

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

СТРАХОВА ТА ФІНАНСОВА МАТЕМАТИКА ACTUARIAL AND FINANCIAL MATHEMATICS

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА / EDUCATIONAL SCIENTIFIC
PROGRAMME
ЄДЕБО ID: **31236**

Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність: 111 Математика
Галузь знань: 11 - Математика та статистика
Кваліфікація: Магістр математики

Second (master) level of higher education
Speciality: 111 Mathematics
Knowledge branch: 11 - Mathematics and
statistics
Qualification: Master of 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:**

Керівник групи/Team leader:

Василик Ольга Іванівна, доктор фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей/ Olga VASYLYK, doctor of sciences in physics and mathematics, associate professor, professor at the Department of Mathematical Analysis and Probability Theory.

Члени групи/Team members:

Клесов Олег Іванович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей / Oleg KLESOV, doctor of sciences in physics and mathematics, professor, Head of the Department of Mathematical Analysis and Probability Theory.

Алексєєва Ірина Віталіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей / Iryna ALIEKSIEIEVA, candidate of sciences in physics and mathematics, associate professor, associate professor at the Department of Mathematical Analysis and Probability Theory.

Бовсуновська Валерія Валентинівна, старший викладач кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей / Valeriia BOVSUNOVSKA, senior lecturer at the Department of Mathematical Analysis and Probability Theory.

Іванов Олександр Володимирович, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей / Oleksandr IVANOV, doctor of sciences in physics and mathematics, professor, professor at the Department of Mathematical Analysis and Probability Theory.

Іваненко Тетяна Вікторівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей / Tetiana IVANENKO, candidate of sciences in technology, associate professor, associate professor at the Department of Mathematical Analysis and Probability Theory.

ПОГОДЖЕНО/AGREED:

Науково-методична комісія університету зі спеціальності 111 Математика/ The Scientific and Methodological Commission of the University on speciality 111 Mathematics

(протокол/ minutes of meeting № 4 від/ of 10.04.2024)

Голова НМКУ-111/ Chairman of the SMCU-111

_____ Олег Клесов / Oleg KLESOV

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

_____ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО / Anatolii MELNYCHENKO

ВРАХОВАНО/CONSIDERED:

1. Методичні рекомендації сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України (протокол від 06 лютого 2020 р. №7) зі змінами, затвердженими Наказом № 584 МОНУ від 30 квітня 2020 р.
<https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/metodichni-rekomendaciyi-vo>

2. Зауваження та пропозиції стейкхолдерів за результатами громадського обговорення:

- науково-педагогічних працівників кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей;
- здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітньою програмою «Страхова та фінансова математика»;
- фахівців в галузі математики та статистики.

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

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

1. Methodological Recommendations of the Higher Education Sector of the Scientific and Methodological Council of the Ministry of Education and Science of Ukraine (Minutes No. 7 of February 06, 2020) <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/metodichni-rekomendaciyi-vo>.

2. Comments and suggestions of stakeholders based on the results of public discussion:

- research and teaching staff of the Department of Mathematical Analysis and Probability Theory;
- higher education applicants studying under the program "Actuarial and Financial Mathematics ";
- specialists in the field of mathematics and statistics.

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

4. Order of KPI named after Igor Sikorsky "On the organization and planning of the educational process for the 2024-2025 academic year" No. NOD/263/24 dated 04/08/2024.

Еволюція ОП/Evolution of the EP

Освітньо-наукову програму «Страхова та фінансова математика» для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти вперше було запроваджено в 2018 році. Оновлення програми відбувалось в 2020, 2021, 2022, 2023 і 2024 роках.

В 2021 році програма була акредитована Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти з визначенням «зразкова» (сертифікат № 5492 <https://matan.kpi.ua/public/files/onp-ta-opp/mag/cert-mn.pdf>).


В 2024, з метою підсилення практичної підготовки магістрів, в програмі було збільшено кількість кредитів на науково-дослідну практику з 9 до 12 кредитів, а також збільшено з 2 до 4 кредитів обсяг дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології в освітній діяльності». Оновлено склад проектної групи, яка займалася удосконаленням програми.

The educational scientific programme "Actuarial and Financial Mathematics" for students of the second (master) level of higher education was first introduced in 2018. The programme was updated in 2020, 2021, 2022, 2023 and 2024.

In 2021, the programme was accredited by the National Agency for Higher Education Quality Assurance with the definition of "exemplary" (certificate No. 5492 <https://matan.kpi.ua/public/files/onp-ta-opp/mag/cert-mn.pdf>).

In 2024, in order to strengthen the practical training of master's students, the number of credits for research practice in the programme was increased from 9 to 12 credits, and also the volume of the discipline "Information and communication technologies in educational activities" increased from 2 to 4 credits. The project team that was responsible for enhancement the program has been updated.

