

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

*Вченою радою КПІ ім. Ігоря
Сікорського*

(протокол №__ від _____ 2022 р.)

Голова Вченої ради

_____ *Михайло ІЛЬЧЕНКО*

Страхова та фінансова математика

Actuarial and Financial Mathematics

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю

111 Математика

галузі знань

11 Математика та статистика

кваліфікація

Магістр математики

*Введено в дію з 2023/2024 навч. року
наказом ректора*

КПІ ім. Ігоря Сікорського

від _____ 20__ р. № _____

КПІ ім. Ігоря Сікорського

Київ – 2022

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проєктною групою

Голова проєктної групи:

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

Члени проєктної групи:

Боднарчук Семен Володимирович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей

Василик Ольга Іванівна, доктор фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей

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

Іваненко Тетяна Вікторівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей

Пилипенко Андрій Юрійович, доктор фізико-математичних наук, професор, провідний науковий співробітник Інституту математики НАН України

Завідувач кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей

Клесов Олег Іванович, доктор фізико-математичних наук, професор

ПОГОДЖЕНО:

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

Голова НМКУ

Олег КЛЕСОВ

(протокол № ___ від «___» _____ 2022 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Заступник голови Методичної ради _____ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

(протокол № ___ від «___» _____ 2022 р.)

ВРАХОВАНО:

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;

- фахівців навчально-методичного відділу КПІ ім. Ігоря Сікорського;

- 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. Результати самоаналізу освітньої програми у 2021 році

5. Рекомендації щодо деталізації переліку освітніх компонентів

Рецензії-відгуки стейкхолдерів:

КЛИМЕНКО В.П., заступник директора Інституту проблем математичних машин і систем Національної академії наук України, доктор фізико-математичних наук, професор

ТОРБІН Г.М., проректор з наукової роботи Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, доктор фізико-математичних наук, професор

ДЖАЛЛАДОВА І.А., завідувач кафедри комп'ютерної математики та інформаційної безпеки ДВНЗ «Київський національний економічний університет ім. Вадима Гетьмана, доктор фізико-математичних наук, професор

ЖУКОВСЬКА К.Г., генеральний директор ТОВ «Актуарна консалтингова компанія «Профіт»

АНДРУСІВ А., менеджер з математичного та статистичного моделювання Департаменту з управління ризиками ТОВ «ДТЕК», PhD

ОПП обговорено після надходження всіх побажань і пропозицій від студентів і випускників, представників академічної спільноти, роботодавців та схвалено на засіданні кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей (протокол від р.)

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми.....	5
2. Перелік компонент освітньої програми	11
3. Структурно-логічна схема освітньої програми.....	12
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти	12
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми.....	13
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми	14

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут 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, 90 кредитів, термін навчання 1 рік, 4 місяці
Наявність акредитації	Сертифікат акредитації спеціальності НД 1192613, дійсний до 01.07.2022
Цикл/рівень ВО	НРК України – 7 рівень, QF-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії ОП	До наступної акредитації.
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://osvita.kpi.ua/ розділ «Освітні програми» https://matan.kpi.ua/uk/op-mag-mp.html
2 – Мета освітньої програми	
<p>Метою освітньої програми є підготовка фахівців у галузі математики, здатних аналізувати і розв'язувати складні комплексні задачі та застосовувати основні математичні теорії для моделювання природничих, технічних та соціальних процесів, поглиблювати і поширювати наукові знання у сфері математики шляхом інтернаціоналізації та інтеграції освіти, інноваційної діяльності.</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	<p><i>-Об'єкти вивчення та/або діяльності:</i> математичні структури, концепції та ідеї для моделювання та розвитку теорії з метою пояснення та/або оптимізації природничо-технологічних або суспільно-економічних явищ.</p> <p><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.</p> <p><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</p>

