

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖЕНО

*Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №___ від _____2020)*

*Введено в дію наказом ректора від
_____2020_№___*

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Страхова та фінансова математика

Actuarial and Financial Mathematics

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

Другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю

111 Математика

галузі знань

11 Математика та статистика

кваліфікація

Магістр математики

КПІ ім. Ігоря Сікорського
Київ – 2020

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою

Голова проєктної групи:

*Іванов Олександр Володимирович, доктор фізико-математичних наук,
професор, професор кафедри математичного аналізу та теорії
ймовірностей*

Члени проєктної групи:

*Задерей Петро Васильович, доктор фізико-математичних наук,
професор, професор кафедри математичного аналізу та теорії
ймовірностей*

*Алексєєва Ірина Віталіївна, кандидат фізико-математичних наук,
доцент, доцент кафедри математичного аналізу та теорії
ймовірностей*

ПОГОДЖЕНО:

*Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського
зі спеціальності 111 Математика*

Голова НМКУ

Олег КЛЕСОВ

(протокол № ___ від «___» _____ 2020 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Голова Методичної ради

Юрій ЯКИМЕНКО

(протокол № ___ від «___» _____ 2020 р.)

1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 111 МАТЕМАТИКА

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний університет імені Ігоря Сікорського», фізико-математичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр математики
Офіційна назва ОП	Страхова та фінансова математика
Тип диплому та обсяг ОП	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів, термін навчання 1 рік, 9 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію Виданий МОН України, термін дії 2013-2022 роки
Цикл/рівень ВО	НРК України – 8 рівень, QF-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії ОП	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://osvita.kpi.ua/rozdil «Освітні програми» http://matan.kpi.ua/uk/onp-ta-opp.html
2 – Мета освітньої програми	
<p>Метою освітньої програми є підготовка фахівців в галузі математики, здатних аналізувати і розв'язувати складні комплексні задачі, застосовувати основні математичні теорії для моделювання природничих, технічних та соціальних процесів та здійснювати дослідницьку та науково-педагогічну діяльність.</p> <p>Особливістю освітньої програми є здобуття професійних знань та навичок з формування і аналізу математичних моделей у страховій галузі та фінансовій математиці.</p> <p>Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку.</p>	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Об'єкти вивчення та/або діяльності:</i> математичні структури, концепції та ідеї для моделювання та розвитку теорії з метою пояснення та/або оптимізації природно-технологічних або суспільних-економічних явищ. - <i>Цілі навчання:</i> 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. - <i>Теоретичний зміст предметної області:</i> 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. - <i>Методи, методика та технології:</i> здобувач вищої освіти має