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», Фізико-математичний факультет	National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Faculty of Physics and Mathematics
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації/Higher education degree and qualification title	Ступінь магістра Магістр математики	Master Degree Master of Mathematics
Офіційна назва ОП/Educational programme official title	Страхова та фінансова математика	Actuarial and Financial Mathematics
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 5492 від 2023-07-07 дійсний до 2027-07-01	Accredited by NAQA, cetificate No 5492 from 2023-07-07 valid to 2027-07-01
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/111_ONP_M_SFM	

2 - Мета освітньої програми/Educational programme purpose

Метою освітньої програми є підготовка професіоналів у галузі математики і статистики, здатних аналізувати і розв'язувати складні спеціалізовані задачі у сфері математики, застосовувати основні та новітні математичні теорії для моделювання природничих, технічних, економічних та соціальних процесів, поглиблювати і поширювати наукові знання у сфері страхової та фінансової математики, здійснювати дослідницьку, інноваційну та науково-педагогічну діяльність в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства та формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами.

Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку.

The purpose of the educational program is to train professionals in the field of mathematics and statistics who are able to analyze and solve complex specialized problems in the field of mathematics, to apply the basic and latest mathematical theories for modeling natural, technical, economic and social processes, to deepen and spread scientific knowledge in the field of insurance and financial mathematics, to carry out research, innovation and scientific-pedagogical activities in the conditions of sustainable innovative scientific and technical development of society and the formation of high adaptability of higher education recipients in the conditions of the transformation of the labor market through interaction with employers and other stakeholders.

The purpose of the educational program corresponds to the development strategy of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute for 2020-2025 regarding the formation of the society of the future based on the concept of sustainable development.

3 - Характеристика освітньої програми/ Educational programme characteristics**Предметна область/Subject area**

-Об'єкти вивчення та/або діяльності: математичні структури, концепції та ідеї для моделювання та розвитку теорії з метою пояснення та/або оптимізації природничо-технологічних або суспільно-економічних явищ.

-Цілі навчання: формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, умінь та навичок для застосування у професійній діяльності у сфері математики, розвитку математичних теорій, математичному моделюванні, аналізі та розв'язуванні прикладних задач.

-Теоретичний зміст предметної області: математичні моделі дозволяють аналізувати й обробляти дані наукових, природничих, технічних, економічних, соціологічних досліджень, створюють основу науково-освітньої діяльності в галузі математики та статистики і сприяють розробленню та створенню новітніх інформаційних технологій.

- Методи, методики та технології: здобувач вищої освіти має оволодіти методами математичного моделювання; інформаційних, програмних та комунікаційних технологій; навичками науково-виробничої, проектної, організаційної та управлінської діяльності; здатністю до педагогічної та просвітницької діяльності в галузі математики та статистики.

-Інструменти та обладнання: комп'ютерні й мережеві програмовані пристрої.

- *Objects of study and/or activity:* mathematical structures, concepts and ideas for modelling and theory development in order to explain and/or optimise natural, technological or socio-economic phenomena.

-*Learning objectives:* to form knowledge, skills and abilities for use in professional activities in the field of mathematics, development of mathematical theories, mathematical modelling, analysis and solution of applied problems.

-*Theoretical content of the subject area:* mathematical models that allow to analyze and process data from scientific, natural, technical, economic, sociological research, create the basis for scientific and educational activities in the field of mathematics and statistics and contribute to the development and creation of the latest information technologies.

- *Methods, techniques and technologies:* students pursuing master's degree must master the methods of mathematical modelling; information, software and communication technologies; skills of research and production, design, organisational and managerial activities; ability to teach and educate in the field of mathematics and statistics.

Tools and equipment: computer and network programmable devices.

Орієнтація ОП/Aspect

Освітньо-наукова

Educational scientific

Основний фокус ОП/Main focus

Спеціальна освіта в галузі математики та статистики, спеціальності математика. Програма базується на фундаментальних наукових положеннях із урахуванням сучасного стану розвитку математики, орієнтує на актуальну спеціалізацію для подальшої професійної та наукової кар'єри: страхова та фінансова математика.

Ключові слова: математика, страхова та фінансова математика, фінансова математика фондового ринку, стохастичні диференціальні рівняння, статистичний аналіз даних, ланцюги та процеси Маркова, методи Монте Карло, аналіз часових рядів, теорія масового обслуговування, нелінійний регресійний аналіз, обробка даних методами дисперсійного аналізу, випадкові блукання у задачах фінансової математики.

Specialized education in mathematics and statistics, specialization in mathematics. The program is based on fundamental scientific principles, taking into account the current state of development of mathematics, and focuses on the actual specialization for further professional and scientific career: actuarial and financial mathematics.

Keywords: mathematics, actuarial and financial mathematics, financial mathematics of the stock market, stochastic differential equations, statistical data analysis, Markov chains and processes, Monte Carlo methods, time series analysis, queuing theory, nonlinear regression analysis, data processing by means of variance analysis, random walks in financial mathematics problems.

