

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
за спеціальністю 113 Прикладна математика
галузі знань 11 Математика та статистика

Освітня кваліфікація – Доктор філософії із прикладної математики



ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ВНУ імені Лесі Українки
Голова вченої ради

(протокол № 8 від 29 червня 2023 р.)

Освітньо-наукова програма вводиться в дію з 2023 р.



Ректор

Анатолій Цьось

(наказ № 247 від 29 червня 2023 р.)

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма є нормативним документом, що регламентує нормативні, компетентнісні, кваліфікаційні, організаційні, навчальні та методичні вимоги до підготовки доктора філософії у галузі знань 11 Математика та статистика за спеціальністю 113 Прикладна математика.

Освітньо-наукова програма заснована на компетентнісному підході підготовки доктора філософії у галузі знань 11 Математика та статистика за спеціальністю 113 Прикладна математика.

Освітньо-наукова програма розроблена робочою групою ВНУ імені Лесі Українки у складі:

1. Мамчич Іван Ярославович, здобувач освіти за ОНП;
2. Конет Іван Михайлович, доктор фізико-математичних наук, професор;
3. Пастернак Ярослав Михайлович, доктор фізико-математичних наук, професор;
4. Хомяк Марія Ярославівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Освітня програма погоджена вченою радою факультету інформаційних технологій і математики та Вченою радою Волинського національного університету імені Лесі Українки.

Порядок розробки, експертизи, затвердження і внесення змін в освітню програму регулюється Порядком формування освітніх програм та навчальних планів підготовки фахівців за першим (бакалаврським), другим (магістерським) та третім (освітньо-науковим, освітньо-творчим) рівнями вищої освіти денної (очної) та заочної форм навчання у Волинському національному університеті імені Лесі Українки та Положенням про розроблення, затвердження, моніторинг, перегляд та закриття освітніх програм у Волинському національному університеті імені Лесі Українки, затвердженими Вченою радою ВНУ імені Лесі Українки (протокол № 4 від 30.03.2023 та протокол № 15 від 24.12.2020).

Ця освітня програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Волинського національного університету імені Лесі Українки.

**1. Профіль освітньо-наукової програми за спеціальністю
113 Прикладна математика**

1 – Загальна інформація	
Рівень вищої освіти	Доктор філософії
Освітня кваліфікація	Третій (освітньо-науковий) рівень
Професійна кваліфікація	–
Офіційна назва освітньої програми	Прикладна математика
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом доктора філософії, одиничний, 240 кредитів ЄКТС
Наявність акредитації	Первинна
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень; FQ-EHEA – третій цикл, QF-LLL – 8 рівень
Форми навчання	очна
Передумови	Вища освіта — ступінь «Магістр», ОКР «Спеціаліст»
Мови викладання	Українська мова
Термін дії освітньої програми	4 роки
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://vnu.edu.ua
2 – Мета освітньо-наукової програми	
Надання здобувачам вищої освіти компетентностей, теоретичних знань та практичних умінь, що у своїй сукупності є необхідними для здійснення науково-дослідної діяльності у галузі прикладної математики.	
3 – Характеристика освітньо-наукової програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	11 Математика та статистика 113 Прикладна математика <i>Мета програми:</i> надання здобувачам вищої освіти теоретичних знань, формування компетентностей та практичних умінь, що у своїй сукупності є необхідними для здійснення науково-дослідної діяльності у галузі прикладної математики. <i>Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності:</i> математичне моделювання складних систем; створення

