

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Харківський національний університет радіоелектроніки**

**ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**«Прикладна математика»**

**другого (магістерського) рівня вищої освіти**

**за спеціальністю 113 Прикладна математика**

**галузі знань 11 Математика та статистика**

**Кваліфікація: Магістр з прикладної математики**

**ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ ХНУРЕ**

**Заступник голови Вченої ради \_\_\_\_\_ Олександр ФИЛИПЕНКО  
(протокол від "XX" січня 2023 р. № 1)**

**Освітня програма вводиться в дію 1 вересня 2023 р.**

**В.о. ректора \_\_\_\_\_ Ігор РУБАН  
(наказ від "XX" лютого 2023 р. № XX)**

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньо-професійної програми**  
**«Прикладна математика»**  
**спеціальності 113 Прикладна математика**  
**другого (магістерського) рівня вищої освіти**

**УЗГОДЖЕНО**

Перший проректор

\_\_\_\_\_

Ігор РУБАН

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

Начальник відділу ЛА та ВСЗАО

\_\_\_\_\_

Сергій МАКАШЕВ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

Начальник навчального відділу

\_\_\_\_\_

Аліна МІХНОВА

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

Розглянуто на засіданні Вченої ради

факультету ІТМ

Протокол від ХХ.ХХ.2023 № ХХ

Декан факультету ІТМ

\_\_\_\_\_

Володимир ДОРОШЕНКО

Розглянуто на засіданні кафедри ПМ

Протокол від ХХ.ХХ.2023 № ХХ

Завідувач кафедри ПМ

\_\_\_\_\_

Максим СИДОРОВ

**Представники роботодавців**

СЕО «Digital Cloud Technologies»

\_\_\_\_\_

Володимир ЛЕЩИНСЬКИЙ

**Представник студентського самоврядування**

Голова студентського сенату факультету ІТМ

\_\_\_\_\_

Тамара ЧАНТУРІЯ

**РОЗРОБЛЕНО**

**Проектна група:**

керівник проектної групи:

Сидоров Максим Вікторович,

доктор фізико-математичних наук, професор,

завідувач кафедри ПМ ХНУРЕ

\_\_\_\_\_

члени проектної групи:

Козиренко Світлана Іванівна,

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри ПМ ХНУРЕ

\_\_\_\_\_

Литвин Олександра Григорівна,

кандидат фізико-математичних наук, доцент,

професор кафедри ПМ ХНУРЕ

\_\_\_\_\_

## **ПЕРЕДМОВА**

Розроблено проектною групою у складі:

керівник проектної групи:

Сидоров Максим Вікторович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри ПМ факультету ІТМ ХНУРЕ;

члени проектної групи:

Козиренко Світлана Іванівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри ПМ факультету ІТМ ХНУРЕ;

Литвин Олександра Григорівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри ПМ факультету ІТМ ХНУРЕ.

Керівник проектної групи

\_\_\_\_\_ Максим СИДОРОВ

**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>	Магістр  Магістр з прикладної математики
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Прикладна математика
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці
<b>Наявність акредитації</b>	Сертифікат про акредитацію серія УД № 21009064 відповідно до рішення Акредитаційної комісії від 19 лютого 2019 р. протокол № 134 (наказ МОН України від 25.02.2019 № 242). Строк дії сертифіката до 1 липня 2024 р.
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
<b>Передумови</b>	Наявність ступеня бакалавра
<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="https://nure.ua/abituriyentam/spetsialnosti-ta-spetsializatsiyi/spetsialnist-113-prikladna-matematika/magistr-113-prikladna-matematika/osvitnja-programa-prikladna-matematika">https://nure.ua/abituriyentam/spetsialnosti-ta-spetsializatsiyi/spetsialnist-113-prikladna-matematika/magistr-113-prikladna-matematika/osvitnja-programa-prikladna-matematika</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
Підготовка висококваліфікованих фахівців, які володіють системою знань у галузі прикладної математики, знайомі з сучасними науковими досягненнями цієї галузі, вміють формулювати, розв'язувати й узагальнювати практичні задачі у своїй професійній діяльності з використанням фундаментальних та спеціальних прикладних методів математичних і комп'ютерних наук, що дає можливість ефективно виконувати завдання інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності	
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність)</b>	11 Математика та статистика 113 Прикладна математика  <i>Об'єкт:</i> математичні та комп'ютерні моделі процесів, явищ та систем різної природи, аналітичні та чисельні методи їх аналізу. <i>Ціль навчання:</i> підготовка фахівців, здатних будувати та досліджувати математичні моделі процесів, явищ та систем різної природи, розробляти нові та застосовувати існуючі методи прикладної математики для вирішення складних проблем у різних сферах діяльності. <i>Теоретичний зміст предметної області:</i> методи математичного та

