

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ДВНЗ

**«Ужгородський національний
університет»**

Протокол № 4 від 25.06. 2019 р.

Голова Вченої ради, ректор

Смоланка В.І.



Освітньо-наукова програма

Прикладна математика

**Третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
за спеціальністю 113 Прикладна математика**

галузі знань 11 Математика і статистика

Уведено в дію наказом ректора

№ 294/01-04

від « 25 » червня 2019 р.

Ужгород – 2019

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНІЮ АПРОБАЦІЮ

Освітньо-наукова програма на здобуття освітньо-наукового ступеню: доктора філософії за спеціальністю 113 Прикладна математика оцінена позитивно та рекомендована до впровадження в ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

Рецензенти:

1. Медиковський М.О. – доктор технічних наук, професор, директор ІКНІ Національного університету “Львівська політехніка”.
2. Бодянський Є. В. – доктор технічних наук, професор, професор кафедри штучного інтелекту Харківського національного університету радіоелектроніки.

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма «Прикладна математика» підготовки здобувачів вищої освіти на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти за спеціальністю 113 Прикладна математика розроблена згідно з вимогами Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII.

При розробці програми враховані вимоги проекту освітнього стандарту третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти України спеціальності 113 Прикладна математика.

Освітньо-наукова програма розроблена робочою групою у складі:

Гече Ф.Е. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри кібернетики і прикладної математики (гарант освітньої програми);

Маринець В.В. – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри диференціальних рівнянь і математичної фізики;

Король І.І. – доктор фізико-математичних наук, доцент, проректор з науково-педагогічної роботи УжНУ;

Мулеса О.Ю. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри кібернетики і прикладної математики.

Гарант освітньої програми



Гече Ф. Е.

Програму погоджено:

Проректор з наукової роботи



Студеняк І. П.

Начальник навчальної частини



Штимак А. Ю.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ
«Прикладна математика» («Applied mathematics»)
Рівня вищої освіти: третього (освітньо-наукового)
зі спеціальності 113 Прикладна математика

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання	Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет» математичний факультет, кафедра кібернетики і прикладної математики, кафедра теорії ймовірностей і математичного аналізу / State university "Uzhhorod national university" Faculty of Mathematics, the Department of Cybernetics and Applied mathematics, Department of Probability Theory and Mathematical Analysis, Department of Differential Equations and Mathematical Physics.
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Ступінь вищої освіти: Доктор філософії/ Doctor of Philosophy (Ph.D.) Спеціальність: 113 Прикладна математика / Program Subject Area 113 Applied mathematics Освітньо-наукова програма: «Прикладна математика» / Program « Applied mathematics»
Мова навчання і оцінювання	Українська (Ukrainian)
Обсяг освітньої програми	Обсяг освітньої складової освітньо-наукової програми 35 кредитів ЄКТС
Тип програми	освітньо-наукова
Наявність акредитації	–
Цикл/рівень програми	НРК – 9 рівень, EQF LLL – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл
Передумови	Другий рівень вищої освіти (диплом магістра)
Форма навчання	Очна (денна, вечірня), заочна.
Термін дії освітньої програми	4 роки
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/24389
2 – Мета освітньої програми	
Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)	Метою ОНП є підготовка висококваліфікованого, конкурентоспроможного фахівця з кваліфікацією «доктор філософії» в галузі математики і статистики за спеціальністю 113 Прикладна математика, який здатний проводити самостійну науково-дослідну, науково-педагогічну, науково-практичну та організаційну діяльність в галузі прикладної математики та споріднених областях. Цілі ОНП : - формування у здобувача ступеня доктора