	<p>обчислювальних методів як інструментальних комп'ютерних засобів наукових досліджень.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> набуття здобувачами освіти здатностей продукувати нові наукові ідеї, розв'язувати комплексні наукові задачі математичними методами.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> математичне моделювання складних систем, процесів та явищ; обчислювальні методи; числове моделювання; алгоритми та програмне забезпечення обчислювального (комп'ютерного) експерименту.</p> <p><i>Методи, методика, технології:</i> методи обґрунтування коректності класів математичних моделей; технології удосконалення математичного моделювання та методів числового аналізу; методи ідентифікації параметрів математичних моделей; методи і алгоритми розв'язування дискретних задач; технології інтелектуального інтерфейсу для числового моделювання об'єктів і процесів; комп'ютерні технології обчислювальних алгоритмів; методи, алгоритми та технології паралельних обчислень.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> розподілені обчислювальні системи; мобільні та хмарні технології, засоби розроблення інформаційних систем і технологій; спеціалізовані програмні засоби.</p>
Орієнтація освітньо-наукової програми	<p>Освітньо-наукова програма підготовки докторів філософії орієнтована на підготовку висококласних фахівців, здатних розв'язувати актуальні наукові завдання із застосуванням підходів прикладної математики, зокрема, математичного моделювання та обчислювальних методів.</p>
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	<p>Математичне моделювання складних систем, явищ та процесів; обчислювальні методи; числові методи розв'язування рівнянь математичної фізики; створення засобів комп'ютерного моделювання та числового експерименту; проектування систем штучного інтелекту та машинного навчання.</p>
Особливості програми	<p>Програма створена з урахуванням досвіду підготовки докторів філософії із прикладної математики у сфері математичного моделювання та обчислювальних методів як вітчизняних закладів вищої освіти та наукових установ Національної академії наук України, так і закордонних університетів, зокрема, закладів вищої</p>

	освіти Польщі, Німеччини, США, збалансовано поєднує у собі освітню та наукову складові, як у цілому, так і впродовж усього терміну навчання.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Наукова діяльність у науково-дослідних інститутах НАН України, інших дослідницьких установах України і світу, науково-педагогічна діяльність у закладах вищої освіти; робота у високотехнологічних компаніях.</p> <p>Випускники можуть працювати за професіями згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010:</p> <p>2131.1 – Наукові співробітники (обчислювальні системи);</p> <p>2131.2 – Розробники обчислювальних систем;</p> <p>2132.1 – Наукові співробітники (програмування);</p> <p>2132.2 – Розробники комп'ютерних програм;</p> <p>2139.1 – Наукові співробітники (інші галузі обчислень);</p> <p>2139.2 – Професіонали в інших галузях обчислень;</p> <p>2310 – Викладачі університетів та вищих навчальних закладів.</p>
Подальше навчання	Можливість здобуття наукового ступеня доктора наук. Підвищення кваліфікації у сфері післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Організаційні форми: колективне та групове навчання; лекції, практичні, індивідуальні заняття, консультації; робота у лабораторіях, опрацювання наукової літератури, зокрема, засобами Scopus та Web of Science; педагогічна практика; підготовка дисертаційної роботи. Технології навчання: інформаційно-комунікаційні, дистанційні, модульні, дискусійні, кейс-технології.
Оцінювання	Поточний контроль, що включає в себе оцінювання усіх видів аудиторної та позааудиторної освітньої діяльності, спрямованої на досягнення програмних результатів, письмові та усні заліки, екзамени, захист практики та дисертаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІК)	Здатності розв'язувати наукові задачі математичного та комп'ютерного моделювання складних систем, процесів та явищ, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, здійснювати науково-дослідну