Особливості ОП/Features

<p>ОП містить сучасні освітні компоненти, яких немає в інших освітньо-наукових програмах з цієї спеціальності: “Інтелектуальна власність та патентознавство”, “Сталий інноваційний розвиток”, “Розробка стартап проєктів”, “Інформаційно-комунікаційні технології в освітній діяльності”. В циклі дисциплін професійної підготовки та переліку вибірових дисциплін запропоновано унікальні освітні компоненти, побудовані на власних науково-практичних та методичних розробках викладачів кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей. В навчальному процесі активно використовуються новітні освітні та інформаційні технології.</p> <p>Набуті знання дозволяють випускникам будувати кар’єру в науково-дослідних інститутах, навчальних закладах, провідних світових та українських компаніях, банках, фінансових установах, ІТ структурах, страховій галузі.</p> <p>Програма передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-науковців та інших стейкхолдерів.</p> <p>Здобувачі вищої освіти беруть участь у студентських наукових гуртках і конференціях молодих вчених.</p> <p>Можливий семестр міжнародної мобільності, реалізується англійською мовою.</p>	<p>The programme contains modern educational components that are not available in other educational and research programmes in this speciality: “ Intellectual property and patent science”, “Sustainable innovative development”, “Startup project development”, “Information and communication technologies in educational activities”. The cycle of professional training disciplines and the list of elective courses offer unique educational components based on the own scientific, practical and methodological developments of the teachers of the Department of Mathematical Analysis and Probability Theory. The latest educational and information technologies are actively used in the educational process.</p> <p>The acquired knowledge allows graduates to build a career in research institutes, educational institutions, leading global and Ukrainian companies, banks, financial institutions, IT structures, and the insurance industry.</p> <p>The program involves professional scientists and other stakeholders in the educational process. Students participate in student research groups and conferences of young scientists.</p> <p>A semester of international mobility is possible, implemented in English.</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>Банківська, фінансова та інвестиційна сфера, державне управління, страхування, пенсійне забезпечення, консалтинг, аудит, управління ризиками компаній, керівництво проєктами, наукові установи.</p> <p>Випускники можуть працювати на посадах, визначених національним класифікатором України ДК 003:2010 «Класифікатор професій»:</p> <p>2121.1 Наукові співробітники (математика) 2121.2 Математики 2121.2 Математики-аналітики з дослідження операцій 2121.2 Актуарій 2122.1 Наукові співробітники (статистика) 2310 Викладачі закладів вищої освіти</p>	<p>Banking, finance and investment, public administration, insurance, pensions, consulting, auditing, corporate risk management, project management, and research institutions.</p> <p>Graduates can work in the positions defined by the national classifier of Ukraine DK 003:2010 "Classifier of professions":</p> <p>2121.1 Researchers (mathematics) 2121.2 Mathematicians 2121.2 Mathematicians-analysts in operations research 2121.2 Actuary 2122.1 Researchers (statistics) 2310 Teachers of higher education institutions</p>
<p>Подальше навчання/Further study</p>	
<p>Продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та/або набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.</p>	<p>Continuing education at the third (educational and scientific) level of higher education and/or acquiring additional qualifications in the adult education system.</p>

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

Проблемно-орієнтоване навчання з набуттям компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у професійній галузі, яке включає лекції, практичні заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи, інформаційно-комунікаційні технології (e-learning, онлайн-лекції, OCW, дистанційні курси); курсові роботи; виконання дипломної роботи (магістерської дисертації).

Problem-based learning with the acquisition of competencies sufficient to generate new ideas, solve complex problems in the professional field, which includes lectures, practical classes, computer workshops and practical assignments, information and communication technologies (e-learning, online lectures, OCW, distance courses); term papers; completion of a diploma thesis (master's dissertation).

Оцінювання/Assessment

Рейтингова система оцінювання, усні та письмові екзамени, заліки, тестування у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи

Rating system of evaluation, oral and written examinations, tests, testing in accordance with the Regulations on the system of evaluation of learning outcomes in Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute for all types of classroom and extracurricular activities

6 - Програмні компетентності/Programme competencies		
Інтегральна компетентність/Integral competence		
Здатність розв'язувати складні математичні задачі і проблеми у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог		The ability to solve complex mathematical problems and tasks in professional activities or in the process of study, which involves research and/or innovation and is characterized by ambiguity of conditions and requirements
Загальні компетентності (ЗК)/General competencies		
ЗК 01	Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики	Ability to learn, acquire new knowledge and skills, including areas other than mathematics
ЗК 02	Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук	Ability to use knowledge of mathematical, natural, social, humanitarian and economic sciences in professional activities
ЗК 03	Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу	Ability to solve problems in professional activities basing on abstract thinking, analysis, synthesis and forecasting
ЗК 04	Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань	Ability to search, process and analyze information necessary for solving scientific and professional problems
ЗК 05	Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації	Ability to generate new ideas and non-standard approaches to their implementation
ЗК 06	Здатність розробляти науково-інноваційні проекти та керувати ними	Ability to develop and manage research and innovation projects
ЗК 07	Здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни	Ability to perform research work with elements of scientific novelty
ЗК 08	Здатність спілкуватися державною мовою і усно, і письмово	Ability to communicate in the state language both orally and in writing
ЗК 09	Здатність спілкуватися іноземною мовою	Ability to communicate in a foreign language
ЗК 10	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	Ability to competently build communication basing on the purpose and situation of communication
ЗК 11	Здатність критично оцінювати та переосмислювати власний і чужий досвід, аналізувати свою професійну й соціальну діяльність	Ability to critically evaluate and rethink own and other people's experience, analyze own professional and social activities
ЗК 12	Здатність відповідально приймати рішення з урахуванням соціальних та етичних цінностей і правових норм	Ability to make decisions responsibly, taking into account social and ethical values and legal norms
ЗК 13	Здатність усвідомлювати й враховувати соціокультурні розбіжності у професійній діяльності, проявляти толерантність до різних культур	Ability to recognize and take into account socio-cultural differences in professional activities, to show tolerance to different cultures
ЗК 14	Здатність пропонувати концепції, моделі, винаходити й апробувати способи й інструменти професійної діяльності з використанням природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук	Ability to propose concepts, models, invent and test methods and tools of professional activity using natural, social, humanitarian and economic sciences
ЗК 15	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань) і працювати в міжнародному контексті	Ability to communicate with representatives of other professional groups of different levels (with experts in other fields of knowledge) and work in an international context
Фахові компетентності (ФК)/Professional competencies		

