

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет радіоелектроніки

ОСВІТНЬО – НАУКОВА ПРОГРАМА

«Прикладна математика»

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

за спеціальністю 113 Прикладна математика

галузі знань 11 Математика та статистика

Кваліфікація: Доктор філософії, Прикладна математика

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ ХНУРЕ

Голова вченої ради

\_\_\_\_\_ / В.В. Семенець /

(протокол від " 02 " \_\_\_\_\_ 2020 р. № 2)

Освітня програма вводиться в дію з \_\_\_\_\_ 2020 р.

Ректор \_\_\_\_\_ / В.В. Семенець /

(наказ від " 07 " \_\_\_\_\_ 2020 р. № 117)


Харків 2020 р.

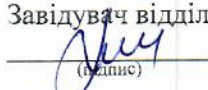
**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньо-наукової програми**  
**«Прикладна математика»**  
**спеціальності 113 Прикладна математика**  
**третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти**


**УЗГОДЖЕНО**

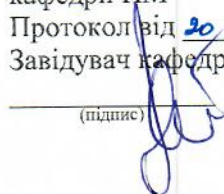
Перший проректор  
  
(підпис) І.В. Рубан  
«20» 02 2020 р.

Начальник навчального відділу  
  
(підпис) А.В. Міхнова  
«20» 02 2020 р.

Начальник відділу ЛА та ВСЗАО  
  
(підпис) Ю.Б. Корнілова  
«20» 02 2020 р.

Завідувач відділу аспірантури та докторантури  
  
(підпис) В.П. Манаков  
«20» 02 2020 р.

Розглянуто на засіданні  
Вченої Ради факультету ІТМ  
Протокол від 21.02 2020 р. № 2  
Декан факультету ІТМ  
  
(підпис) В.О. Дорошенко

Розглянуто на засіданні  
кафедри ПМ  
Протокол від 20.02 2020 р. № 10  
Завідувач кафедри ПМ  
  
(підпис) А.Д. Тевяшев

**Представники роботодавців:**

Завідувач відділу математичного моделювання й оптимального проектування  
Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України,  
член-кореспондент НАН України,  
доктор технічних наук, професор

  
(підпис) Ю.Г. Стоян

**Представник ради молодих вчених**  
**Наукового товариства молодих учених:**  
Заступник голови ради молодих вчених  
Наукового товариства молодих учених

  
(підпис) В.М. Ткачов

**РОЗРОБЛЕНО**

**Проектна група:**

керівник проектної групи:

Кіріченко Людмила Олегівна,  
доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри ПМ, ХНУРЕ

  
(підпис)

члени проектної групи:

Дорошенко Володимир Олексійович,  
доктор фізико-математичних наук, професор,  
декан факультету ІТМ, ХНУРЕ

  
(підпис)

Сидоров Максим Вікторович,  
кандидат фізико-математичних наук,  
доцент, доцент кафедри ПМ, ХНУРЕ

  
(підпис)

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

1. Кіріченко Людмила  
Олегівна  
(керівник проектної групи) – д-р техн. наук, професор,  
професор кафедри прикладної математики  
Харківського національного універси-  
тету радіоелектроніки
2. Дорошенко Володимир  
Олексійович – д-р фіз.-мат. наук, професор,  
декан факультету інформаційно-  
аналітичних технологій  
Харківського національного  
університету радіоелектроніки
3. Сидоров Максим  
Вікторович – канд. фіз.-мат. наук, доцент,  
доцент кафедри прикладної математики  
Харківського національного універси-  
тету радіоелектроніки