	<p>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.</p> <p>- <i>Інструменти та обладнання:</i> комп'ютерні й мережеві програмовані пристрої.</p>
Орієнтація ОП	Освітньо-наукова
Основний фокус ОП	<p>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.</p> <p>Ключові слова: математика, страхова та фінансова математика, фінансова математика фондового ринку, стохастичні диференціальні рівняння, комп'ютерна статистика, ланцюги в процесі Маркова, методи Монте Карло, методи математичної економіки, нелінійний регресійний аналіз, методи дисперсійного аналізу, випадкові блукання у задачах фінансової математики</p>
Особливості ОП	Можливий семестр міжнародної мобільності, реалізується англійською мовою
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Банківська, фінансова та інвестиційна сфера, державне управління, страхування, пенсійне забезпечення, консалтинг, аудит, управління ризиками компаній, керівництво проектами, наукові установи.</p> <p>Класифікатор професій ДК 003:2010:</p> <p>2121.1 Наукові співробітники (математика)</p> <p>2121.2 Математики</p> <p>2121.2 Математики-аналітики з дослідження операцій</p> <p>2121.2 Актуарій</p> <p>2122.1 Наукові співробітники (статистика)</p> <p>2310 Викладачі університетів та вищих навчальних закладів</p>
Подальше навчання	Продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та/або набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	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, ОСW, дистанційні курси); курсові роботи; виконання дипломної роботи (магістерської дисертації)
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, усні та письмові екзамени, заліки, тестування.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	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
Загальні компетентності	
ЗК1	Здатність удосконалювати й розвивати свій інтелектуальний, науковий і культурний рівень, планувати професійний розвиток й кар'єру
ЗК2	Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання
ЗК3	Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації
ЗК4	Здатність приймати найпростіші управлінські рішення, оцінювати їх можливі наслідки й брати відповідальність за результати діяльності своєї та команди
ЗК5	Здатність до самостійного освоєння нових методів математичних досліджень, зміни профілю своєї діяльності
ЗК6	Здатність досліджувати проблеми із використанням аналізу, синтезу та інших методів
ЗК7	Здатність досліджувати проблеми із використанням аналізу, синтезу та інших методів
ЗК8	Здатність пропонувати концепції, моделі, винаходити й апробувати способи й інструменти професійної діяльності з використанням природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук
ЗК9	Здатність організувати багатобічну (у тому числі міжкультурну) комунікацію й управляти нею
ЗК10	Здатність будувати професійну діяльність і приймати рішення, керуючись засадами соціальної відповідальності, правових та етичних норм
ЗК11	Здатність вести професійну діяльність, у тому числі науково-дослідну, у міжнародному середовищі, працювати в міждисциплінарній команді та спілкуватись з експертами з інших галузей
ЗК12	Здатність усно й письмово спілкуватися рідною та англійською мовами в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності із професійних питань; читати спеціальну літературу; знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел
ЗК13	Здатність реалізовувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина України
ЗК14	Здатність зберігати та приумножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя
Фахові компетентності	
ФК1	Здатність самостійно розуміти, повторювати та пояснювати іншим міркування та ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу
ФК2	Спроможність самостійно знаходити строгі математичні доведення у нових задачах та нові доведення у відомих задачах
ФК3	Здібність розділяти математичні міркування на логічно поєднані частини та перевіряти абстрактні ідеї на простих модельних прикладах
ФК4	Спроможність послідовно пояснити іншим математичні теорії або їх складові

	частини, взаємозв'язок та різницю між ними, навести приклади застосувань у природничих науках
ФК5	Спроможність поєднувати та комбінувати різні розділи математичних дисциплін у послідовні та взаємопов'язані програми математичних курсів
ФК6	Спроможність самостійно вводити свої позначення для математичних об'єктів, поєднувати їх з існуючими з метою полегшити розуміння та доведення математичних фактів
ФК7	Здібність при дослідженнях самостійно висувати умови, при яких виконуються математичні твердження
ФК8	Здатність до простіших узагальнень основних математичних результатів та до передбачення змін у доведеннях, які спричиняються цими узагальненнями
ФК9	Спроможність описати обмеження, притаманні специфічній математичній структурі, або сфери застосувань даної математичної структури
ФК10	Здатність до аналізу математичних структур та їх складових частин, здібність застосовувати різноманітні математичні підходи до аналізу структур
ФК11	Здатність до аналізу математичних структур та їх складових частин, здібність застосовувати різноманітні математичні підходи до аналізу структур
ФК12	Спроможність отримувати наслідки з постулатів математичних моделей (оцінка параметрів, прогноз, перевірка гіпотез), здібність до висунення постулатів альтернативних математичних структур і порівняння нових моделей з існуючими
ФК13	Спроможність застосовувати різноманітні математичні методи для перевірки математичної моделі на адекватність емпіричним даним, інтерпретувати складові математичних моделей у термінах специфічної предметної області
ФК14	Здібність виразити складові частин специфічних прикладних задач даної предметної області в математичних термінах
ФК15	Здатність проводити обчислення в рамках математичних моделей та застосовувати для цього необхідні та адекватні математичні методи, здібність пояснювати у математичних термінах результати, отримані під час підрахунків, та інтерпретувати їх у рамках даної предметної області
ФК16	Спроможність розв'язувати прикладні задачі аналізу даних математичними методами та методами комп'ютерної статистики і обирати для цього адекватні математичні засоби
ФК17	Здатність відтворювати знання фундаментальних розділів математики й страхової та фінансової математики оцінюючи ризики в тих предметних областях, де проводяться дослідження
ФК18	Спроможність 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, в банківській та фінансовій сферах
ФК19	Спроможність займатись науковою та науково-методичною діяльністю, використовуючи при цьому новітні технології та інноваційні підходи у сфері математики
ФК20	Здатність застосувати математичні методи до прогнозування економічних та соціальних процесів у сфері управління на підприємствах, в фінансових установах, в учбових закладах тощо
ФК21	Здатність застосовувати сучасні статистичні методи дослідження причинно-наслідкових зв'язків між компонентами стохастичних систем і застосовувати їх до задач фінансової математики та природознавства