ФК 01	Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань	State-of-the-art knowledge required for research and/or innovation in mathematics and its practical applications
ФК 02	Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні математичних проблем	Ability to apply interdisciplinary approaches to critical thinking in mathematical problems
ФК 03	Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності	Ability to use the principles, methods and organizational procedures of research and/or innovation activities
ФК 04	Спроможність розуміти наукові проблеми та виділяти їх суттєві риси	Ability to understand scientific problems and identify their essential features
ФК 05	Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти	Ability to develop a mathematical model of a real-world situation and transfer mathematical knowledge to non-mathematical contexts
ФК 06	Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Ability to communicate knowledge and own conclusions to specialists and non-specialists, including students
ФК 07	Здатність самостійно розробляти наукові та інноваційні проекти шляхом творчого застосування існуючих та генерування нових математичних ідей	Ability to independently develop scientific and innovative projects by creatively applying existing and generating new mathematical ideas
ФК 08	Здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв'язування нових проблем у нових галузях знань	Ability to develop new and improve existing mathematical methods of analysis, modeling, forecasting, solving new problems in new fields of knowledge
ФК 09	Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері математики	Ability to self-education and professional development based on innovative approaches in the field of mathematics
ФК 10	Здатність розв'язувати прикладні задачі аналізу даних математичними методами та методами комп'ютерної статистики і обирати для цього адекватні математичні засоби	Ability to solve applied problems of data analysis by mathematical methods and methods of computer statistics and to choose adequate mathematical tools for this purpose
ФК 11	Здатність відтворювати знання фундаментальних розділів математики й страхової та фінансової математики оцінюючи ризики в тих предметних областях, де проводяться дослідження	Ability to reproduce knowledge of fundamental sections of mathematics, as well as insurance and financial mathematics assessing risks in the subject areas of research
ФК 12	Здатність проводити обчислення в рамках математичних моделей та застосовувати для цього необхідні та адекватні математичні та комп'ютерні методи, вміння пояснювати у математичних термінах результати, отримані під час підрахунків, та інтерпретувати їх у рамках даної предметної області	Ability to perform calculations within the framework of mathematical models and apply the necessary and adequate mathematical and computer methods for this purpose, the ability to explain in mathematical terms the results obtained during calculations and interpret them within the given subject area
ФК 13	Здатність сформулювати у слухачів уявлення про класичні та сучасні математичні теорії, взаємозв'язок та різницю між ними і застосування їх у природничих, економічних та технічних науках, у фінансовій та страховій сферах	The ability to form students' understanding of classical and modern mathematical theories, the relationship and difference between them and their application in natural, economic and technical sciences, in the financial and insurance sectors

ФК 14	Здатність застосувати математичні методи до прогнозування економічних та соціальних процесів у сфері управління на підприємствах, в фінансових установах, в учбових закладах тощо	Ability to apply mathematical methods to forecasting economic and social processes in the field of management at enterprises, financial institutions, educational institutions, etc.
ФК 15	Здатність застосовувати методику викладання математичних дисциплін у педагогічній діяльності	Ability to apply methods of teaching mathematical disciplines in pedagogical activities
ФК 16	Володіння знаннями та здатність ініціювати й проводити наукові дослідження у спеціалізованій області математики	Knowledge and ability to initiate and conduct research in a specialized area of mathematics
ФК 17	Спроможність займатись науковою та дослідницькою діяльністю, використовуючи при цьому новітні технології та інноваційні підходи у сфері математики	Ability to engage in scientific and research activities, using the latest technologies and innovative approaches in the field of mathematics
ФК 18	Здатність використовувати інформаційно-комунікаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у навчальному процесі.	Ability to use information and communication technologies and specialized software in the educational process.

