

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ**

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА**

**третього (доктора філософії) рівня вищої освіти
за спеціальністю 113 Прикладна математика
галузі знань 11 Математика та статистика
на базі другого (магістерського) рівня вищої освіти
Освітня кваліфікація – Доктор філософії із прикладної математики**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ВНУ імені Лесі Українки

Голова вченої ради

_____/_____/

(протокол № ____ від ____ 2022 р.)

Освітньо-наукова програма вводиться в дію з 2022 р.

Ректор _____ Анатолій Цьось

(наказ № ____ від ____ 2022 р.)

Луцьк – 2022

ПЕРЕДМОВА

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

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

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

Гришанович Тетяна Олександрівна – кандидат фізико-математичних наук

Пастернак Ярослав Михайлович – доктор фіз.-мат. наук, професор

Мамчич Тетяна Іванівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент

Рецензії та відгуки роботодавців, стейкхолдерів: (за наявності)

Освітня програма погоджена вченою радою факультету інформаційних технологій і математики, схвалена науково-методичною комісією факультету інформаційних технологій і математики та затверджена 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) та другим (магістерським) рівнями в Волинському національному університеті імені Лесі Українки, затвердженим Вченою радою ВНУ імені Лесі Українки.

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

Лист погодження освітньо-наукової програми

Голова методичної комісії
факультету інформаційних
технологій і математики

Валентина Юнчик

Завідувач кафедри
математичного аналізу та
статистики

Оксана Мекуш

Завідувач кафедри
теорії функцій та методики
навчання математики

Світлана Гембарська

Завідувач кафедри
комп'ютерних наук
та кібербезпеки

Тетяна Гришанович

Завідувач кафедри загальної
математики та методики
навчання інформатики

Марія Хом'як

Голова вченої ради
факультету інформаційних
технологій і математики

Світлана Яцюк

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

1 – Загальна інформація	
Рівень вищої освіти	Доктор філософії
Освітня кваліфікація	Доктор філософії із прикладної математики
Професійна кваліфікація	
Офіційна назва освітньої програми	Прикладна математика
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом доктора філософії, одиничний, 240 кредитів ЄКТС
Наявність акредитації	–
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень; FQ-EHEA – третій цикл, QF-LLL – 8 рівень
Передумови	Вища освіта рівня «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)	11 Математика та статистика 113 Прикладна математика <i>Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності:</i> математичне моделювання складних систем; створення обчислювальних методів як інструментальних комп'ютерних засобів наукових досліджень. <i>Цілі навчання:</i> набуття здатності розв'язувати комплексні наукові задачі математичними методами. <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.

	<i>Методи, методики, 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. <i>Інструменти та обладнання:</i> розподілені обчислювальні системи; мобільні та хмарні технології, засоби розроблення інформаційних систем і технологій.
Академічні права випускників	Можливість здобуття наукового ступеня доктора наук.
Орієнтація освітньо-наукової програми	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.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Математичне моделювання складних систем, явищ та процесів; обчислювальні методи; числові методи розв'язування рівнянь математичної фізики; створення засобів комп'ютерного моделювання та числового експерименту; проєктування систем штучного інтелекту та машинного навчання.
Особливості програми	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, так і закордонних університетів, зокрема, 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	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.

	Випускники можуть працювати за професіями згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010: 2121.1 – Наукові співробітники (математика); 2121.2 – Математики; 2122.1 – Наукові співробітники (статистика); 2131.1 – Наукові співробітники (обчислювальні системи); 2131.2 – Розробники обчислювальних систем; 2132.1 – Наукові співробітники (програмування); 2132.2 – Розробники комп’ютерних програм; 2139.1 – Наукові співробітники (інші галузі обчислень); 2139.2 – Професіонали в інших галузях обчислень; 2310.1 – Професори та доценти; 2310.2 – Інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів.
Подальше навчання	Можливість здобуття наукового ступеня доктора наук.
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 навчальної діяльності, спрямованої на досягнення програмних результатів, письмові та усні заліки, екзамени, захист практик та дисертаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв’язувати наукові задачі математичного та комп’ютерного моделювання складних систем, процесів та явищ, здійснювати науково-дослідну та інноваційну діяльність, що передбачає створення або синтез нових наукових знань та отримання на їхній основі практичних результатів.
Загальні компетентності	ЗК01. Здатність до критичного аналізу, оцінювання, створення та синтезу нових комплексних науково обґрунтованих ідей.