	інформаційних технологій. - <i>Методи, методики та технології</i> : 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. - <i>Інструменти та обладнання</i> : комп'ютерні й мережеві програмовані пристрої.
Орієнтація ОП	Освітньо-професійна
Основний фокус ОП	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, комп'ютерна статистика, ланцюги та процеси Маркова, методи Монте Карло, методи математичної економіки, нелінійний регресійний аналіз
Особливості ОП	В навчальному процесі реалізується системний підхід у формуванні профільно-орієнтованих освітніх компонентів. 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. Програма передбачає залучення до освітнього процесу професіоналів-науковців та інших стейкхолдерів. Здобувачі вищої освіти беруть участь у студентських наукових гуртках і конференціях молодих вчених. Можливий семестр міжнародної мобільності, реалізується англійською мовою.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Банківська, фінансова та інвестиційна сфера, державне управління, страхування, пенсійне забезпечення, консалтинг, аудит, управління ризиками компаній, керівництво проектами, наукові установи. Випускники можуть працювати на посадах, визначених національним класифікатором України ДК 003:2010 «Класифікатор професій»: 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
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	Поточний та семестровий контроль у вигляді контрольних розрахункових робіт, презентацій, заліків, письмових і усних екзаменів оцінюються відповідно до визначених критеріїв Рейтингової системи оцінювання
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 учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики
ЗК2	Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук
ЗК3	Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу
ЗК4	Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань
ЗК5	Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації
ЗК6	Здатність розробляти науково-інноваційні проекти та керувати ними
ЗК7	Здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни
ЗК8	Здатність спілкуватися державною мовою і усно, і письмово
ЗК9	Здатність спілкуватися іноземною мовою
ЗК10	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування
ЗК11	Здатність критично оцінювати та переосмислювати власний і чужий досвід, аналізувати свою професійну й соціальну діяльність
ЗК12	Здатність відповідально приймати рішення з урахуванням соціальних та етичних цінностей і правових норм
ЗК13	Здатність усвідомлювати й враховувати соціокультурні розбіжності у професійній діяльності, проявляти толерантність до різних культур
ЗК14	Здатність пропонувати концепції, моделі, винаходити й апробувати способи й інструменти професійної діяльності з використанням природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук
ЗК15	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань) і працювати в міжнародному контексті
Фахові компетентності	
ФК1	Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань
ФК2	Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні математичних проблем
ФК3	Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності

ФК4	Спроможність розуміти наукові проблеми та виділяти їхні суттєві риси
ФК5	Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти
ФК6	Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефахівців, зокрема до осіб які навчаються
ФК7	Здатність самостійно розробляти інноваційні проекти шляхом творчого застосування існуючих та генерування нових математичних ідей
ФК8	Здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв'язування нових проблем у нових галузях знань
ФК9	Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері математики
ФК10	Здатність розв'язувати прикладні задачі аналізу даних математичними методами та методами комп'ютерної статистики і обирати для цього адекватні математичні засоби
ФК11	Здатність відтворювати знання фундаментальних розділів математики й страхової та фінансової математики оцінюючи ризики в тих предметних областях, де проводяться дослідження
ФК12	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
ФК13	Здатність формувати 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
ФК14	Здатність застосувати математичні методи до прогнозування економічних та соціальних процесів у сфері управління на підприємствах, в фінансових установах, в учбових закладах тощо
7 – Програмні результати навчання	
РН1	Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук у сфері математики
РН2	Відтворювати знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії
РН3	Володіти основами математичних дисциплін і теорій, зокрема тих, які вивчають моделі природничих і соціальних процесів
РН4	Володіти математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, математичними способами інтерпретації числових даних та принципами функціонування природничих процесів
РН5	Володіти знаннями грамотної побудови комунікації в освітньому і науковому процесі, відбору вихідних даних дослідження, складання списку використаних джерел, опису наукових результатів
РН6	Доносити професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу
РН7	Ініціювати і проводити наукові дослідження у спеціалізованій області математики та/або розв'язувати задачі в інших галузях знань методами математичного моделювання
РН8	Інтегрувати знання з різних галузей для вирішення теоретичних та/або практичних задач і проблем