	<p>філософії загальних та фахових компетентностей, достатніх для проведення власного наукового дослідження за спеціальністю 113 Прикладна математика, участі у колективній науково-дослідній роботі; достатніх для здійснення власної педагогічної діяльності у вищому навчальному закладі;</p> <ul style="list-style-type: none"> - створення умов для виконання здобувачем ступеня доктора філософії власного наукового дослідження та підготовки дисертації відповідно до вимог, що висуваються до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі математики і статистики за спеціальністю «прикладна математика»; - створення умов для оприлюднення та публікації проміжних та остаточних результатів власного наукового дослідження здобувача наукового ступеня доктора філософії у фахових періодичних виданнях та під час роботи наукових конференцій; - створення умов для опанування аспірантами методів прикладної математики, набуття нових знань щодо сучасного стану математичних досліджень, спрямованих на розробку нових моделей та методів; - забезпечення педагогічної практики аспіранта, яка включає в себе оволодіння методиками викладання у вищому навчальному закладі та проведення навчальних занять; - забезпечення якісного проміжного контролю виконання здобувачем ступеня доктора філософії власного наукового дослідження, створення умов для всебічної, об'єктивної фахової експертизи результатів власного наукового дослідження здобувача наукового ступеня доктора філософії, їх відповідності чинним вимогам до дисертаційних робіт; - створення умови для підготовки до процедури захисту дисертації здобувача наукового ступеня у спеціалізованій вченій раді
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)	Галузь знань: 11 Математика і статистика Спеціальність: 113 Прикладна математика
Орієнтація освітньої програми	освітньо-наукова
Фокус освітньої програми та спеціалізації	При підготовці докторів філософії поєднуються освітні компоненти в галузі таких напрямків прикладної математики, як моделювання динамічних процесів, навчання нейромереж, прогнозування часових рядів,

	спектральний аналіз дискретних сигналів, обробка та розпізнавання дискретних зображень.
Особливості програми	Головна частина приділяється індивідуальній роботі. Оскільки більшість зусиль присвячені написанню дисертації, решту часу дослідник-початківець може використати для вивчення інших наукових та теоретичних курсів, а також іншої практичної діяльності, пов'язаної з роботою.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Постдокторські посади в дослідницьких групах в університетах та наукових лабораторіях. Відповідні робочі місця у фінансових інституціях (наукові дослідження та управління), у промисловості та комерції. Посади згідно Класифікатору Професій ДК 003:2010 № 327 із змінами від 02.09.2015 р.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Керівники підприємств, установ та організацій (12); керівники фінансових, бухгалтерських, економічних, юридичних та адміністративних підрозділів та інші керівники (1231); керівники підрозділів комп'ютерних послуг (1236); керівники науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники (1237); головні фахівці - керівники науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники (1237.1); керівники проектів та програм (1238). – Професіонали в галузі математики та статистики (212); професіонали в галузі математики (2121); наукові співробітники (математика) (2121.1); математики (2121.2); професіонали в галузі статистики (2122); наукові співробітники (статистика) (2122.1); професіонали-статистики (2122.2); професіонали в галузі обчислень (комп'ютеризації) (213); професіонали в галузі обчислювальних систем (2131); наукові співробітники (обчислювальні системи) (2131.1); професіонали в галузі програмування (2132); наукові співробітники (програмування) (2132.1); розробники комп'ютерних програм (2132.2); професіонали в інших галузях обчислень (комп'ютеризації) (2139); наукові співробітники (інші галузі обчислень) (2139.1); професіонали в інших галузях обчислень (2139.2); – Викладачі (23); викладачі університетів та вищих навчальних закладів (231); викладачі університетів та вищих

	навчальних закладів (2310); професори та доценти (2310.1); інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів (23310.2); Інші професіонали в галузі навчання (235); Професіонали в галузі методів навчання (2351); наукові співробітники (методи навчання) (2351.1); інші професіонали в галузі методів навчання (2351.2); інші наукові співробітники в галузі навчання (2359.1); інші професіонали в галузі навчання (2359.2).
Подальше навчання	Здобуття вищої освіти на науковому рівні вищої освіти (здобуття ступеня доктора наук).
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Загальний стиль навчання – творчо-орієнтований, спрямований на розвиток навичок генерування нових ідей та самостійного отримання глибинних знань. Лекції, семінари, практичні заняття в групах, самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами, робота над власним науковим дослідженням. Передбачається написання наукових статей, які презентуються та обговорюються за участі викладачів та аспірантів кафедр.
Оцінювання	Письмові та усні екзамени, семінари, практичні знання, проекти, презентації, проміжний контроль у формі річного звіту відповідно до індивідуального плану, поточна та підсумкова атестації у формі заліку та іспиту зі спеціальності, публікація результатів у фахових журналах і в журналах, які індексуються у наукометричній базі Скопус або Web of Science, захист дисертації.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розробляти та вдосконалювати методи і засоби математичного та комп'ютерного моделювання, які призначені для дослідження та управління процесами та системами у різних галузях людської діяльності. Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності з використанням математичних методів та методів інформаційних технологій.
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Креативність, здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу (ЗК-1). 2. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні (ЗК-2). 3. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації, здатність застосовувати знання