	та інноваційну діяльність, що передбачає створення або синтез нових наукових знань та отримання на їхній основі практичних результатів.
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК01. Здатність до критичного аналізу, оцінювання, створення та синтезу нових комплексних науково обґрунтованих ідей.</p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати сучасні методи наукових досліджень як в обраній галузі, так і в суміжних дисциплінах.</p> <p>ЗК03. Здатність спілкуватися українською та іноземною (англійською) мовами як усно, так і письмово; уміння представляти отримані результати перед науковою спільнотою обраної предметної галузі та громадськістю.</p> <p>ЗК04. Здатність до самоорганізації, саморозвитку та самовдосконалення.</p> <p>ЗК05. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК06. Відповідальність перед суспільством щодо прийнятих рішень та щодо підготовки і навчання здобувачів вищої освіти.</p> <p>ЗК07. Здатність генерувати нові наукові ідеї та ініціювати дослідно-інноваційні проекти. Здатність виявляти, формулювати та вирішувати дослідницькі науково-прикладні задачі та/або проблеми.</p> <p>ЗК08. Здатність до лідерства та управління командою у сфері наукових досліджень.</p> <p>ЗК09. Здатність до пошуку та обробки наукової інформації за обраною тематикою дослідження.</p>
Фахові (спеціальні) компетентності (ФК/СК)	<p>СК01. Знання і розуміння сучасних наукових теорій, методів та моделей, уміння застосовувати їх до синтезу нових ідей, моделювання та аналізу складних систем, процесів та явищ.</p> <p>СК02. Уміння застосовувати аналітичні методи аналізу та математичного моделювання складних систем, процесів та явищ.</p> <p>СК03. Уміння створювати нові та адаптувати існуючі обчислювальні методи до вирішення науково-проблемних завдань прикладної математики та суміжних галузей.</p> <p>СК04. Здатність інтегрувати наукові знання із різних розділів математики та інших дисциплін, застосовувати</p>

	<p>системний підхід при здійсненні наукових досліджень та розв'язуванні відповідних науково-прикладних задач.</p> <p>СК05. Здатність до побудови математичного формулювання, аналітичної або числової моделі складної системи, процесу чи явища.</p> <p>СК06. Знання та розуміння сучасних технологій нейронних мереж, штучного інтелекту та машинного навчання.</p> <p>СК07. Уміння використовувати сучасний комп'ютерний інструментарій для створення програмних рішень, що реалізують створені математичні моделі, методи та обчислювальні алгоритми.</p> <p>СК08. Здатність проводити числовий комп'ютерний експеримент, критично аналізувати отримані результати.</p> <p>СК09. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач прикладної математики, обробки результатів числових експериментів.</p> <p>СК10. Уміння аргументувати та відстоювати нові результати власних наукових досліджень, спираючись на апробовані наукові знання у галузі прикладної математики.</p> <p>СК11. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті у сфері прикладної математики.</p>
--	--

7 – Програмні результати навчання

<p>РН01. Знання сучасних методів наукових досліджень у галузі математичного моделювання складних процесів, систем та явищ, а також обчислювальних методів їхньої реалізації.</p> <p>РН02. Уміння формулювати завдання та методи власного наукового дослідження, обґрунтовувати його актуальність, мету і значення для розвитку предметної галузі та суміжних дисциплін.</p> <p>РН03. Уміння планувати і виконувати наукові та прикладні дослідження в обраній предметній галузі, робити науково обґрунтовані висновки за їхніми результатами, презентувати та відстоювати останні.</p>
--

РН04. Уміння представляти результати досліджень українською чи іноземною (англійською) мовою як для фахівців, так і для загалу. Уміння ефективно спілкуватися на професійному та соціальному рівнях.

РН05. Уміння здійснювати інноваційні наукові дослідження у предметній галузі, створювати чи синтезувати нові науково обґрунтовані знання.

РН06. Вміти формувати та керувати командою дослідників для вирішення наукової задачі чи проблеми. Здатність адаптуватися до нових умов, самостійно приймати рішення та ініціювати оригінальні науково-дослідні проєкти.

РН07. Уміння шукати, аналізувати та обробляти наукову інформацію із різних джерел.

РН08. Здатність здійснювати викладацьку діяльність у закладах вищої освіти, розробляти навчально-методичні матеріали, володіти навичками педагогічної майстерності для викладання математичних дисциплін.

РН09. Вмотивованість до навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань.

РН10. Уміння математичного формулювання задач, що моделюють складні процеси, системи чи явища.

РН11. Уміння створювати математичні моделі складних систем, процесів та явищ.

РН12. Уміння створювати обчислювальні методи та алгоритми кількісного аналізу складних процесів та систем.