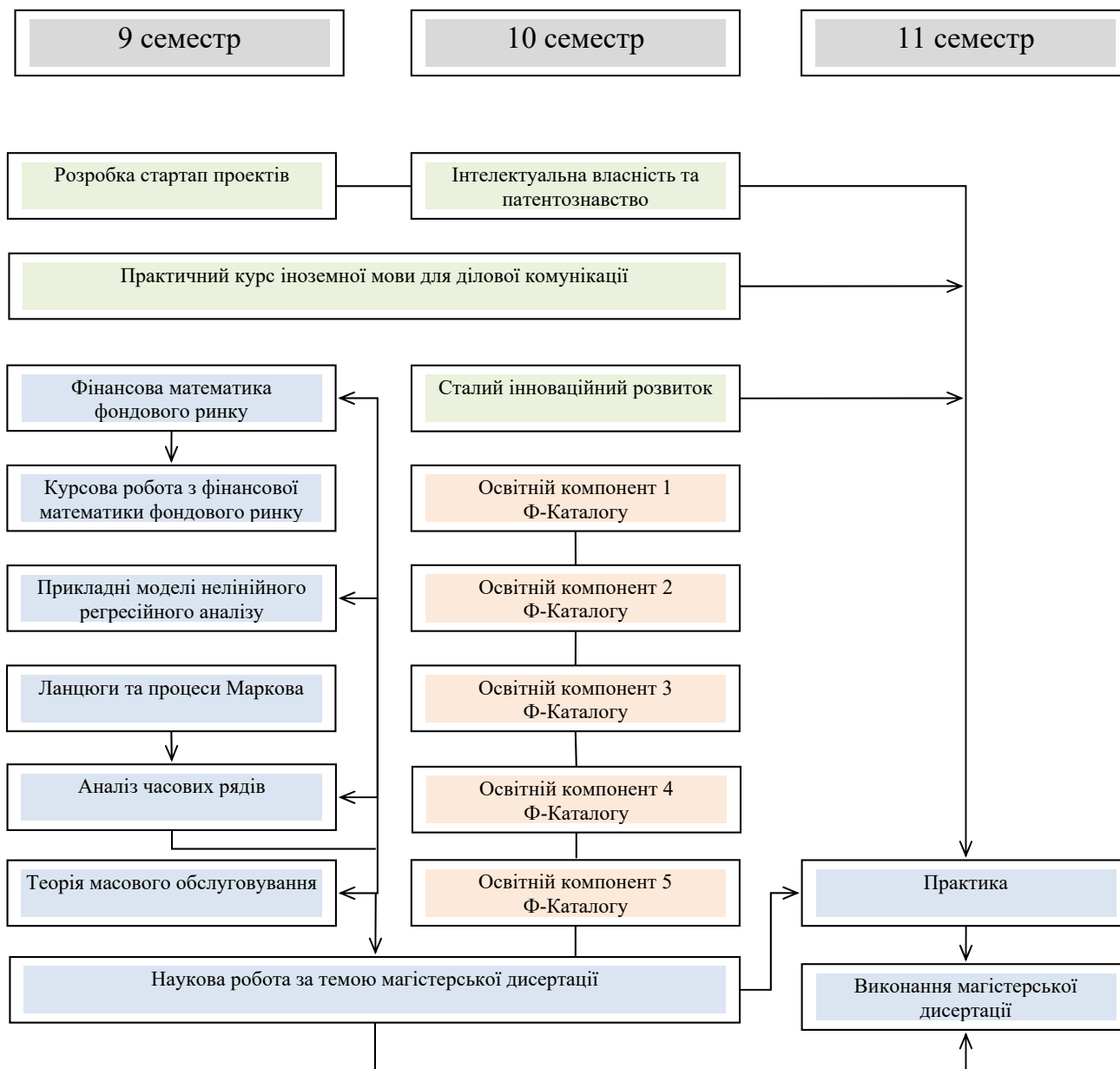
PH9	Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах
PH10	Уміти самостійно планувати виконання дослідницького та/або інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами
PH11	Усно й письмово спілкуватися рідною та іноземною мовами в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності із професійних питань; читати спеціальну літературу; знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел
PH12	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
PH13	Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати
PH14	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
PH15	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 функцій у теорії ймовірностей, прикладні моделі нелінійного регресійного аналізу
PH16	Уміти здійснювати раціональний вибір відповідних методів, прийомів та алгоритмів з використанням інформаційних технологій для розв'язання організаційно-управлінських задач
PH17	Впроваджувати інноваційні та соціо-еколого-економічно ефективні рішення в організаційній, управлінській та виробничій діяльності для сталого зростання
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	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. До реалізації програми залучені науковці Інституту математики НАНУ. Залучення стейкхолдерів для проведення професійних майстер-класів та міні-курсів.
Матеріально-технічне забезпечення	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. Використання обладнання для проведення лекцій у форматі презентацій, мережових технологій, зокрема на платформі дистанційного навчання «Сікорський».
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	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. Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського, наявним книжковим фондом бібліотеки кафедри, інформаційно-телекомунікаційною системою «Електронний