	<p>у практичних ситуаціях, розуміння предметної області та розуміння професії (ЗК-3).</p> <p>4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій, здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК-4).</p> <p>5. Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК-5).</p> <p>6. Відповідальність, забезпечення якості роботи, що виконується (ЗК-6).</p> <p>7. Здатність вчитися і бути сучасно навченим (ЗК-7).</p> <p>8. Здатність бути критичним і самокритичним, поважати різноманітність та мультикультурність, діяти соціально-відповідально та громадянсько свідомо (ЗК-8).</p>
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	<p>1. Здатність розробляти та вдосконалювати методи і засоби математичного та комп'ютерного моделювання, які призначені для дослідження та управління процесами та системами у різних галузях людської діяльності (ФК-1).</p> <p>2. Здатність використовувати інформаційні технології призначені для запровадження на практиці методів математичного моделювання та обчислювальних методів (ФК-2).</p> <p>3. Дослідження складних міждисциплінарних проблем різної природи, розуміння складності об'єктів та процесів різної природи, їх різноманітності, багатofункціональності, взаємодію та умови існування для їх математичного моделювання та розв'язання прикладних і наукових завдань (ФК-3).</p> <p>4. Володіння методологією наукових досліджень складних міждисциплінар – них проблем різної природи, методами формалізації системних завдань (ФК-4).</p> <p>5. Розробка математичних моделей та методів аналізу природничо-наукових, технічних, економічних та соціальних систем (ФК-5).</p> <p>6. Використання нових інформаційних технологій для моделювання та аналізу складних систем (ФК-6).</p> <p>7. Здатність до пошуку та аналізу науково-</p>

	<p>технічної, природничо-наукової та загальнонаукової інформації (ФК-7).</p> <p>8. Здатність до виконання наукових досліджень за обраною темою (ФК-8).</p> <p>9. Розробка програмного забезпечення для дослідження математичної моделі, отримання результатів, їх аналіз (ФК-9).</p> <p>10. Підготовка за результатами наукових досліджень звітів, статей, доповідей на наукових конференціях(ФК-10).</p>
7 – Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання	<p>Знання</p> <p>ПРН 1.1. Розробляти та вдосконалювати методи і засоби математичного та комп'ютерного моделювання, обчислювальні методи, призначені для використання при всебічному дослідженні і створенні об'єктів та систем технічного призначення.</p> <p>ПРН 1.2. Знання теоретичних і методологічних основ та інструментальних засобів використання інформаційних технологій у різних галузях людської діяльності.</p> <p>Уміння</p> <p>ПРН 2.1. Уміння генерувати нові ідеї і варіант розв'язання задач, комбінування та експериментування, оригінальність, конструктивність, економічність рішень.</p> <p>ПРН 2.2. Уміння здійснювати науково-дослідну роботу в області прикладної математики за допомогою інформаційних технологій при дослідженні складних систем.</p> <p>ПРН 2.3. Уміння адаптуватися до роботи за конкретною професією чи спеціальністю, до нових факторів середовища, уміння розв'язувати складні практичні задачі на основі системного аналізу, синтезу нових підходів у тому числі в умовах неповноти інформації або невизначеності.</p> <p>ПРН 2.4. Уміння користуватися сучасними засобами зберігання, передачі і пошуку інформації, узагальнювати та критично її переосмислювати.</p> <p>ПРН 2.5. Уміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми з урахуванням багатофакторності та динаміки середовища.</p> <p>ПРН 2.6. Уміння виконувати зобов'язання та відповідати за свої вчинки ставитись відповідально до роботи, що виконується.</p>

ПРН 2.7. Уміння розвиватися відповідно до своїх потреб, покращувати свої інтелектуальні здібності для досягнення життєвого успіху.

