі та рішення в умовах невизначеності» перенесено до каталогу вибіркових дисциплін;
- до циклу професійної підготовки додано «Сучасні моделі глибокого навчання», «Побудова та аналіз систем розпізнавання образів» (замість «Аналіз мережевих структур») та «Штучний інтелект для відновлення країни» (замість «Моделі сталого розвитку»).

Until 2016, the Department of Information Security (IB) carried out the training of specialists in the specialty 7.04030101 "Applied mathematics" and masters in the specialty 8.04030101 "Applied mathematics". In 2018-2021, the IB department of the Institute of Physics and Technology (IPT) carried out the training of masters under educational programs that were created on the basis of the department's many years of experience in the field of applied mathematics (educational program "Mathematical methods of modeling, pattern recognition and data security", specialty 113 "Applied mathematics).


The Department of Mathematical Modeling and Data Analysis (MMDA) of the Institute of Physics and Technology (IPT) was created in 2021 by Order NU/1/2021 of 01.05.2021. The MMDA department continues the traditions of the IB department regarding the training of masters in specialty 113 "Applied Mathematics" in modern conditions.

Since 2021, the MMDA department has started teaching students on the educational program (EP) "Mathematical methods of modeling, pattern recognition and computer vision" of the first (bachelor's), second (master's) and third (doctors of philosophy, specialty "Applied Mathematics") levels of higher education. The main goal of the educational program "Mathematical methods of modeling, pattern recognition and computer vision" at the MMDA department is to train professional scientists who are able to solve a wide range of mathematical problems in the field of modern applications of computer technologies, use and implement mathematical methods and the latest technologies in the field of decision-making support, image recognition and computer vision, to carry out scientific research and pedagogical activities by profession. The key differences of the EP in applied mathematics are the close scientific cooperation with leading universities and scientific institutions all over the world and within Ukraine, working on qualification works within the framework of real international projects, the involvement of teachers from among leading scientists and specialists in the field of data analysis and computer vision.

In 2024, the following changes were made to the educational and scientific program:

-
- changes were made in accordance with the order NOD/263/24 dated April 8, 2024 «On the organization and planning of the educational process for the 2024-2025 academic year»;
 - the discipline "Models and decisions under uncertainty" was transferred to the catalog of selective disciplines
 - «Modern models of deep learning», «Building and analysis of pattern recognition systems» (instead of «Analysis of network structures») and «Artificial intelligence for the restoration of the country» (instead of «Models of sustainable development») were added to the cycle of professional education.

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 фізико-технічний інститут	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Educational and Research Institute of Physics and Technology
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	Математичні методи моделювання, розпізнавання образів та комп'ютерного зору	Mathematical Methods of Modelling, Pattern Recognition and Computer Vision
Тип диплому та обсяг ОП/Diploma type and EP scope	Диплом магістра, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців	Master diploma, 120 credits ECTS, training period 1 year 9 months
Наявність акредитації/Prior accreditation	Акредитовано НАЗЯВО, сертифікат 5523 від 2023-07-07 дійсний до 2028-07-01	Accredited by NAQA, certificate No 5523 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	https://osvita.kpi.ua/113_ONP_M_MMMROKZ	

2 - Мета освітньої програми/Educational programme purpose

Мета освітньої програми полягає у підготовці професіоналів-науковців, здатних розв'язувати математичні задачі широкого спектру в галузі сучасних застосувань комп'ютерних технологій, здійснювати науково-дослідну та педагогічну діяльність за фахом; використовувати і впроваджувати математичні методи та новітні технології в галузі підтримки прийняття рішень, розпізнавання образів та комп'ютерного зору, здійснювати науково-дослідну та педагогічну діяльність за фахом; забезпечення фундаментальної підготовки та навичок безперервної освіти (life-long learning); гармонійність, багатовимірність освіти; інтеграція науково-дослідної та практичної діяльності і навчального процесу; орієнтація на міжнародні вимоги в галузі (ACM Curriculum Committee); дуальна освіта, орієнтація на вимоги ринку праці, перспективні наукові дослідження. Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки.