	ЗК02. Здатність застосовувати сучасні методи наукових досліджень як в обраній галузі, так і в суміжних дисциплінах. 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. ЗК04. Здатність до самоорганізації, саморозвитку та самовдосконалення. ЗК05. Здатність бути критичним і самокритичним. ЗК06. Відповідальність перед суспільством щодо прийнятих рішень та щодо підготовки і навчання здобувачів вищої освіти. ЗК07. Здатність генерувати нові наукові ідеї та ініціювати дослідно-інноваційні проєкти. ЗК08. Здатність до лідерства та управління командою у сфері наукових досліджень. ЗК09. Здатність до пошуку та обробки наукової інформації за обраною тематикою дослідження.
Спеціальні (фахові) компетентності	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. СК02. Уміння застосовувати аналітичні методи аналізу та математичного моделювання складних систем, процесів та явищ. СК03. Уміння створювати нові та адаптувати існуючі обчислювальні методи до вирішення науково-проблемних завдань прикладної математики та суміжних галузей. СК04. Здатність інтегрувати наукові знання із різних розділів математики та інших дисциплін, застосовувати системний підхід при здійсненні наукових досліджень та розв'язуванні відповідних науково-прикладних задач. СК05. Здатність до побудови математичного формулювання, аналітичної або числової моделі складної системи, процесу чи явища.

	СК06. Знання та розуміння сучасних технологій нейронних мереж, штучного інтелекту та машинного навчання. СК07. Уміння використовувати сучасний комп'ютерний інструментарій для створення програмних рішень, що реалізують створені математичні моделі, методи та обчислювальні алгоритми. СК08. Здатність проводити числовий комп'ютерний експеримент, критично аналізувати отримані результати. СК09. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач прикладної математики, обробки результатів числових експериментів. СК10. Уміння аргументувати та відстоювати нові результати власних наукових досліджень, спираючись на апробовані наукові знання у галузі прикладної математики.
--	---

7 – Програмні результати навчання

- РН01. Знання сучасних методів наукових досліджень у галузі математичного моделювання складних процесів, систем та явищ, а також обчислювальних методів їхньої реалізації.
- РН02. Уміння формулювати завдання та методи власного наукового дослідження, обґрунтовувати його актуальність, мету і значення для розвитку предметної галузі та суміжних дисциплін.
- РН03. Уміння планувати і виконувати наукові та прикладні дослідження в обраній предметній галузі, робити науково обґрунтовані висновки за їхніми результатами, презентувати та відстоювати останні.
- 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 проекти.
- 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 (підвищують кваліфікацію), в тім і за кордоном.
Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічне забезпечення освітньо-наукової програми відповідає чинним технологічним вимогам до впровадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинний) в редакції від 23.05.2018 р. № 347: навчальні корпуси, лекційні аудиторії (окремі з них обладнані мультимедійними проекторами), 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 навчального 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.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	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 навчальних дисциплін тощо). Сайт бібліотеки (http://library.vnu.edu.ua), фонди бібліотеки, інституційний репозитарій (https://evnuir.vnu.edu.ua/), фонд кваліфікаційних робіт, 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 навчальних дисциплін 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 університетами України.

Міжнародна кредитна мобільність	На основі Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу Волинського національного університету імені Лесі Українки (від 02 жовтня 2017 р.).
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Передбачена можливість навчання іноземних здобувачів вищої освіти на акредитованих спеціальностях Волинського національного університету імені Лесі Українки у межах ліцензованих обсягів та за умови володіння українською мовою.