7 - Програмні результати навчання (ПРН)/ Programme learning outcomes		
ПРН 01	Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук у сфері математики	Know and understand the fundamental and applied aspects of the sciences in the field of mathematics
ПРН 02	Відтворювати знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії	Reproduce knowledge of fundamental sections of mathematics to the extent necessary to master the mathematical apparatus of the relevant field of knowledge and use mathematical methods in the chosen profession
ПРН 03	Володіти основами математичних дисциплін і теорій, зокрема тих, які вивчають моделі природничих і соціальних процесів	Know the basics of mathematical disciplines and theories, including those that study models of natural and social processes
ПРН 04	Володіти математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, математичними способами інтерпретації числових даних та принципами функціонування природничих процесів	Possess mathematical methods of analysis, forecasting and estimation of model parameters, mathematical methods of interpreting numerical data and principles of functioning of natural processes
ПРН 05	Володіти знаннями грамотної побудови комунікації в освітньому і науковому процесі, відбору вихідних даних дослідження, складання списку використаних джерел, опису наукових результатів	Possess knowledge of competent communication in the educational and scientific process, selection of research data, compilation of a list of references, description of scientific results
ПРН 06	Доносити професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу	Communicate professional knowledge, own justifications and conclusions to specialists and the general public
ПРН 07	Ініціювати і проводити наукові дослідження у спеціалізованій області математики та/або розв'язувати задачі в інших галузях знань методами математичного моделювання	Initiate and conduct research in a specialized field of mathematics and/or solve problems in other fields of knowledge using mathematical modeling methods
ПРН 08	Інтегрувати знання з різних галузей для вирішення теоретичних та/або практичних задач і проблем	Integrate knowledge from different fields to solve theoretical and/or practical problems and issues
ПРН 09	Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах	Apply new approaches to develop a decision-making strategy in complex and unpredictable conditions
ПРН 10	Уміти самостійно планувати виконання дослідницького та/або інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами	Be able to independently plan the implementation of a research and/or innovation task and formulate conclusions based on its results
ПРН 11	Усно й письмово спілкуватися рідною та іноземною мовами в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності із професійних питань; читати спеціальну літературу; знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел	Communicate orally and in writing in native and foreign languages in scientific, industrial, social and public spheres of activity on professional issues; read specialized literature; find, analyze and use information from various reference sources
ПРН 12	Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж; застосовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку відповідних математичних моделей	Use rational methods of searching and using scientific and technical information, including means of electronic information networks; apply information resources, including electronic ones, to find appropriate mathematical models

ПРН 13	Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати	Adhere to the norms of ethical behavior towards others, adapt and communicate
ПРН 14	Знати головні результати та сфери застосувань основних математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні: фінансової та актуарної математики, методів математичної економіки та імітаційного моделювання, комп'ютерної статистики	Know the main results and applications of the main mathematical theories used in mathematical modeling: financial and actuarial mathematics, methods of mathematical economics and simulation modeling, computer statistics
ПРН 15	Знати спеціальні математичні дисципліни для оцінки ризиків у банківській та фінансовій сферах і страхуванні: фінансову математику фондового ринку, стохастичні диференціальні рівняння, ланцюги та процеси Маркова, аналіз часових рядів, правильно змінні функції у теорії ймовірностей, прикладні моделі нелінійного регресійного аналізу	Knowledge of special mathematical disciplines for risk assessment in banking, finance and insurance: financial mathematics of the stock market, stochastic differential equations, Markov chains and processes, time series analysis, regularly varying functions in probability theory, applied models of nonlinear regression analysis
ПРН 16	Уміти здійснювати раціональний вибір відповідних методів, прийомів та алгоритмів з використанням інформаційних технологій для розв'язання організаційно-управлінських задач	Be able to make a rational choice of appropriate methods, techniques and algorithms using information technology to solve organizational and management problems
ПРН 17	Впроваджувати інноваційні та соціо-еколого-економічно ефективні рішення в організаційній, управлінській та виробничій діяльності для сталого зростання	Implement innovative and socially, environmentally and economically efficient solutions in organizational, management and production activities for sustainable growth
ПРН 18	Уміти використовувати інформаційно-комунікаційні технології, новітні освітні методики у педагогічній діяльності	Be able to use information and communication technologies, the latest educational methods in pedagogical activities
ПРН 19	Володіння дидактичними знаннями процесів і методів викладання та навчання математики і вміння їх застосовувати	Possession of didactic knowledge of the processes and methods of teaching and learning mathematics and the ability to apply them
ПРН 20	Знати теоретичні основи методів дисперсійного аналізу даних, знати функції, за допомогою яких ці методи реалізовані у спеціалізованому програмному забезпеченні, та вміння їх застосувати для аналізу даних у прикладних задачах	Know the theoretical foundations of methods of analysis of variance, know the functions by which these methods are implemented in specialized software, and be able to apply them to analyze data in applied problems
ПРН 21	Володіти знаннями з теорії випадкових блукань та вміння їх застосовувати для розв'язання задач фінансової математики	Possess knowledge of the theory of random walks and be able to apply it to solve financial mathematics problems