The purpose of the educational program is to train a professionals-scientists capable of solving a wide range of mathematical problems in the field of modern applications of computer technologies, carrying out research and teaching activities in their specialty; use and implement mathematical methods and the latest technologies in the field of decision-making support, image recognition and computer vision, carry out scientific research and pedagogical activities by profession; provision of fundamental training and skills of continuous education (life-long learning); harmony, multidimensionality of education; integration of research and practical activities and the educational process; orientation to international requirements in the field (ACM Curriculum Committee); dual education, orientation to the requirements of the labor market, promising scientific research.

The purpose of the educational program corresponds to the development strategy of KPI named after Igor Sikorsky for 2020-2025.

3 - Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics

Предметна область/Subject area

Об'єкти вивчення та діяльності:

математичні методи, моделі, алгоритми та програмне забезпечення, що призначені для дослідження, аналізу, проектування процесів і систем в різноманітних прикладних предметних областях, зокрема моделювання, розпізнавання образів та комп'ютерного зору.

Цілі навчання. Підготовка професіоналів-науковців, здатних розв'язувати математичні задачі широкого спектру в галузі сучасних застосувань комп'ютерних технологій, здійснювати перспективну науково-дослідну та педагогічну діяльність за фахом; використовувати і впроваджувати математичні методи та новітні технології в галузях підтримки прийняття рішень, розпізнавання образів та комп'ютерного зору.

Теоретичний зміст предметної області.

Методи математичного моделювання, комп'ютерне розв'язання прикладних задач широкого спектру, в тому числі в галузях підтримки прийняття рішень, аналізу даних, розпізнавання образів, машинного навчання та комп'ютерного зору.

Методи, методики та

технології: Математичні методи, моделі, алгоритми та програмне забезпечення, що призначені для дослідження, аналізу, проектування процесів і систем в різноманітних прикладних предметних областях, зокрема моделювання, розпізнавання образів та комп'ютерного зору.

Інструменти та обладнання: засоби для моделювання об'єктів та систем; спеціалізовані програмно-апаратні засоби; комп'ютеризовані системи у науковій та навчальній діяльності.

Objects of study and activity: mathematical methods, models, algorithms and software designed for research, analysis, design of processes and systems in various applied subject areas, in particular modeling, pattern recognition and computer vision.

Learning objectives. Education of professionals-scientists capable of solving a wide range of mathematical problems in the field of modern applications of computer technologies, to carry out modern scientific research and pedagogical activities in their specialty; use and implement mathematical methods and the latest technologies in the fields of decision making support, pattern recognition and computer vision.

Theoretical content of the subject area.

Mathematical modeling methods, computer solution of a wide range of applied problems, including in the fields of decision making support, data analysis, pattern recognition, machine learning and computer vision.

Methods, techniques and technologies:

Mathematical methods, models, algorithms, and software for research, analysis, and design of processes and systems in a variety of applied subject areas, including modeling, pattern recognition, and computer vision.

Tools and equipment: tools for modeling objects and systems; specialized hardware and software tools; computerized systems in scientific and educational activities.

Орієнтація ОП/Aspect

Освітньо-наукова

Educational and scientific

Основний фокус ОП/Main focus

Базовий фокус ОП – математичне моделювання, комп'ютерне розв'язання широкого спектру прикладних задач, в тому числі в галузях підтримки прийняття рішень, аналізу даних, розпізнавання образів, машинного навчання та комп'ютерного зору.
Ключові слова: математичні методи, алгоритми, математичне моделювання, розпізнавання образів, машинне навчання, аналіз даних, комп'ютерний зір.

The basic focus of the program is mathematical modeling, computer solution of a wide range of applied problems, including in the fields of decision making support, data analysis, pattern recognition, machine learning and computer vision.

Keywords: mathematical methods, algorithms, mathematical modeling, pattern recognition, machine learning, data analysis, computer vision.