7 – Програмні результати навчання

ЗНАННЯ

ЗН1	Світових та національних наукових (у природничій галузі), математичних та культурних досягнень; законів, закономірностей, методів та підходів творчої та креативної наукової (математичної, в першу чергу) діяльності, системного мислення у професійній сфері
ЗН2	Міждисциплінарних зв'язків між математичною та іншими природничими та соціальними науками; основ міжнародного співробітництва в галузі науки та освіти; математичної мови як універсального способу для моделювання природничих, технічних та соціальних процесів
ЗН3	Спеціалізованої та довідкової літератури з математики; методичної літератури з математики; доведень основних математичних фактів та теорем; змісту та задач математичної освіти; методів аналізу (<i>від загального до часткового</i>) та дедукції (<i>від часткового до загального</i>)
ЗН4	Головних результатів та сфер застосувань основних математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні: фінансової математики, методів математичної економіки та імітаційного моделювання, комп'ютерної статистики
ЗН5	Математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих процесів; математичних методів аналізу та прогнозування; математичних способів інтерпретації числових даних; принципів функціонування природничих процесів
ЗН6	Математичних моделей у природничих та суспільних науках, а також обмежень для їх застосування; математичних методів оцінки параметрів моделей та прогнозування на підставі моделей; знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій
ЗН7	Математичних дисциплін, в яких вивчаються математичні методи аналізу та прогнозування, математичні методи моделювання природничих процесів; математичних способів інтерпретації числових даних; чисельних методів оптимізації; основних математичних моделей ризику; основ математичної статистики
ЗН8	Спеціальних математичних дисциплін для оцінки ризиків у банківській та фінансовій сферах і страхуванні: фінансової математики фондового ринку, стохастичних диференціальних рівнянь, ланцюгів та процесів Маркова, аналізу часових рядів, правильно змінних функцій у теорії ймовірностей, прикладних моделей нелінійного регресійного аналізу
ЗН9	Базових підходів до оптимізації процесів, основ фінансової математики, методів математичного моделювання, комп'ютерної статистики, а також дисциплін психологічного, правового та соціально-гуманітарного спрямування
ЗН10	Побудови комунікації в освітньому і науковому процесі, відбору вихідних даних дослідження, опису та інтерпретації одержаних наукових результатів

УМІННЯ

УМ1	Самостійно працювати з фаховою та довідковою літературою; користуватись он-лайн ресурсами для підтримки своєї професійної діяльності
УМ2	Усно й письмово спілкуватись рідною мовою з професійних питань; усно й письмово спілкуватись іноземною мовою у професійній діяльності; створювати тези фахових доповідей та резюме (біографічні відомості) іноземною мовою; застосовувати закони, методи та методики проведення