8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми/ Resource provision for programme implementation	
Кадрове забезпечення/Staffing	
<p>Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015р. №1187 в чинній редакції.</p> <p>До реалізації програми залучені науковці Інституту математики НАНУ. Залучення стейкхолдерів для проведення професійних майстер-класів та міні-курсів.</p>	<p>In accordance with the staffing requirements for ensuring the implementation of educational activities for the appropriate level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 30.12.2015 №1187 in the current version.</p> <p>Scientists of the Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of Ukraine are involved in the implementation of the program. External stakeholders are involved to conduct professional workshops and mini-courses.</p>
Матеріально-технічне забезпечення/ Material-technical support	
<p>Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015р. №1187 в чинній редакції.</p> <p>Використання обладнання для проведення лекцій у форматі презентацій, мережевих технологій, зокрема на платформі дистанційного навчання «Сікорський».</p>	<p>In accordance with the technological requirements for the material and technical support of educational activities of the relevant level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 30.12.2015 No. 1187 in the current version.</p> <p>The use of equipment for lectures in the format of presentations, network technologies, in particular on the Sikorsky distance learning platform.</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/ Information and methodical support of the educational process	
<p>Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015р. №1187 в чинній редакції.</p> <p>Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського, наявним книжковим фондом бібліотеки кафедри, інформаційно-телекомунікаційною системою «Електронний кампус», платформою дистанційного навчання «Сікорський».</p>	<p>In accordance with the technological requirements for educational, methodological and information support of educational activities of the appropriate level of HE, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 30.12.2015 №1187 in the current version.</p> <p>A usage of the Scientific and Technical Library of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, the available book fund of the department's library, the information and telecommunication system "Electronic Campus", the distance learning platform "Sikorsky" is encouraged.</p>

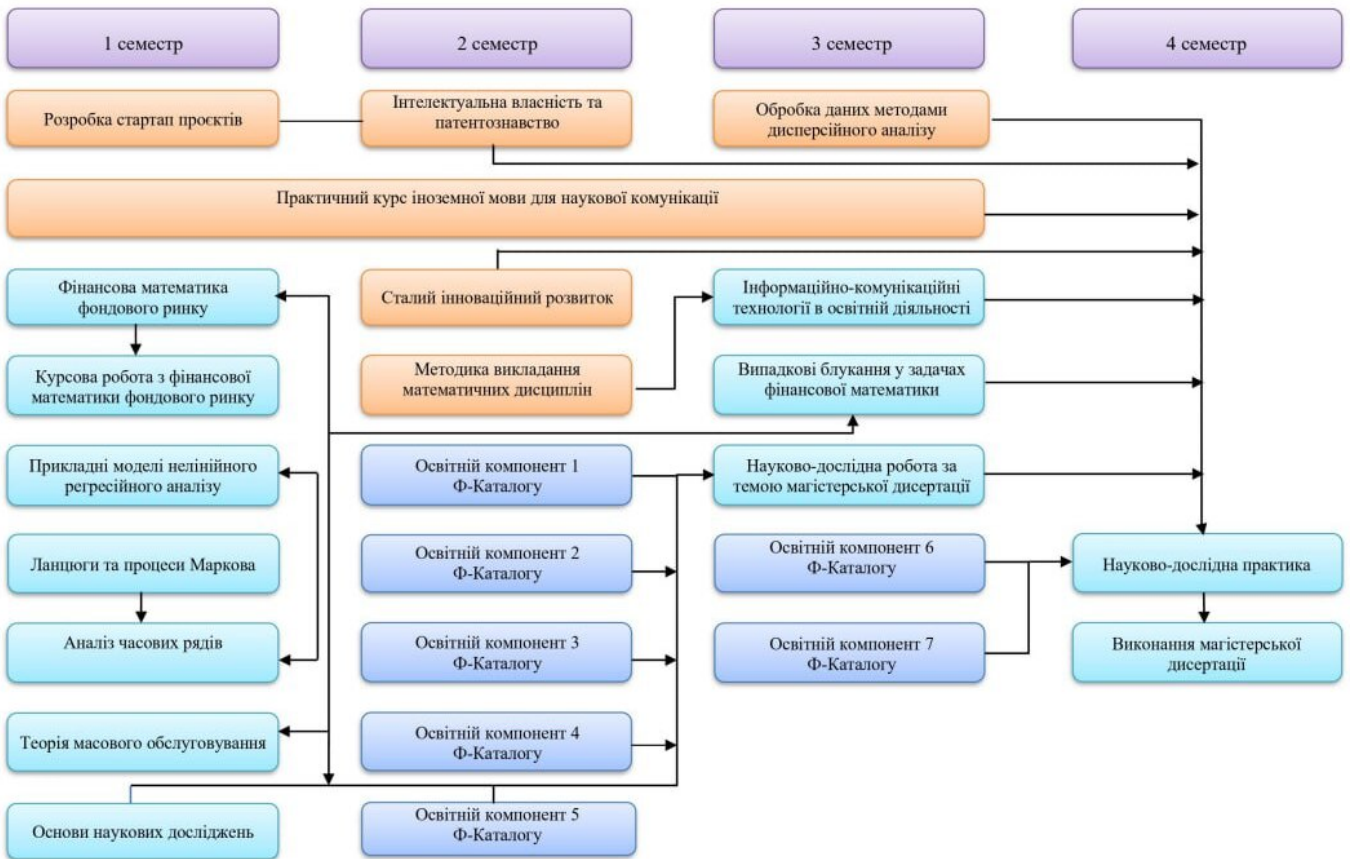
9 - Академічна мобільність/Academic mobility	
Національна кредитна мобільність/National credit mobility	
Можливість укладення угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування.	Possibility of concluding agreements on academic mobility and double graduation.
Міжнародна кредитна мобільність/International credit mobility	
Навчання за освітньою програмою відповідає світовим освітнім стандартам, що дозволяє здобувачам освіти брати участь у програмах міжнародної мобільності та бути конкурентоспроможними на світовому ринку праці. Можливість укладання довгострокових міжнародних угод, участь у програмах подвійного дипломування.	The study program meets international educational standards, which allows students to participate in international mobility programs and be competitive in the global labor market. Possibility of concluding long-term international agreements, participation in double degree programs.
Навчання іноземних здобувачів ВО/Study of Foreign applicants of HE	
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти, які опановують освітню програму за програмами міжнародної академічної мобільності, може проводитись англійською або українською мовою, за умови володіння здобувачем мовою навчання на рівні не нижче B2.	The training of foreign students who are studying an educational program under international academic mobility programs may be conducted in English or Ukrainian, provided that the applicant has a language proficiency of at least B2.