# 1. Профіль освітньої програми «Прикладна математика» за спеціальністю 113 Прикладна математика

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Харківський національний університет радіоелектроніки Факультет інформаційно-аналітичних технологій та менеджменту Кафедра прикладної математики
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	Доктор філософії  Доктор філософії, Прикладна математика
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Прикладна математика
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом доктора філософії, одиничний, 30 кредитів ЄКТС освітньої складової освітньо-наукової програми, термін освітньої складової освітньо-наукової програми – 1 рік
<b>Наявність акредитації</b>	
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 9 рівень, FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень
<b>Передумови</b>	Наявність ступеня магістра (або освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста)
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська мова
<b>Термін дії освітньої програми</b>	До повного завершення періоду навчання або наступного оновлення програми
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="http://nure.ua/branch/viddil-aspiranturi-ta-doktoranturi/specialnosti-ta-osvitno-naukovi-programi/113-prikladna-matematika">http://nure.ua/branch/viddil-aspiranturi-ta-doktoranturi/specialnosti-ta-osvitno-naukovi-programi/113-prikladna-matematika</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
Підготовка висококваліфікованих фахівців, які володіють системою знань та умінь у галузі прикладної математики; здатні виявляти та розв'язувати актуальні наукові задачі, проводити самостійні наукові дослідження у галузі математики та статистики за спеціальністю «Прикладна математика»; набувають універсальних навиків дослідника, достатніх для проведення та успішного завершення наукового дослідження і подальшої науково-педагогічної та професійно-наукової діяльності за фахом.	
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність)</b>	11 Математика та статистика, 113 Прикладна математика
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-наукова програма. Освітньо-наукова програма ґрунтується на результатах сучасних наукових досліджень у сфері прикладної математики. Спрямована на актуальні аспекти спеціальності, в рамках якої можлива подальша наукова та викладацька кар'єра.

<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Формування необхідних дослідницьких навиків для наукової кар'єри та викладання спеціальних дисциплін в галузі прикладної математики. <i>Ключові слова:</i> математичне моделювання, чисельні методи, аналіз даних
<b>Особливості програми</b>	Наукова складова освітньо-наукової програми визначається індивідуальним навчальним планом підготовки доктора філософії.
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Назви професій згідно Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010) 2121 Професіонали в галузі математики 2121.1 Науковий співробітник (математика) 2310 Викладачі університетів та вищих навчальних закладів 2310.1 Докторант 2310.1 Доцент
<b>Подальше навчання</b>	Здобуття другого наукового ступеня (доктор наук)
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Лекції, практичні заняття, самостійна науково-навчальна робота на основі науково-технічної навчальної літератури та публікацій у фахових періодичних виданнях, консультування із науковим керівником, науково-педагогічною спільнотою, проведення наукового дослідження, підготовка та захист дисертаційної роботи.
<b>Оцінювання</b>	Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно; зараховано, незараховано); 100-бальною шкалою та шкалою ECTS (A, B, C, D, E, FX, F). Підсумкова атестація здійснюється у формі публічного захисту дисертаційної роботи.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати комплексні проблеми прикладної математики у професійній та дослідницько-інноваційній діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань з сучасних методів прикладної математики та/або їх застосування у професійній практиці.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	1. Здатність спілкуватися другою (іноземною) мовою. 2. Здатність навчатися та самонавчатися. 3. Здатність до усного та письмового спілкування рідною мовою. 4. Здатність бути критичним та самокритичним. 5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). 6. Здатність знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел. 7. Здатність працювати автономно. 8. Здатність виявляти, ставити і вирішувати проблеми. 9. Здатність приймати обґрунтовані рішення. 10. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. 11. Знання і розуміння предметної області та розуміння професії. 12. Здатність до абстрактного та аналітичного мислення й генерування ідей. 13. Здатність оцінювати і підтримувати якість роботи. 14. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