РН13. Уміння застосовувати комплексні підходи, що інтегрують у собі наукові методи обраної та суміжних галузей знань.

РН14. Уміння створювати ефективні програмні комплекси, зокрема із використанням розподілених обчислень, адаптивних та експертних схем на основі систем штучного інтелекту чи машинного навчання, що дають можливість здійснювати обчислювальні експерименти для вирішення сформульованих задач чи проблем.

РН15. Уміння аналізувати, обробляти та представляти отримані наукові результати, прогнозувати їх застосування, науковий, соціальний чи економічний ефекти.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення

Науково-педагогічні працівники, які залучені до підготовки докторів філософії за спеціальністю 113 Прикладна математика, мають відповідну освітню та/або професійну кваліфікацію та не менше чотирьох досягнень у професійній діяльності за останні п'ять років, визначених у пункті 38 Ліцензійних умов, систематично здійснюють наукову і навчально-методичну діяльність, регулярно проходять стажування

	<p>(підвищують кваліфікацію), в тому числі і за кордоном. Кадровий склад науково-педагогічних працівників, залучених для здійснення керівництва науковою складовою освітньо-наукової програми, відповідає пункту 35 Ліцензійних умов.</p>
<p>Матеріально-технічне забезпечення</p>	<p>Матеріально-технічне забезпечення освітньо-наукової програми відповідає чинним технологічним вимогам до провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти, затвердженим Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановами КМУ № 347 від 10.05.2018, № 180 від 03.03.2020, № 365 від 24.03.2021: навчальні корпуси, лекційні аудиторії (окремі з них обладнані мультимедійними проєкторами), аудиторії для практичних занять, комп'ютерні класи, лабораторії математичного моделювання та обчислювальних методів (комп'ютерна лабораторія InternetDevels, лабораторія захисту інформації), спеціалізовані кабінети, обладнані відповідно до потреб освітнього процесу, комп'ютерне, мережеве та програмне забезпечення, мультимедійне обладнання, бібліотека, інклюзивний ХАБ, бездротовий доступ до інтернету в усіх корпусах університету та бібліотеці, соціально-побутова та спортивно-оздоровча інфраструктура. Забезпечено безбар'єрний доступ осіб з особливими потребами. Наявні укриття, що пройшли належну перевірку на дотримання відповідних вимог.</p>
<p>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</p>	<p>Наявність офіційного веб сайту ВНУ імені Лесі Українки, сторінок факультету та кафедр, на яких розміщена основна інформація про наукову та навчально-методичну діяльність (освітньо-наукові та освітньо-професійні програми, навчальні плани, силабуси з освітніх компонентів тощо). Сайт бібліотеки (http://library.vnu.edu.ua), фонди бібліотеки, інституційний репозитарій (https://evnuir.vnu.edu.ua/), наукова періодика, навчально-методичні розробки НПП, які доступні також і у репозитарії університету. На період навчання здобувачеві безкоштовно надається корпоративний обліковий запис у Office365. Існує кілька локальних комп'ютерних мереж і точок бездротового доступу до мережі «Інтернет» в ЗВО. Дистанційні курси</p>

	освітніх компонентів розміщено на платформах Moodle https://moodle.vnu.edu.ua , http://cs.vnu.edu.ua/moodle/ (сервер кафедри). Мережа комп'ютерних класів факультету є відділеною від загальної мережі університету та забезпечує кожен комп'ютер виходом в інтернет через сервер-шлюз (він же файл-сервер). Працює VPN-сервер, що дозволяє віддалено працювати з мережею робочих станцій факультету. Також є додатковий сервер кафедри з системою тестування OpenTest та хмарним сховищем OwnCloud (testcs.vnu.edu.ua). Функціонують точки доступу wi-fi в кожному із комп'ютерних класів факультету.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між ВНУ імені Лесі Українки та науковими установами і закладами вищої освіти України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу Волинського національного університету імені Лесі Українки.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Передбачена можливість навчання іноземних здобувачів вищої освіти на акредитованих спеціальностях/освітніх програмах Волинського національного університету імені Лесі Українки у межах ліцензованих обсягів та за умови володіння здобувачами українською мовою.