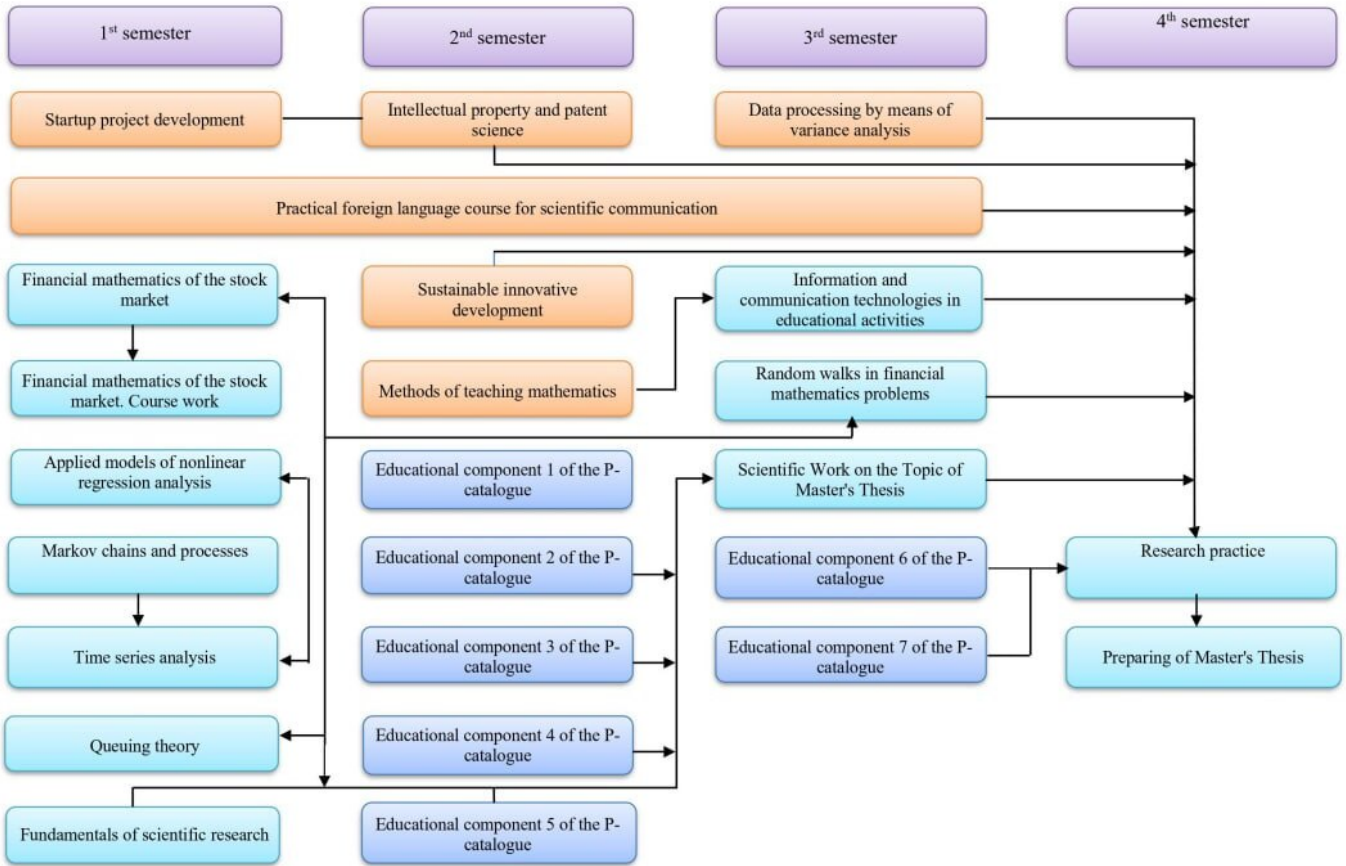
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ/COMPONENTS of EDUCATIONAL PROGRAMME