<p><b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність виявляти актуальні математичні проблеми і використовувати поглиблені знання з прикладної математики.</li> <li>2. Здатність вивчати та критично оцінювати нові теорії та методи прикладної математики, ґрунтуючись на фахових наукових літературних джерелах.</li> <li>3. Здатність розробляти математичні моделі та методи аналізу природничо-наукових, технічних, економічних та соціальних систем.</li> <li>4. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання.</li> <li>5. Здатність розробляти та реалізовувати методи й алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем.</li> <li>6. Здатність проводити експерименти за програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів.</li> <li>7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технологій аналізу даних.</li> <li>8. Здатність реалізовувати методи й алгоритми інтелектуального аналізу для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем.</li> <li>9. Здатність використовувати сучасні програмні засоби до розв'язування задач аналізу даних.</li> <li>10. Здатність перевіряти якість і практичність отриманих результатів та інтерпретувати результати аналізу даних.</li> <li>11. Здатність аналізувати результати вирішення проблем та формулювати висновки для складних задач у різних галузях науки і техніки.</li> <li>12. Здатність до викладацької діяльності в межах спеціальності 113 «Прикладна математика».</li> <li>13. Здатність володіти методологією наукових досліджень складних міждисциплінарних проблем різної природи, методами формалізації системних завдань.</li> <li>14. Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, світового досвіду, пов'язаного із застосуванням математичних методів для дослідження різноманітних процесів, явищ та систем.</li> <li>15. Здатність брати участь у складанні науково-технічної документації, публікацій та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок.</li> </ol>
<p><b>7 – Програмні результати навчання</b></p>	
	<p><i><b>Когнітивна сфера (знання з предметної області, уміння та навички)</b></i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знати основні класи моделей і методів моделювання систем та принципи побудови моделей процесів функціонування інформаційних комп'ютеризованих систем, методи їх формалізації та алгоритмізації.</li> <li>2. Знати можливості реалізації моделей із використанням сучасних програмно-технічних засобів.</li> <li>3. Уміти використовувати математичні і програмні засоби системного моделювання інформаційних комп'ютеризованих систем та розробляти схеми моделювальних алгоритмів.</li> <li>4. Уміти проводити планування машинних експериментів, дослідження, обробку та аналіз результатів моделювання інформаційних комп'ютеризованих систем з використанням сучасних програмних і технічних засобів.</li> <li>5. Знати основні класи сучасних методів аналізу даних, зокрема інтелектуального аналізу, та принципи пошуку неявних закономірностей та практично корисних і доступних інтерпретації знань необхідних для прийняття рішень.</li> <li>6. Знати методи побудови моделей та аналізу залежностей у великих масивах даних та критерії порівняння моделей і методів сучасного аналізу даних.</li> <li>7. Знати основні сучасні програмні засоби інтелектуального аналізу даних,</li> </ol>

	<p>їх порівняльні переваги і недоліки.</p> <p>8. Уміти обґрунтовувати й аналізувати вибір конкретного типу моделі та методу аналізу даних при вирішенні відповідних практичних задач.</p> <p>9. Уміти використовувати сучасні математичні і програмні засоби для досліджень та інтелектуального аналізу даних.</p> <p>10. Уміти інтерпретувати результати аналізу даних при вирішенні практичних задач та формалізувати їх з метою прийняття рішень.</p> <p>11. Уміти розвивати нові та удосконалювати існуючі методи математичного та чисельного моделювання природничих систем та процесів.</p> <p>12. Знати математичні моделі задач оптимального керування коливальними процесами, процесами теплопровідності, дифузії тощо.</p> <p>13. Уміти розвивати нові та удосконалювати існуючі обчислювальні алгоритми та програмні комплекси для математичного моделювання фізико-механічних полів.</p> <p>14. Уміти обирати відповідний (найкращий за якимось критерієм) метод розв'язання задачі.</p> <p>15. Знати особливості філософсько-світоглядних засад, сучасних тенденцій, напрямків і закономірностей розвитку вітчизняної науки в умовах глобалізації й інтернаціоналізації.</p> <p><b>Ціннісно-мотиваційна сфера</b></p> <p>16. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.</p> <p>17. Здатність написати наукову статтю (доповідь) на державній та/або іноземній мові з використанням наукової та навчальної літератури з прикладної математики, довідників, словників, документів та іншої науково-технічної інформації, з дотриманням норм авторського права.</p> <p>18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень зі спеціалістами та суспільством загалом.</p> <p>19. Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні ще однією з поширених європейських мов.</p> <p>20. Здатність виконувати навчальну та методичну роботу зі своєї навчальної дисципліни, керуючись нормативними документами та психолого-педагогічними вимогами до навчального процесу.</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Кадрове забезпечення</b>	Реалізація програми забезпечується кадрами високої кваліфікації з науковими ступенями та вченими званнями, які мають великий досвід навчально-методичної, науково-дослідної роботи та відповідають кваліфікації відповідно до спеціальності згідно ліцензійних умов.
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Забезпеченість приміщеннями для проведення навчальних занять та контрольних заходів.</li> <li>2. Забезпеченість мультимедійним обладнанням для одночасного використання в навчальних аудиторіях.</li> <li>3. Наявність соціально-побутової інфраструктури.</li> <li>4. Забезпеченість здобувачів вищої освіти гуртожитком.</li> <li>5. Забезпеченість комп'ютерними робочими місцями, лабораторіями, полігонами, обладнанням, устаткуванням, необхідними для виконання навчальних планів.</li> </ol>
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Забезпеченість бібліотеки вітчизняними та закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного або спорідненого профілю, в тому числі в електронному вигляді.</li> <li>2. Наявність доступу до баз даних періодичних наукових видань англійською мовою відповідного або спорідненого профілю.</li> <li>3. Наявність офіційного веб-сайту закладу освіти, на якому розміщена</li> </ol>