ПРН 2.8. Уміння виявляти недоліки і помилки та виправляти їх, розв'язувати протиріччя, уміння поважати, сприймати та розуміти різноманіття культур світу, форм самовираження та самовиявлення людської особистості, утвердження норм, закріплених у міжнародно-правових актах у галузі прав людини.

ПРН 2.9. Уміння розробляти та вдосконалювати методи і засоби математичного та комп'ютерного моделювання, обчислювальні методи, призначені для використання при всебічному дослідженні і створенні об'єктів та систем технічного призначення.

ПРН 2.10. Уміння застосовувати сучасні методології системного аналізу для формалізації об'єктів дослідження, визначення структури, функцій, критеріїв ефективності;

ПРН 2.11. Уміння розглядати проблему у її взаємодії із зовнішнім середовищем та будувати узагальнені моделі дійсності, що відображає всі фактори, що можуть проявитися в процесі прийняття рішення.

ПРН 2.12. Уміння виконувати всі етапи наукових досліджень складних систем, накопичувати та обробляти науково-технічну інформацію, ставити та обробляти результати наукового експерименту.

ПРН 2.13. Уміння розробляти математичну модель системи відповідно до поставленої задачі дослідження, здійснювати аналіз та вибір математичного апарату для дослідження математичної моделі.

ПРН 2.14. Уміння управляти знаннями і інтелектуальним капіталом на основі сучасних технологій вирішення проблем, основ системного мислення, основ загальної теорії управління організаційними системами.

ПРН 2.15. Уміння знаходити, аналізувати науково-технічну, природничо-наукову та загальнонаукову інформацію із залученням сучасних інформаційних технологій.

Комунікація

ПРН 3.1. Вести спілкування в діалоговому

	<p>режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю в галузі прикладної математики.</p> <p>ПРН 3.2. Кваліфіковано відображати результати наукових досліджень у наукових статтях у фахових виданнях, вести конструктивний діалог з рецензентами та редакторами.</p> <p>ПРН 3.3. Професійно презентувати результати своїх досліджень на міжнародних наукових конференціях, семінарах, практично використовувати іноземну мову (в першу чергу - англійську) у науковій, інноваційній та педагогічній діяльності.</p> <p>ПРН 3.4. Ефективно працювати в команді, мати навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ПРН 3.5. Уміти використовувати сучасні інформаційні та комунікативні технології при спілкуванні, обміні інформацією, зборі, аналізі, обробці, інтерпретації джерел.</p> <p>Автономія та відповідальність</p> <p>ПРН 4.1. Ініціювати наукові та інноваційні комплексні проекти в галузі прикладної математики, лідерство та автономність під час їх реалізації.</p> <p>ПРН 4.2. Діяти, дотримуючись принципів соціальної відповідальності, на основі етичних міркувань (мотивів).</p> <p>ПРН 4.3. Самовдосконалюватися, нести відповідальність за новизну наукових досліджень та прийняття експертних рішень.</p> <p>ПРН 4.4. Приймати обґрунтовані рішення, мотивувати людей та рухатися до спільної мети.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
<p>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</p>	<p>Кадрове забезпечення навчально-виховного процесу достатнє для забезпечення підготовки фахівців вказаної спеціальності і відповідає Акредитаційним вимогам надання освітніх послуг у сфері вищої освіти.</p> <p>У підготовці фахівців беруть участь такі підрозділи Ужгородського національного університету:</p> <p><i>підрозділи математичного факультету</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - кафедра кібернетики і прикладної математики, - кафедра теорії ймовірностей і