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 / Foreign Language for Academic Communication		
30 03.1	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 1 / Foreign Language for Academic Communication. Part 1	3.0	Залік / Final test
30 03.2	Практичний курс іноземної мови для наукової комунікації. Частина 2 / Foreign Language for Academic Communication. Part 2	2.0	Залік / Final test
30 04	Розробка стартап-проектів / Development of Startup Projects	3.0	Залік / Final test
30 05	Методика викладання математичних дисциплін / Methods of teaching mathematics	2.0	Залік / Final test
30 06	Обробка даних методами дисперсійного аналізу / Data processing by means of variance analysis	5.0	Екзамен / Exam
Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки /Professional training cycle			
ПО 01	Фінансова математика фондового ринку / Financial mathematics of the stock market	4.0	Залік / Final test
ПО 02	Фінансова математика фондового ринку. Курсова робота / Financial mathematics of the stock market. Course work	1.0	Залік / Final test
ПО 03	Прикладні моделі нелінійного регресійного аналізу / Applied models of nonlinear regression analysis	5.0	Екзамен / Exam
ПО 04	Аналіз часових рядів / Time series analysis	5.0	Екзамен / Exam
ПО 05	Ланцюги та процеси Маркова / Markov chains and processes	5.0	Екзамен / Exam
ПО 06	Теорія масового обслуговування / Queuing theory	4.0	Залік / Final test
ПО 07	Інформаційно-комунікаційні технології в освітній діяльності / Information and communication technologies in educational activities	4.0	Залік / Final test
ПО 08	Випадкові блукання у задачах фінансової математики / Random walks in financial mathematics problems	5.0	Екзамен / Exam
Дослідницький (науковий) компонент/Research component			
ПО 09	Основи наукових досліджень / Fundamentals of Scientific Research	2.0	Залік / Final test
ПО 10	Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації / Researching and Writing a Master's thesis	6.0	Залік / Final test
ПО 11	Науково-дослідна практика / Research Practice	12.0	Залік / Final test
ПО 12	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 / Elective Educational Component 1 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 02	Освітній компонент 2 Ф-каталогу / Elective Educational Component 2 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 03	Освітній компонент 3 Ф-каталогу / Elective Educational Component 3 from P-Catalogue	5.0	Екзамен / Exam
ПВ 04	Освітній компонент 4 Ф-каталогу / Elective Educational Component 4 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
ПВ 05	Освітній компонент 5 Ф-каталогу / Elective Educational Component 5 from P-Catalogue	4.0	Залік / Final test
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:	89	
	Загальний обсяг вибіркових компонентів ОП/Total scope of the elective components:	31	
	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





4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ/ THE FORM OF ATTESTATION FOR DEGREE PURSUERS

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Страхова та фінансова математика» спеціальності 111 Математика здійснюється у формі публічного захисту магістерської дисертації та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр математики.

Магістерська дисертація перевіряється на плагіат та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу.

Атестація здійснюється відкрито та публічно.

The assessment of higher education applicants under the educational-professional program "Actuarial and Financial Mathematics", specialty 111 Mathematics is conducted in the form of a public defense of a master's thesis and ends with the issuance of a document of the established form on awarding a master's degree with the qualification: Master of Mathematics.

The master's thesis is checked for plagiarism and after defense is placed in the repository of the University's scientific and technical library for free access.

The assessment is conducted openly and publicly.

**5. 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	ПО 10	ПО 11	ПО 12
ЗК 01		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
ЗК 02		X				X	X	X				X					X	
ЗК 03						X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
ЗК 04	X	X		X	X									X	X	X		X
ЗК 05	X	X		X			X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
ЗК 06	X			X													X	
ЗК 07								X						X	X	X	X	X
ЗК 08		X			X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
ЗК 09			X													X	X	
ЗК 10		X	X		X												X	
ЗК 11	X	X											X					
ЗК 12		X											X					
ЗК 13		X	X															
ЗК 14	X	X		X													X	
ЗК 15	X	X	X															
ФК 01							X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
ФК 02							X	X				X			X	X	X	X
ФК 03	X								X	X	X				X	X	X	X
ФК 04									X	X	X	X			X	X		
ФК 05							X	X				X		X				
ФК 06							X	X	X	X	X	X	X				X	
ФК 07				X	X			X								X		X
ФК 08					X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
ФК 09					X								X		X	X		X
ФК 10							X	X	X	X		X						X
ФК 11					X		X	X	X	X	X			X		X	X	
ФК 12							X	X				X		X				
ФК 13							X		X		X			X			X	
ФК 14					X		X	X	X	X		X	X	X			X	X
ФК 15					X													
ФК 16						X								X		X		
ФК 17						X										X		
ФК 18						X							X					

**6. 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	ПО 08	ПО 09	ПО 10	ПО 11	ПО 12
ПРН 01							X		X	X	X	X			X	X		
ПРН 02							X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
ПРН 03							X	X				X						
ПРН 04							X	X	X	X					X	X		
ПРН 05	X	X	X		X								X		X	X	X	X
ПРН 06	X	X		X	X								X				X	
ПРН 07							X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
ПРН 08		X					X					X		X			X	X
ПРН 09				X												X	X	
ПРН 10				X											X	X		X
ПРН 11	X		X				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
ПРН 12							X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
ПРН 13		X	X		X		X	X	X	X	X	X	X				X	
ПРН 14						X	X	X				X		X				
ПРН 15							X	X	X	X	X							
ПРН 16							X					X					X	
ПРН 17		X		X													X	
ПРН 18													X					
ПРН 19					X								X					
ПРН 20						X												
ПРН 21														X				