	<p>основна інформація про його діяльність (структура, ліцензії та сертифікати про акредитацію, освітня / освітньо-наукова / видавничя/ атестаційна (наукових кадрів) діяльність, навчальні та наукові структурні підрозділи та їх склад, перелік навчальних дисциплін, правила прийому, контактна інформація).</p> <p>4. Наявність електронного ресурсу закладу освіти, який містить навчально-методичні матеріали з дисциплін навчального плану, в тому числі в системі дистанційного навчання.</p>
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти України.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	На основі договорів (угод) між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти іноземних країн.

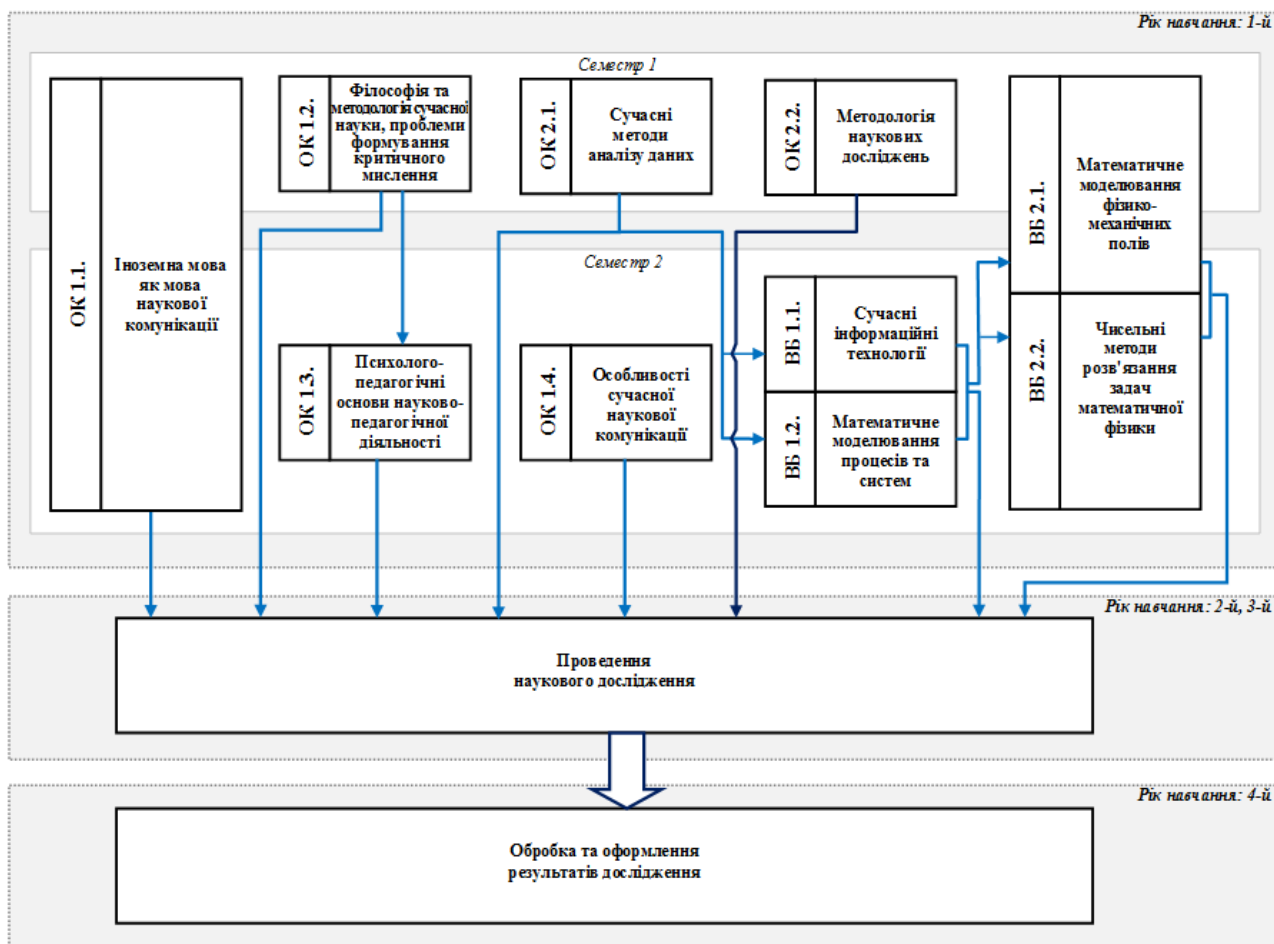
## 2. Перелік компонент освітньо-наукової програми та їх логічна послідовність