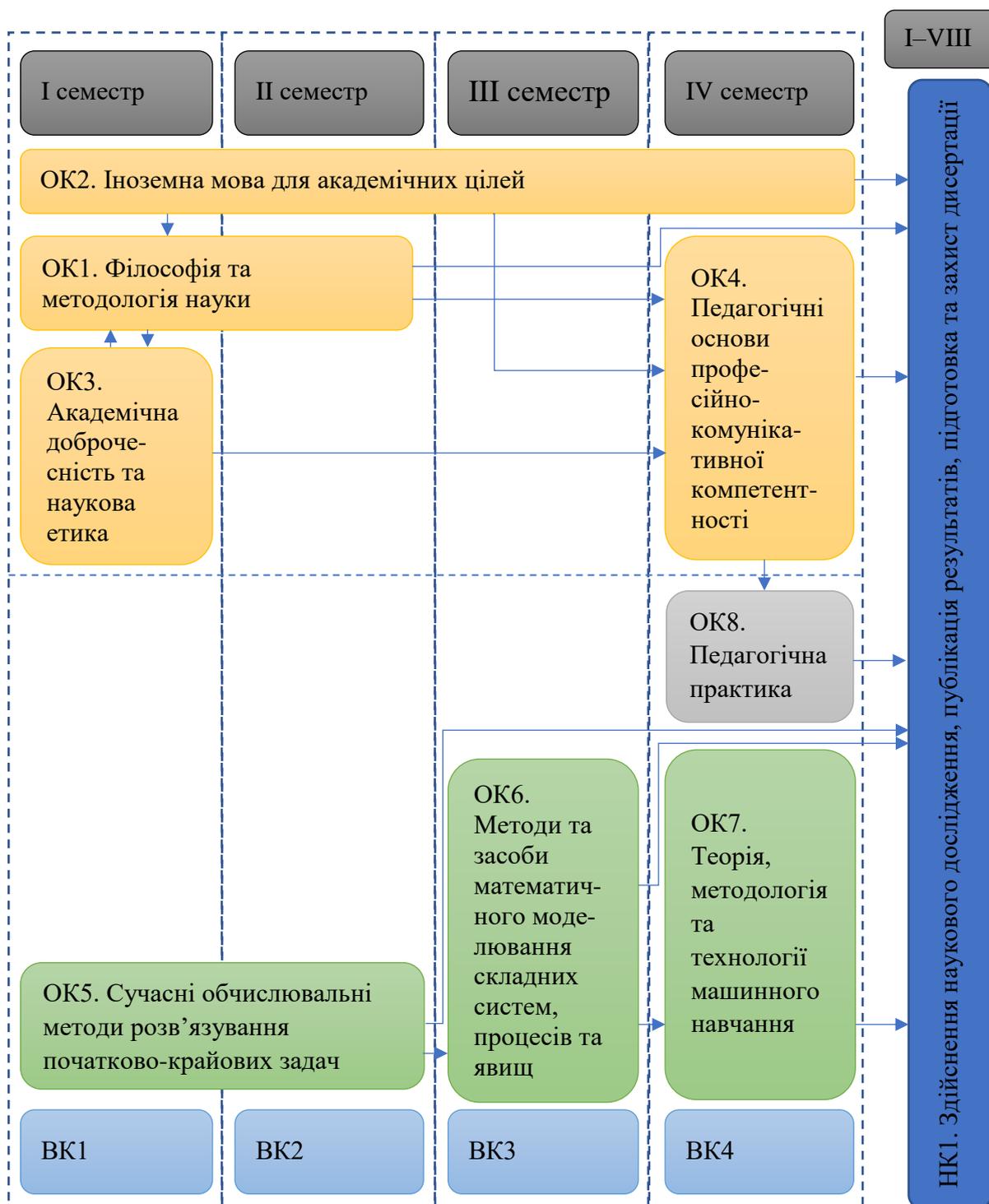
2. Перелік компонентів освітньо-наукової програми та їхня логічна послідовність