Особливості ОП/Features

<p>Проходження науково-дослідної практики та виконання спільних, зокрема міжнародних, проектів на замовлення державних, науково-дослідних установ та провідних ІТ-компаній України за фахом, дуальна освіта. Унікальна в Україні орієнтація навчання на актуальні задачі розпізнавання образів та комп'ютерного зору.</p>	<p>Carrying out of research practice and implementation of joint, in particular international, projects commissioned by state, research institutions and leading IT companies of Ukraine by specialty, dual education. Unique in Ukraine, the orientation of training on the actual tasks of pattern recognition and computer vision.</p>
<p>4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання/ Eligibility of graduates for employment and further study</p>	
<p>Придатність до працевлаштування/Eligibility for employment</p>	
<p>Відповідно до національного Класифікатору професій ДК 003:2010, випускники можуть працювати на посадах, що відповідають таким класифікаційним угрупованням: 2121.2 Математик (прикладна математика) 2132.2 Програміст прикладний 2139.1 Науковий співробітник (галузь обчислень) 2121.1 Науковий співробітник-консультант (математика) Випускники ОП можуть працювати консультантами із застосування методів математики і статистики для розв'язання прикладних задач широкого спектру, спеціалістами з ІТ-технологій, системними аналітиками, прикладними програмістами, науковими співробітниками.</p>	<p>According to the National Classifier of Professions DK 003:2010, graduates can work in positions corresponding to the following classification groups: 2121.2 Mathematician (Applied Mathematics) 2132.2 Application programmer 2339.1 Scientist (computations' discipline) 2121.1 Scientist and consultant (mathematics) Graduates of the program can work as consultants on the application of mathematics and statistical methods for solving a wide range of applied problems, specialists in IT technologies, system analysts, applied programmers, and researchers.</p>
<p>Подальше навчання/Further study</p>	
<p>Продовження освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти.</p>	<p>Continuation of education at the third (educational and scientific) level of higher education.</p>
<p>5 - Викладання та оцінювання/Teaching and assessment</p>	
<p>Викладання та навчання/Teaching and studying</p>	
<p>Програмою передбачено студентоцентроване навчання та використання можливостей неформальної освіти. Викладання проводиться у таких формах: лекції, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; технологія змішаного навчання за окремими освітніми компонентами, практики; виконання та захист магістерської дисертації.</p>	<p>The program envisages student-centered learning and the use of non-formal education opportunities. Teaching is carried out in the following forms: lectures, computer workshops and laboratory work; mixed learning technology for individual educational components, practices; execution and defense of a master's thesis.</p>
<p>Оцінювання/Assessment</p>	
<p>Оцінювання знань студентів здійснюється у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського за окремими освітніми компонентами, усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи (вхідний, поточний, календарний, підсумковий контроль); усних та письмових екзаменів, заліків.</p>	<p>Assessment of students' knowledge is carried out in accordance with the Regulation on the system of assessment of learning outcomes at KPI named after Igor Sikorsky for individual educational components, all types of classroom and extracurricular work (incoming, current, calendar, final control); oral and written exams, tests.</p>

6 - Програмні компетентності/Programme competencies		
Інтегральна компетентність/Integral competence		
Здатність розв'язувати спеціалізовані наукові задачі і практичні проблеми у галузі математики і статистики.		The ability to solve specialized scientific problems and practical problems in the field of mathematics and statistics.
Загальні компетентності (ЗК)/General competencies		
ЗК 01	Здатність до самонавчання, пошуку, оброблення та інтелектуального аналізу інформації з різних джерел, вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми	The ability to self-study, search, process and intellectually analyze information from various sources, the 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	The ability to generate new ideas and non-standard approaches to their implementation, to adapt and act in new situations, to show 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, the ability to present and convey knowledge and ideas and work in a group
ЗК 04	Здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну, діяльність у міжнародному середовищі	The ability to conduct professional, including scientific research, activities 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	The ability to prepare and make public speeches with a presentation of the obtained results, to prepare scientific and technical publications (reports, articles, etc.) based on the results of the performed 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	The ability to navigate the issues of sustainable development, the system of universal human values, to understand the importance of humanistic values for the preservation and development of modern civilization.
ЗК 07	Здатність діяти у відповідності до норм інтелектуальної власності	The ability to act in accordance with the norms of intellectual property
Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies		
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.	The ability to formalize and solve complex tasks and problems that require updating and integrating knowledge, often under conditions of incomplete, inaccurate or insufficient information and conflicting requirements.
ФК 02	Здатність проводити наукові дослідження з розроблення нових та адаптацією існуючих математичних та комп'ютерних моделей для дослідження різноманітних процесів, явищ і систем, проводити відповідні чисельні експерименти з аналізом одержаних результатів.	The ability to conduct scientific research on the development of new and adaptation of existing mathematical and computer models for the investigation of various processes, phenomena and systems, to conduct appropriate numerical experiments with the analysis of the obtained results.
ФК 03	Здатність формалізувати, будувати та використовувати у практичній діяльності моделі та методи інтелектуального аналізу даних	The ability to formalize, build and use models and methods of intellectual data analysis in practical activities
ФК 04	Здатність використовувати сучасні психолого-педагогічні теорії й методи у професійній діяльності, здійснювати педагогічну діяльність у вищій освіті	The ability to use modern psychological and pedagogical theories and methods in professional activities, to carry out pedagogical activities in higher education.