	кампус», платформою дистанційного навчання «Сікорський».
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладення угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	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. В рамках програми Erasmus+ укладено угоди з університетами м. Кардіфф (Великобританія) м. Дрездена (Німеччина) м. Рієка (Хорватія) За програмою EURASIA, яка спрямована на сприяння оновленню та інтернаціоналізації вищої освіти в країнах партнерах, укладено договір з університетом м. Осло (Норвегія).
Навчання іноземних здобувачів ВО	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.

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			
ЗО1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	залік
ЗО2	Сталий інноваційний розвиток	2	залік
ЗО3	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації	3	залік
ЗО4	Розробка стартап проектів	3	залік
Цикл професійної підготовки			
ПО1	Фінансова математика фондового ринку	4,5	залік
ПО2	Фінансова математика фондового ринку. Курсова робота	1	залік
ПО3	Прикладні моделі нелінійного регресійного аналізу	5	екзамен
ПО4	Аналіз часових рядів	5	екзамен
ПО5	Ланцюги та процеси Маркова	5	екзамен
ПО6	Теорія масового обслуговування	4	залік
ПО7.1	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень	3,5	залік
ПО7.2	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації	2	залік
ПО8	Практика	14	залік
ПО9	Виконання магістерської дисертації	12	захист
Вибіркові компоненти ОП			
Цикл професійної підготовки			
ПВ1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ5	Освітній компонент 5 Ф-Каталогу	4	залік
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		67	
Загальний обсяг вибіркових компонентів:		23	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою 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.

**5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ
КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

	ЗО1	ЗО2	ЗО3	ЗО4	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7	ПО8	ПО9
ЗК1		+	+		+	+	+	+	+	+	+		
ЗК2		+			+	+				+		+	
ЗК3					+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК4	+	+		+							+		+
ЗК5	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК6	+			+								+	
ЗК7						+					+	+	+
ЗК8		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК9			+									+	
ЗК10		+	+									+	
ЗК11	+	+											
ЗК12		+											
ЗК13		+	+										
ЗК14	+	+		+								+	
ЗК15	+	+	+										
ФК1					+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК2					+	+				+	+	+	+
ФК3	+						+	+	+		+	+	+
ФК4							+	+	+	+	+		
ФК5					+	+				+			
ФК6					+	+	+	+	+	+		+	
ФК7				+		+							+
ФК8					+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК9											+		+
ФК10					+	+	+	+		+			+
ФК11					+	+	+	+	+			+	
ФК12					+	+				+			
ФК13					+		+		+			+	
ФК14					+	+	+	+		+		+	+

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

	ЗО1	ЗО2	ЗО3	ЗО4	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7	ПО8	ПО9
PH1					+		+	+	+	+	+		
PH2					+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH3					+	+				+			
PH4					+	+	+	+			+		
PH5	+	+	+								+	+	+
PH6	+	+		+								+	
PH7					+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH8		+			+					+		+	+
PH9				+								+	
PH10				+							+		+
PH11	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH12					+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH13		+	+		+	+	+	+	+	+		+	
PH14					+	+				+			
PH15					+	+	+	+	+				
PH16					+					+		+	
PH17		+		+								+	