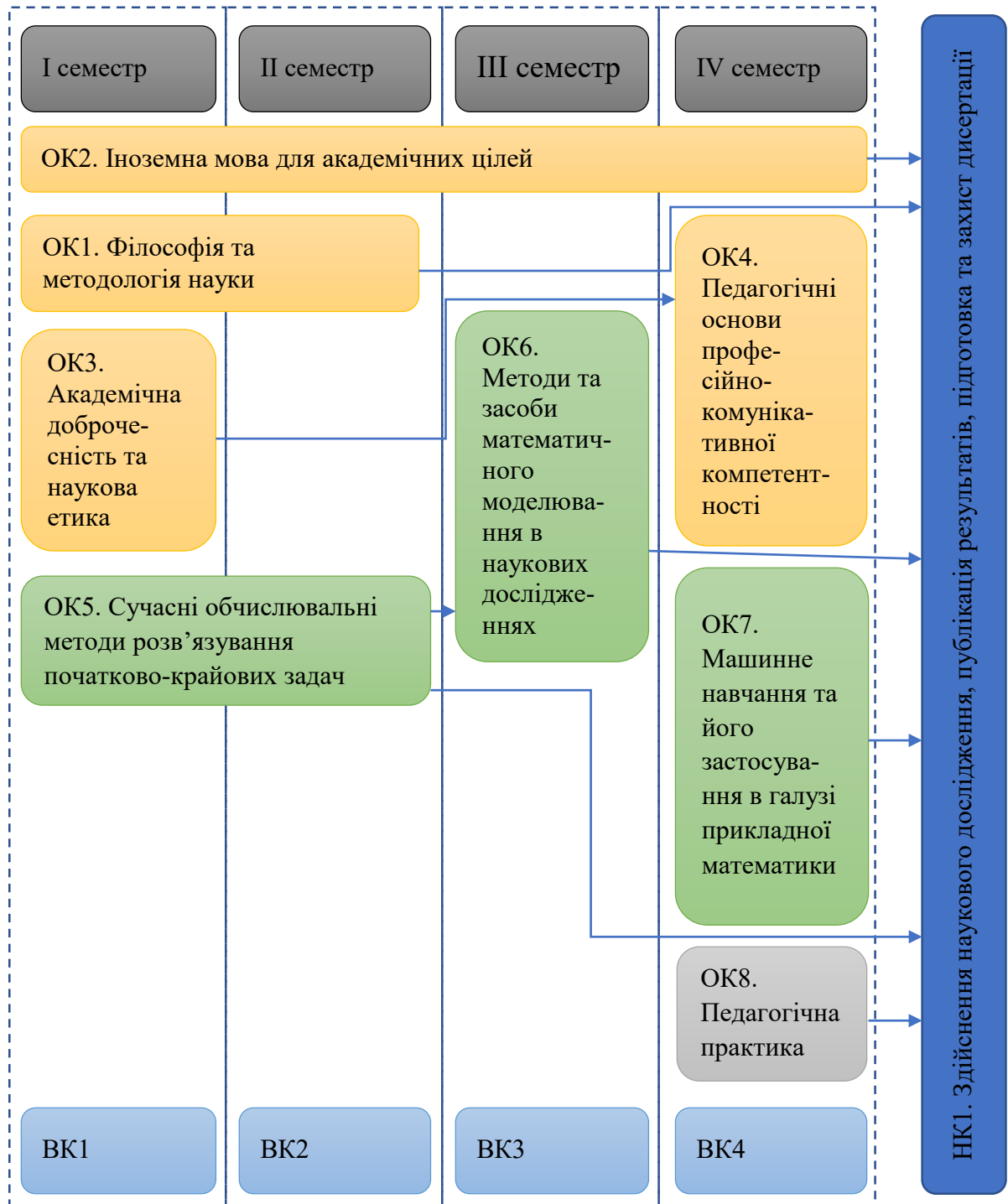
2. Перелік компонент освітньо-наукової програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент ОП

Код	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти освітньо-наукової програми			
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 в наукових дослідженнях	5	Екзамен
OK7	Машинне навчання та його застосування в галузі прикладної математики	4	Екзамен
OK8	Педагогічна практика	6	Залік
Разом		25	
Загальний обсяг обов'язкових компонент		44	
3. Цикл вибірових дисциплін			
BK1	Вибіркова дисципліна 1	4	Залік
BK2	Вибіркова дисципліна 2	4	Залік
BK3	Вибіркова дисципліна 3	4	Залік
BK4	Вибіркова дисципліна 4	4	Залік
Загальний обсяг вибірових компонент		16	

4. Наукова складова			
НК1	Здійснення наукового дослідження, публікація результатів, підготовка та захист дисертації	180	
Загальний обсяг освітньої 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.

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 сайті або у публічному репозиторії закладу вищої освіти або його структурного підрозділу.

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

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

	3K01	3K02	3K03	3K04	3K05	3K06	3K07	3K08	3K09
OK1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
OK2			+	+	+	+			+
OK3	+	+	+	+	+	+			+
OK4			+	+	+	+		+	+
OK5	+	+	+	+	+		+	+	+
OK6	+	+	+	+	+	+	+	+	+
OK7	+	+	+	+	+	+	+	+	+
OK8			+			+		+	

5. Матриця відповідності Спеціальних (фахових) компетентностей (СК) компонентам освітньо-наукової програми

[illegible]

**6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (РН)
відповідними 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								+	+						

Керівник групи

забезпечення

Гарант освітньої програми
програми