2.1. Перелік освітніх компонентів ОП

Код	Освітні компоненти освітньої програми	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти освітньо-наукової програми			
ОСВІТНЯ СКЛАДОВА			
1. Цикл загальної підготовки			
OK1	Філософія та методологія науки	5	Екзамен
OK2	Іноземна мова для академічних цілей	8	Екзамен
OK3	Академічна доброчесність та наукова етика	3	Залік
OK4	Педагогічні основи професійно-комунікативної компетентності	3	Залік

Разом		19	
2. Цикл професійної підготовки			
OK5	Сучасні обчислювальні методи розв'язування початково-крайових задач	10	Екзамен
OK6	Методи та засоби математичного моделювання складних систем, процесів та явищ	5	Екзамен
OK7	Теорія, методологія та технології машинного навчання	4	Екзамен
OK8	Педагогічна практика	6	Залік
Разом		25	
Загальний обсяг обов'язкових компонентів		44	
3. Цикл вибіркового освітніх компонентів			
BK1	Вибірковий освітній компонент 1	4	Залік
BK2	Вибірковий освітній компонент 2	4	Залік
BK3	Вибірковий освітній компонент 3	4	Залік
BK4	Вибірковий освітній компонент 4	4	Залік
Загальний обсяг вибіркового компонентів		16	
НАУКОВА СКЛАДОВА			
НК1	Здійснення наукового дослідження, публікація результатів, підготовка та захист дисертації	180	
Загальний обсяг освітньо-наукової програми		240	

2.2. Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми



3. Форми атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів освітньо-наукового рівня вищої освіти (доктора філософії) здійснюється у формі публічного захисту дисертаційної роботи. Обов'язковою умовою допуску до захисту дисертації є успішне виконання здобувачем освіти його індивідуального навчального плану. Захист дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії відбувається відповідно до чинного Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії.

Дисертаційна робота має передбачати розв'язання складної наукової задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері прикладної математики. Дисертаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації. Дисертаційна робота повинна бути розміщена на офіційному веб-сайті ВНУ імені Лесі Українки й відповідати вимогам чинного законодавства.

Оприлюднення дисертаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, слід здійснювати відповідно до вимог законодавства.

4. Матриця відповідності загальних компетентностей (ЗК) освітнім компонентам освітньо-наукової програми

	ЗК01	ЗК02	ЗК03	ЗК04	ЗК05	ЗК06	ЗК07	ЗК08	ЗК09
ОК1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОК2			+	+	+	+			+
ОК3	+	+	+	+	+	+			+
ОК4			+	+	+	+		+	+
ОК5	+	+	+	+	+		+	+	+
ОК6	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОК7	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОК8			+			+		+	

5. Матриця відповідності фахових (спеціальних) компетентностей (ФК/СК) освітнім компонентам освітньо-наукової програми

	СК01	СК02	СК03	СК04	СК05	СК06	СК07	СК08	СК09	СК10	СК11
ОК1	+			+						+	+
ОК2										+	+
ОК3				+						+	+
ОК4										+	+
ОК5	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
ОК6	+	+	+	+	+		+		+	+	+
ОК7	+		+	+		+	+	+		+	+
ОК8										+	+

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (РН) відповідними освітніми компонентами освітньо-наукової програми

	РН01	РН02	РН03	РН04	РН05	РН06	РН07	РН08	РН09	РН10	РН11	РН12	РН13	РН14	РН15
ОК1		+	+	+	+	+	+	+	+						+
ОК2				+			+	+	+						
ОК3		+	+	+			+	+	+						+
ОК4				+		+	+	+	+						+
ОК5	+	+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+
ОК6	+	+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+
ОК7	+	+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+
ОК8								+	+						

Гарант освітньо-наукової програми