	<p>математичного аналізу, - кафедра диференціальних рівнянь та математичної фізики; <i>інші підрозділи університету</i> - кафедри педагогіки та психології, - кафедри філософії та соціології, - кафедра іноземних мов.</p> <p>Базова (випускаюча) кафедра - кафедра кібернетики і прикладної математики.</p>
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Для забезпечення освітнього процесу використовується навчально-матеріальна база математичного факультету. Наявне необхідне технічне обладнання та засоби обчислювальної техніки.
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення	Для забезпечення ефективного освітнього процесу надається доступ до провідних закордонних видань в області математики і статистики.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Аспірантам надається можливість брати участь у програмах національної кредитної мобільності.
Міжнародна кредитна мобільність	Кредитна і ступенева мобільність у споріднених (за галуззю знань, спеціальністю) закордонних закладах вищої освіти в рамках програм міжнародного академічного обміну УжНУ.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів здійснюється на загальних умовах.

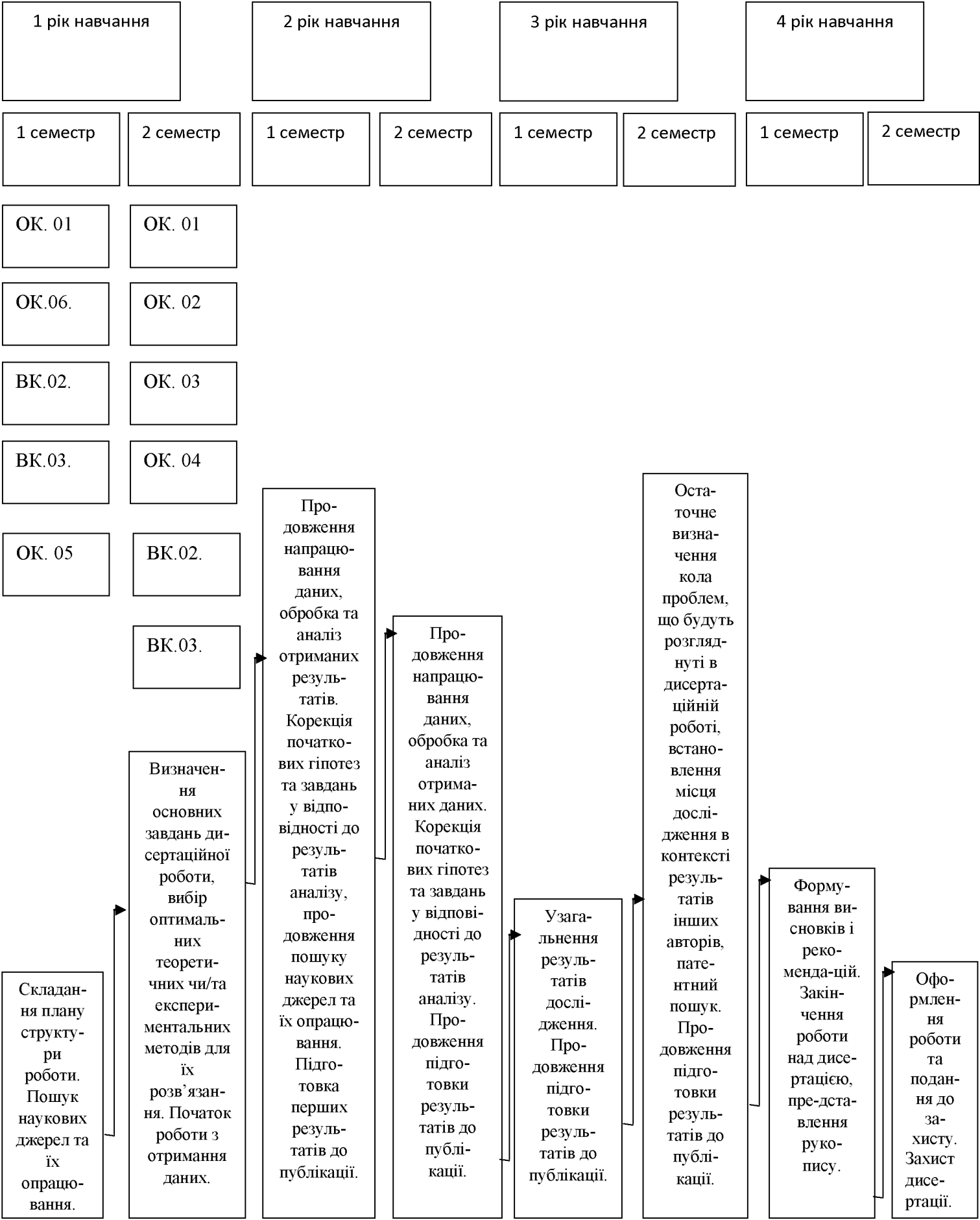
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

Освітньо-наукова програма включає обов'язкові компоненти (23 кредитів ECTS) та вибіркові компоненти (12 кредитів ECTS).