ФК 05	Здатність використовувати методи та технології розпізнавання образів, машинного навчання, управління знаннями та інтелектуального аналізу даних.	The ability to use methods and technologies of pattern recognition, machine learning, knowledge management and intelligent data analysis.
ФК 06	Здатність використовувати теоретико-ігрові методи та методи прийняття рішень	The ability to use game-theoretic methods and decision-making methods
ФК 07	Здатність розробляти нові методи та алгоритми розв'язання прикладних задач моделювання, машинного навчання, розпізнавання образів та комп'ютерного зору	The ability to develop new methods and algorithms for solving applied problems of modeling, machine learning, pattern recognition and computer vision

7 - Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes		
ПРН 01	Використовувати й адаптувати математичні теорії та моделі для забезпечення теоретичного підґрунтя розв'язання наукових та практичних задач.	To use 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 the existing mathematical apparatus, develop new models, methods and algorithms while solving a wide range of actual practical problems
ПРН 03	Керуватись нормами інтелектуальної власності у професійній діяльності, проводити патентний пошук, оформлювати заявку на патент.	Be guided by the norms of intellectual property in professional activities, conduct a patent search, issue a patent application.
ПРН 04	Організовувати професійну діяльність згідно з принципами сталого розвитку суспільства, загальнолюдськими та гуманістичними цінностями для збереження та розвитку сучасної цивілізації.	To organize professional activities in accordance with the principles of sustainable development of society, universal and humanistic values for the preservation and development of modern civilization.
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 analyze scientific and technical information in one of the foreign languages, organize multilateral (including intercultural) communication and 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, organize own professional activities, develop innovative business projects and create companies for their implementation
ПРН 07	Здійснювати та аналізувати педагогічну діяльність, застосовувати сучасні методи науково-педагогічного дослідження та педагогічні технології	To carry out and analyze pedagogical activities, apply modern methods of scientific and pedagogical research and pedagogical technologies
ПРН 08	Застосовувати методи здобуття знань із даних, методи оцінки та інтерпретації знайдених закономірностей	To apply methods of obtaining knowledge from data, methods of evaluation and interpretation of found patterns
ПРН 09	Здійснювати математичне і комп'ютерне моделювання складних систем та процесів, обчислювальні експерименти з використанням сучасних методів інтелектуального аналізу даних та комп'ютерних технологій	To carry out mathematical and computer modeling of complex systems and processes, computational experiments using modern methods of intelligent data analysis and computer technologies
ПРН 10	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 search, systematize and analyze scientific and technical information, domestic and foreign experience in matters of professional activity; to logically, consistently and accurately formulate thoughts and present information in professional communication; develop scientific documents and presentations, report and publish research results
ПРН 11	Обирати, застосовувати та розробляти нові методи та алгоритми машинного навчання, розпізнавання образів та комп'ютерного зору для розв'язання наукових та прикладних задач	To choose, apply and develop new methods and algorithms of machine learning, pattern recognition and computer vision for solving scientific and applied problems