### 2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
<i>Соціально-гуманітарні дисципліни</i>			
ОК 1.1.	Іноземна мова як мова наукової комунікації	5	залік
ОК 1.2.	Філософія та методологія сучасної науки, проблеми формування критичного мислення	2	залік
ОК 1.3.	Психолого-педагогічні основи науково-педагогічної діяльності	2	залік
ОК 1.4.	Особливості сучасної наукової комунікації	2	залік
<i>Дисципліни науково-професійної та практичної підготовки</i>			
ОК 2.1.	Сучасні методи аналізу даних	3	залік
ОК 2.2.	Методологія наукових досліджень	3	залік
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент:</b>		<b>17</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
<i>Дисципліни за спеціальністю (вибіркові)</i>			
ВБ 1.1.	Сучасні інформаційні технології	5	залік
ВБ 1.2.	Математичне моделювання процесів та систем	5	залік
ВБ 2.1.	Математичне моделювання фізико-механічних полів	8	залік
ВБ 2.2.	Чисельні методи розв'язання задач математичної фізики	8	залік
<b>Загальний обсяг вибірових компонент:</b>		<b>13</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>30</b>	



## 2.2. Структурно-логічна схема ОП



## 3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії зі спеціальності 113 Прикладна математика здійснюється постійно діючою або спеціалізованою вченою радою, утвореною для проведення разового захисту, на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації.

Стан готовності дисертації аспіранта до захисту визначається науковим керівником (або консенсусним рішенням двох керівників). У дисертаційній роботі не може бути академічного плагіату та фальсифікації.

Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання аспірантом його індивідуального навчального плану.