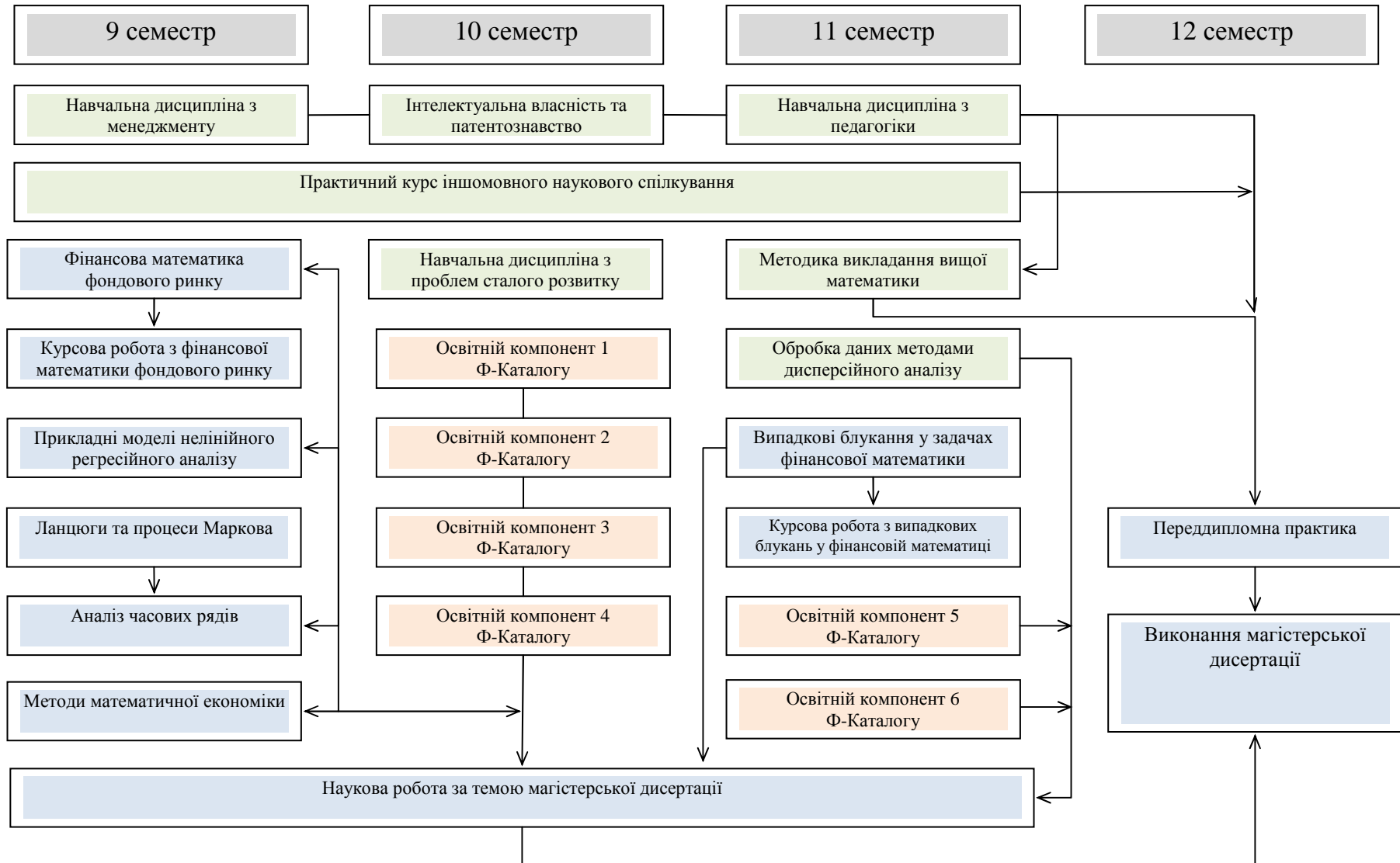
	наукових та прикладних досліджень
УМ3	Думати абстрактно; приймати обґрунтовані рішення; ідентифікувати, формулювати та пояснювати іншим наукову проблему
УМ4	Самостійно розв'язувати базові математичні задачі у загальному вигляді, користуватись евристичними та правдоподібними міркуваннями для висунення гіпотез або математичних тверджень; користуватись Інтернет-ресурсами
УМ5	Доводити математичні результати з необхідною строгістю та методами, притаманними математиці; перевіряти умови виконання математичних тверджень; переносити умови та твердження на нові класи об'єктів; розвинені навички роботи з комп'ютером
УМ6	Розв'язувати математичні задачі аналізу даних; застосовувати загальні математичні моделі для специфічних ситуацій; управляти інформацією та переводити її у зручний формат; знання комп'ютерного забезпечення статистичного аналізу даних
УМ7	Переносити загальні теоретичні результати на часткові прикладні випадки; робити припущення про загальні принципи на підставі часткових випадків; застосовувати загальні математичні результати для конкретних математичних моделей економічних і соціальних процесів
УМ8	Раціонально обирати методи та підходи до розв'язання поставлених задач; застосовувати базові математичні моделі для конкретних ситуацій; розв'язувати основні математичні задачі аналізу даних, використовуючи новітні технології
УМ9	Розв'язувати базові математичні задачі, самостійно висувати математичні гіпотези; професійно спілкуватись з іншими особами безпосередньо та із залученням різноманітних технологічних засобів, працювати зі спеціальною літературою, передавати свої знання іншим
УМ10	Здійснювати раціональний вибір відповідних методів, прийомів та алгоритмів з використанням інформаційних технологій для розв'язання організаційно-управлінських задач
УМ11	Строго математично розв'язувати поставлені задачі із застосуванням методів притаманних математиці, перевіряти умови виконання тверджень, обґрунтовувати застосування відповідного методу, переносити відомі та отримані власні результати на нові класи об'єктів, застосовувати в своїх дослідженнях новітні технології
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 2 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 4 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 5 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187