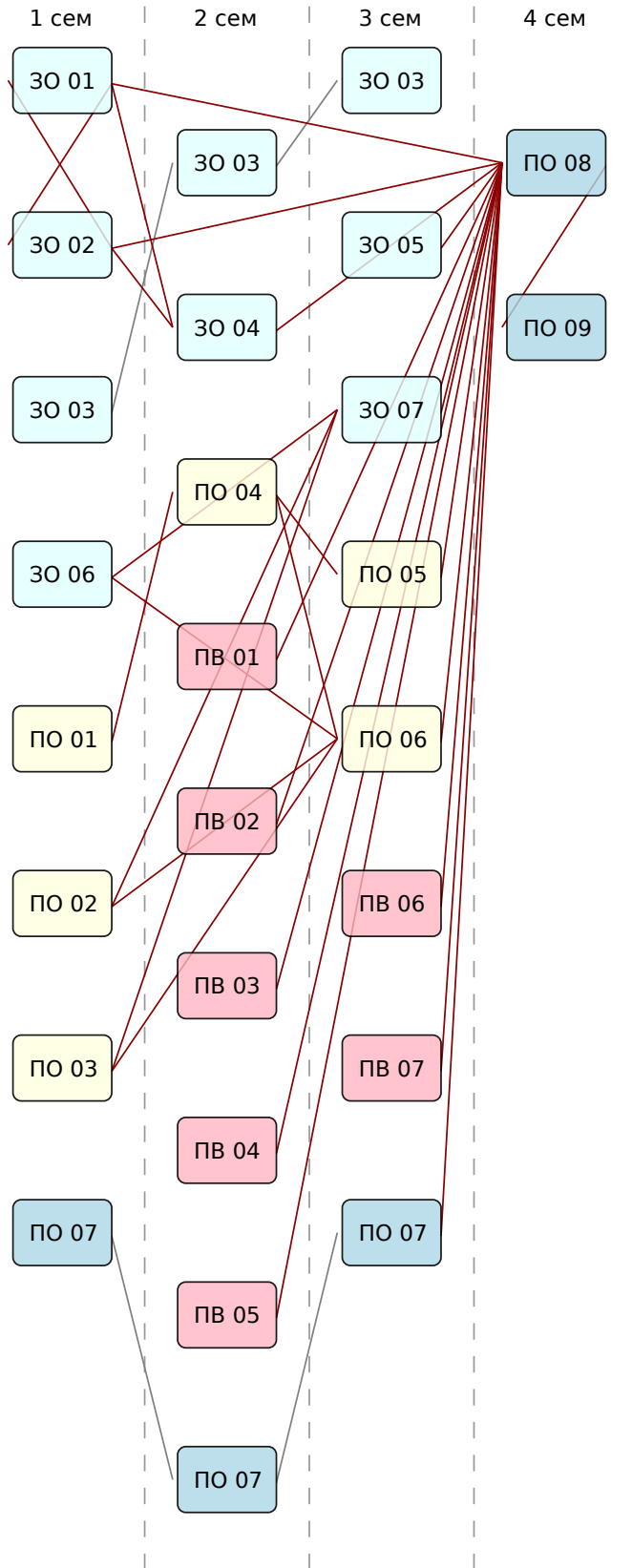
ПРН 12	Обирати, застосовувати та розробляти нові методи та алгоритми моделювання, аналізу, прийняття рішень для розв'язання наукових та прикладних задач	To choose, apply and develop new modeling, analysis, decision-making methods and algorithms for solving scientific and applied problems
ПРН 13	Формулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.	To formulate a mathematical statement of the problem, based on the statement in the language of the subject field, and choose a method of its solution that ensures the required accuracy and reliability of the result
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation		
Кадрове забезпечення/Staffing		
Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції.		In accordance with the personnel requirements for ensuring the implementation of educational activities for the corresponding level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current version.
Матеріально-технічне забезпечення/ Material-technical support		
Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Використання обладнання для проведення лекцій у форматі презентацій, мережевих технологій, зокрема на платформі дистанційного навчання Sikorsky		In accordance with the technological requirements for material and technical support of educational activities of the corresponding level of HE, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current version. Use of equipment for conducting 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		
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. Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського		In accordance with the technological requirements for educational, methodological and informational support of educational activities of the corresponding level of HE, approved by Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.30.2015 No. 1187 in the current version. Use of the Scientific and Technical Library of KPI named after Igor Sikorsky
9 - Академічна мобільність/Academic mobility		
Національна кредитна мобільність/National credit mobility		
Участь здобувачів у програмах академічної мобільності, можливість укладення угод про академічну мобільність		Participation of applicants in academic mobility programs, the possibility of concluding agreements on academic mobility
Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility		
Можливість укладення угод про міжнародну академічну мобільність, про тривалі міжнародні проекти		The possibility of concluding agreements on international academic mobility, on long-term international projects
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		Education of foreign higher education graduates who master the educational program under international academic mobility programs can be conducted in English or Ukrainian, provided the applicant has a command of the language of study at a level not lower than B2