**4. Матриця відповідності програмних компетентностей  
компонентам освітньої програми**

	<b>ОК 1.1.</b>	<b>ОК 1.2.</b>	<b>ОК 1.3.</b>	<b>ОК 1.4.</b>	<b>ОК 2.1.</b>	<b>ОК 2.2.</b>	<b>ВБ 1.1.</b>	<b>ВБ 1.2.</b>	<b>ВБ 2.1.</b>	<b>ВБ 2.2.</b>
<b>ЗК 1</b>	•									
<b>ЗК 2</b>		•	•			•				
<b>ЗК 3</b>				•						
<b>ЗК 4</b>		•	•							
<b>ЗК 5</b>		•	•			•				
<b>ЗК 6</b>	•			•		•				
<b>ЗК 7</b>		•				•				
<b>ЗК 8</b>		•				•		•	•	
<b>ЗК 9</b>		•				•				
<b>ЗК 10</b>						•		•	•	
<b>ЗК 11</b>					•		•	•	•	•
<b>ЗК 12</b>		•			•	•	•	•		
<b>ЗК 13</b>						•				
<b>ЗК 14</b>			•		•		•	•	•	•
<b>ФК 1</b>								•	•	
<b>ФК 2</b>					•		•	•	•	•
<b>ФК 3</b>								•	•	
<b>ФК 4</b>							•	•		
<b>ФК 5</b>							•	•	•	•
<b>ФК 6</b>					•		•	•	•	•
<b>ФК 7</b>					•					
<b>ФК 8</b>					•					
<b>ФК 9</b>					•					
<b>ФК 10</b>					•					
<b>ФК 11</b>					•			•	•	
<b>ФК 12</b>			•							
<b>ФК 13</b>		•				•				
<b>ФК 14</b>					•	•	•	•	•	•
<b>ФК 15</b>	•			•	•					

## 5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми

	ОК 1.1	ОК 1.2	ОК 1.3	ОК 1.4	ОК 2.1	ОК 2.2	ВБ 1.1	ВБ 1.2	ВБ 2.1	ВБ 2.2
ПРН 1							•	•		
ПРН 2							•	•		
ПРН 3							•	•		
ПРН 4							•	•		
ПРН 5					•					
ПРН 6					•					
ПРН 7					•					
ПРН 8					•					
ПРН 9					•					
ПРН 10					•					
ПРН 11									•	•
ПРН 12									•	•
ПРН 13									•	•
ПРН 14									•	•
ПРН 15		•								
ПРН 16		•	•							
ПРН 17	•			•						
ПРН 18	•			•		•				
ПРН 19	•			•	•	•	•	•	•	•
ПРН 20			•			•				

## 6. Наукова (дослідницька) компонента ОНП

Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає проведення аспірантом власного наукового дослідження під керівництвом одного або двох наукових керівників та оформлення його результатів у вигляді дисертації.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання актуального наукового завдання за спеціальністю 113 Прикладна математика, результати якого характеризуються науковою новизною та практичною цінністю і оприлюднені у відповідних публікаціях.

Наукова складова освітньо-наукової програми оформляється у вигляді індивідуального плану наукової роботи аспіранта і є невід'ємною частиною навчального плану аспірантури.

Невід'ємною частиною наукової складової освітньо-наукової програми аспірантури є підготовка та публікація наукових статей, виступи на наукових конференціях, наукових фахових семінарах, круглих столах, симпозіумах.

Науково-дослідна тематика дисертаційних робіт пов'язана з науковою проблематикою кафедри прикладної математики ХНУРЕ та спрямована на формування компетенцій проведення наукових досліджень у галузі прикладної математики, зокрема математичного моделювання та обчислювальних методів.

Тематика наукових досліджень:

- Застосування стохастичних моделей у системах енергетики;
- Математичне моделювання та оптимізація нестационарних неізотермічних режимів транспорту і розподілу природного газу в газотранспортних системах;
- Методи дослідження фрактальних стохастичних процесів;
- Інтервальний аналіз і його застосування;
- Математичне моделювання та чисельний аналіз зображень комп'ютерної томографії;
- Проекційні методи розв'язання крайових задач та інтегральних рівнянь;
- Метод R-функцій в задачах математичного моделювання фізико-механічних полів;
- Двобічні ітераційні методи розв'язання лінійних та нелінійних операторних рівнянь;
- Стохастичний аналіз в економіці та техніці;
- Оптимальне керування складними об'єктами та системами;
- Моделі катастроф у ергатичних системах.