9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладення угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Erasmus+ : Inter-institutional agreement 2017- between University of Rijeka (Croatia) and National technical university of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute” AGREEMENT on Research, Educational and Cultural Cooperation between Universität Ulm (Germany) and the National Technical University of Ukraine “Kiev Polytechnic Institute” (Ukraine), 2015-2019, (10.12.2014) Higher education student and staff mobility exchange agreement 2017-2019 between National technical university of Ukraine 'Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute', department of applied MATHEMATICS, PMA, Ukraine and the university of Oslo, Department of mathematics, Norway (30.04.2017) MEMORANDUM OF UNDERSTANDING regarding the cooperation between TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN (TU Dresden) Located in Dresden, Saxony, Germany and NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF UKRAINE “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute” (Located in Kyiv, Ukraine)
Навчання іноземних здобувачів ВО	Можливість викладання іноземною мовою Навчання іноземних здобувачів вищої освіти проводиться на загальних умовах або за індивідуальним графіком

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП			
Цикл загальної підготовки			
ЗО 1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	залік
ЗО 2	Навчальна дисципліна з проблем сталого розвитку	2	залік
ЗО 3	Практичний курс іншомовного наукового спілкування	4,5	залік
ЗО 4	Навчальна дисципліна з менеджменту	3	залік
ЗО 5	Навчальна дисципліна з педагогіки	2	залік
ЗО 6	Методика викладання вищої математики	4	залік
ЗО 7	Обробка даних методами дисперсійного аналізу	4	екзамен
Цикл професійної підготовки			
ПО 1	Фінансова математика фондового ринку	4	залік
ПО 2	Курсова робота з фінансової математики фондового ринку	1	залік
ПО 3	Прикладні моделі нелінійного регресійного аналізу	4,5	екзамен
ПО 4	Аналіз часових рядів	5	екзамен
ПО 5	Ланцюги та процеси Маркова	4	екзамен
ПО 6	Методи математичної економіки	4	залік
ПО 7	Випадкові блукання у задачах фінансової математики	5	екзамен
ПО 8	Курсова робота з випадкових блукань у задачах фінансової математики	1	залік
ПО 9	Наукова робота за темою магістерської дисертації	7,5	залік
ПО 10	Науково-дослідна практика	9	залік
ПО 11	Виконання магістерської дисертації	21	захист
Вибіркові компоненти ОП			
Цикл професійної підготовки			
ПВ 1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	6	екзамен
ПВ 2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	5,5	екзамен
ПВ 3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	5,5	екзамен
ПВ 4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	5,5	залік
ПВ 5	Освітній компонент 5 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 6	Освітній компонент 6 Ф-Каталогу	5	екзамен
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		88,5	
Загальний обсяг вибіркових компонентів:		31,5	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



ФК12							+	+		+	+	+	+	+	+			
ФК13							+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
ФК14								+	+	+	+	+	+			+	+	+
ФК15							+	+	+	+	+	+	+					
ФК16							+			+	+	+						
ФК17								+	+					+	+			
ФК18								+	+				+	+	+			
ФК19					+	+	+									+	+	+
ФК20								+	+				+	+	+		+	
ФК21							+	+	+	+	+	+		+	+			

**6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ
ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

	ЗО1	ЗО2	ЗО3	ЗО4	ЗО5	ЗО6	ЗО7	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7	ПО8	ПО9	ПО10	ПО11
ЗН1	+															+		+
ЗН2		+		+	+	+		+	+				+					
ЗН3						+		+	+	+	+	+				+	+	+
ЗН4								+	+				+					
ЗН5							+			+	+	+						
ЗН6							+	+	+	+	+	+	+	+	+			
ЗН7										+	+	+	+					
ЗН8								+	+	+	+	+		+	+			
ЗН9	+	+		+				+	+				+					
ЗН10			+		+	+											+	
УМ1									+						+	+	+	+
УМ2			+						+						+	+		+
УМ3					+	+											+	
УМ4							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ5							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ6							+			+	+							
УМ7								+	+				+	+	+			
УМ8							+	+	+	+	+	+	+	+	+			
УМ9					+	+			+						+	+	+	+
УМ10							+	+	+	+	+	+	+	+	+			
УМ11							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+