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЕКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
НОРМАТИВНІ освітні компоненти/Required (standard) components			
Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки/General training cycle			
30 01	Інтелектуальна власність та патентознавство / Intellectual Property and Patent Science	3.0	Залік / Final test
30 02	Сталий інноваційний розвиток / Sustainable Innovative Development	2.0	Залік / Final test
30 03	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації / Practical Foreign Language Course for Scientific Communication		
30 03.1	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 1 / Practical Foreign Language Course for Scientific Communication. Part 1	3.0	Залік / Final test
30 03.2	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 2 / Practical Foreign Language Course for Scientific Communication. Part 2	2.0	Залік / Final test
30 04	Розробка стартап проектів / Development of Startup Projects	3.0	Залік / Final test
30 05	Педагогічна майстерність / Pedagogical mastery	2.0	Залік / Final test
30 06	Інтелектуальний аналіз даних / Data Mining	5.0	Екзамен / Exam
30 07	Моделювання складних систем / Modelling of Complex Systems	5.0	Екзамен / Exam
Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle			
ПО 01	Загальна теорія ігор / General games theory	5.0	Екзамен / Exam
ПО 02	Побудова математичних моделей в природознавстві / Mathematical models' construction in natural science	5.0	Залік / Final test
ПО 03	Статистичні методи розпізнавання / Statistical recognition methods	6.0	Екзамен / Exam
ПО 04	Сучасні моделі глибокого навчання / Modern models of deep learning	4.0	Залік / Final test
ПО 05	Побудова та аналіз систем розпізнавання образів / Construction and analysis of pattern recognition systems	5.0	Екзамен / Exam
ПО 06	Штучний інтелект для відновлення країни / Artificial intelligence for the country restoration	4.0	Залік / Final test
Дослідницький (науковий) компонент/Research component			
ПО 07	Наукова робота за темою магістерської дисертації / Scientific Work on the Master's Thesis Topic		
ПО 07.1	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 07.2	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	5.0	Залік / Final test
ПО 08	Науково-дослідна практика / Scientific and Research Practice	12.0	Залік / Final test
ПО 09	Виконання магістерської дисертації / Execution of Master's Thesis	16.0	Захист / Defence
ВИБІРКОВІ освітні компоненти/Elective components			
Вибіркові компоненти циклу професійної підготовки/Professional training cycle			
ПВ 01	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу / Educational Component 1 from P-Catalogue	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	4.0	Залік / Final test
ПВ 04	Освітній компонент 4 Ф-каталогу / Elective Educational Component 4 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 05	Освітній компонент 5 Ф-каталогу / Elective Educational Component 5 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 06	Освітній компонент 6 Ф-каталогу / Elective Educational Component 6 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 07	Освітній компонент 7 Ф-каталогу / Elective Educational Component 7 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test

Код/Code	Освітні компоненти програми/Components	Кредитів ЄКТС/ECTS credits	Форма підсумкового контролю/Final control measure form
	Загальний обсяг нормативних компонентів ОП/Total scope of the required components:	90	
	Загальний обсяг вибіркових компонентів ОП/Total scope of the elective components:	30	
	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	120	

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 спеціальності 113 «Прикладна математика» проводиться у формі захисту магістерської дисертації та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням освітньої кваліфікації “магістр з прикладної математики” за освітньою програмою “Математичні методи моделювання, розпізнавання образів та комп’ютерного зору”.

Атестація здійснюється відкрито і публічно. Магістерські дисертації перевіряються на ознаки порушення академічної доброчесності та після захисту публікуються в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу

Attestation of students of higher education in the educational program of the specialty 113 "Applied Mathematics" is carried out in the form of a master's thesis defense and ends with the issuance of a document of the established pattern awarding him a master's degree with the assignment of the educational qualification "Master in Applied Mathematics" in the educational program "Mathematical Methods of Modeling, Pattern Recognition" and Computer Vision".

Attestation is carried out openly and publicly. Master's theses are checked for violation of academic integrity and after defense are published in the Scientific Technical Library (STL) repository of the University for free access.

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