2.1 Перелік обов'язкових та вибіркових компонент ОНП.

Код н/д	Компоненти освітньої програми	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОНП			
ОК.01	Іноземна мова для комунікації у науково-педагогічному середовищі	6	Залік, екзамен
ОК.02	Теорія та методологія класичної та сучасної філософії	4	екзамен
ОК.03	Презентація наукових результатів, створення об'єктів інтелектуальної власності та управління науковими проектами	3	залік
ОК.04	Інновації в сучасній педагогіці, організація та проведення навчальних занять	3	залік
ОК.05	Сучасні інформаційні технології	3	екзамен
ОК.06	Математичні та комп'ютерні основи криптології	4	Залік
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		23	
Вибіркові компоненти ОНП			
ВК.02.	<i>(аспірант обирає 1 дисципліну з переліку)</i>	6	Залік, екзамен
ВК.02.01.	Актварна та фінансова математика		
ВК.02.02.	Сучасні методи організації баз даних та баз знань		
ВК.03.	<i>(аспірант обирає 1 дисципліну з переліку)</i>	6	Залік, екзамен
ВК.03.01.	Спектральний аналіз дискретних нейрофункцій		
ВК.03.02.	Нейронні мережі та їх застосування		
Загальний обсяг вибіркових компонент:		12	
Загальний обсяг компонент ОНП		35	

2.2 СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ



3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація аспірантів здійснюється відповідно до навчального плану підготовки докторів філософії в галузі математики і статистики за спеціальністю 113 Прикладна математика. Відповідно до діючих нормативно-правових документів Міністерства освіти і науки України атестація випускників, що завершують навчання за освітньо-науковими програмами доктора філософії, є обов'язковою.

Метою атестації є встановлення відповідності рівня освітньо-наукової підготовки випускників аспірантури вимогам Освітньо-наукової програми доктора філософії в галузі математики і статистики за спеціальністю 113 Прикладна математика. Атестація здійснюється за двома напрямками:

- 1) оцінювання рівня теоретичної та практичної фахової підготовки;
- 2) встановлення відповідності рівня науково-дослідницької підготовки вимогам, що висуваються до доктора філософії в галузі математики і статистики за спеціальністю 113 Прикладна математика.

Остаточна атестація здобувачів освітнього ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 Прикладна математика здійснюється у формі публічного захисту дисертаційної роботи. Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання здобувачем його індивідуального науково-навчального плану.

У результаті успішного захисту дисертаційної роботи здобувачу присуджується науковий ступінь доктора філософії, присвоюється кваліфікація доктора філософії з прикладної математики та видається диплом встановленого зразка.

4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ОК. 01	ОК. 02	ОК. 03	ОК. 04	ОК. 05	ОК. 06	ВК. 02.01	ВК. 02.02	ВК. 03.01	ВК. 03.02
ЗК 1		+	+	+		+	+	+	+	+
ЗК 2		+	+	+		+	+	+	+	+
ЗК 3		+	+	+		+	+	+	+	+
ЗК 4	+		+		+	+	+	+	+	+
ЗК 5			+			+	+	+	+	+
ЗК 6										
ЗК 7	+		+		+	+	+	+	+	+
ЗК 8	+		+		+	+	+	+	+	+
ФК 1						+	+	+	+	+
ФК 2			+		+			+	+	+
ФК 3								+	+	+
ФК 4									+	
ФК 5					+	+	+	+	+	
ФК 6					+	+			+	
ФК 7					+	+		+		
ФК 8				+					+	
ФК 9			+					+		
ФК 10				+					+	+

5. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

[illegible]