	<p>комп'ютерного моделювання, методи обчислювальної математики, методи аналізу даних та комп'ютерні технології їх реалізації.</p> <p><i>Методи, методики та технології:</i> прикладні математичні методи та алгоритми; методики розв'язання прикладних задач, у тому числі, з використанням спеціалізованого програмного забезпечення; технології проведення комп'ютерного моделювання та обчислювального експерименту, аналізу даних тощо.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> комп'ютер, комп'ютерні мережі, спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	<p>Освітньо-професійна програма.</p> <p>Програма зорієнтована на формування фахівця, здатного розв'язувати складні задачі, пов'язані з математичним моделюванням процесів та об'єктів різної природи на дослідницькому рівні професійної діяльності.</p>
<b>Основний фокус освітньої програми</b>	<p>Загальна вища освіта другого (магістерського) рівня в галузі 11 Математика та статистика за спеціальністю 113 Прикладна математика.</p> <p><b>Ключові слова:</b> аналіз даних, математичне моделювання, спеціалізоване програмне забезпечення, стохастичний аналіз, чисельні методи.</p>
<b>Особливості програми</b>	<p>Інтеграція знань з перспективних напрямів прикладної математики, зокрема, сучасних методів математичного моделювання та обчислювальної математики, аналізу стохастичних процесів, математичного (стохастичного) програмування та аналізу даних.</p> <p>Підготовка висококваліфікованих фахівців на високому методичному та професійному рівні.</p>
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	<p>Назви професій згідно з Національним класифікатором України: Класифікатор професій (ДК 003:2010)</p> <p>2121.1 Науковий співробітник (математика)</p> <p>2121.2 Математик (прикладна математика)</p> <p>2121.2 Математик-аналітик з дослідження операцій</p> <p>2131.1 Науковий співробітник (обчислювальні системи)</p> <p>2132.2 Інженер-програміст</p> <p>2132.2 Програміст прикладний</p> <p>2139.1 Науковий співробітник (галузь обчислень)</p> <p>2310.2 Викладач вищого навчального закладу</p> <p>Назви професій згідно з International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08):</p> <p>2310 University and Higher Education Teachers;</p> <p>2120 Mathematicians, Actuaries and Statisticians;</p> <p>2512 Software Developers.</p>
<b>Подальше навчання</b>	<p>Продовження навчання за програмою підготовки третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти та набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.</p>
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	<p>Лекції, практичні заняття, виконання курсового проєкту, лабораторні роботи, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації з викладачами, професійна практика, підготовка кваліфікаційної роботи.</p>
<b>Оцінювання</b>	<p>Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно; зараховано, незараховано); 100-бальною шкалою та шкалою ЄКТС (A, B, C, D, E, FX, F).</p>
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	<p>Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі прикладної математики.</p>

<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</li> <li>2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</li> <li>3. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</li> <li>4. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.</li> <li>5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</li> <li>6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</li> </ol>
<b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знання загальних принципів побудови математичних теорій, здатність логічно мислити, формулювати та доводити математичні твердження, отримувати висновки, встановлювати правильність розв'язання задач та міркувань.</li> <li>2. Знання методів побудови та якісного і кількісного аналізу детермінованих та стохастичних математичних моделей природничих, технічних, економічних та соціальних об'єктів і процесів.</li> <li>3. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.</li> <li>4. Здатність висувати гіпотези щодо поведінки моделі, емпірично перевіряти їх справедливості у ході аналітичного дослідження моделі або чисельного експерименту, систематизувати отримані результати, застосовувати математичний апарат для доведення або спростування висунутих гіпотез, досліджувати межі застосування отриманих результатів.</li> <li>5. Здатність обирати, застосовувати та модифікувати відомі математичні методи для розв'язання практичних задач моделювання об'єктів та процесів різної природи.</li> <li>6. Здатність розробляти алгоритми та наукомістке програмне забезпечення, створювати програмну документацію.</li> <li>7. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, аналізу отриманих даних за допомогою спеціалізованих програмних засобів.</li> <li>8. 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>9. Здатність брати участь у складанні науково-технічної документації, публікації та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок.</li> </ol>
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Демонструвати знання й розуміння сучасних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.</li> <li>2. Демонструвати знання структури, методів та засобів наукового пізнання; філософських засад наукового пізнання; загальних закономірностей розвитку науки.</li> <li>3. Будувати математичні моделі статистичних та динамічних процесів і систем різної природи із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів.</li> <li>4. Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод розв'язання; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.</li> <li>5. Застосовувати методи аналітичного та чисельного аналізу, методів оптимізації, аналізу даних для прогнозування та оцінки параметрів моделей, інтерпретації отриманих числових даних.</li> <li>6. Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.</li> <li>7. Розробляти на основі структури математичної моделі та алгоритмів фу-</li> </ol>

	<p>нкціонування процесів, що моделюються, програмне забезпечення із застосуванням сучасних технологій програмування та систем комп'ютерної математики, аналізувати отримані результати на адекватність.</p> <p>8. Самостійно планувати виконання дослідницького та/або інноваційного завдання, розв'язувати прикладні задачі та задачі в міждисциплінарних галузях.</p> <p>9. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.</p> <p>10. Організувати власну діяльність з дотриманням норм діючого авторського права та законодавчої бази України з питань інтелектуальної власності.</p> <p>11. Писати наукові статті (доповіді) 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>12. Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні ще однією з поширених європейських мов.</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 досвід навчально-методичної, науково-дослідницької роботи та відповідають кваліфікації відповідно до спеціальності згідно з ліцензійними умовами.
<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. Забезпеченість комп'ютерними робочими місцями, лабораторіями, обладнанням та устаткуванням, необхідним для виконання навчальних планів.</li> <li>4. Наявність соціально-побутової інфраструктури.</li> <li>5. Забезпеченість здобувачів вищої освіти гуртожитком.</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 основна інформація про його діяльність (структура, ліцензії та сертифікати про акредитацію, освітня / освітньо-наукова / видавнича/ атестаційна (наукових кадрів) діяльність, навчальні та наукові структурні підрозділи та їх склад, перелік навчальних дисциплін, правила прийому, контактна інформація).</li> <li>4. Наявність електронного ресурсу закладу освіти, який містить навчально-методичні матеріали з дисциплін навчального плану, в тому числі в системі дистанційного навчання.</li> </ol>
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів (угод) між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти України
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів (угод) між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти іноземних країн
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	На основі договорів (угод) між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти іноземних країн

## 2. Перелік компонентів освітньої програми та їх логічна послідовність

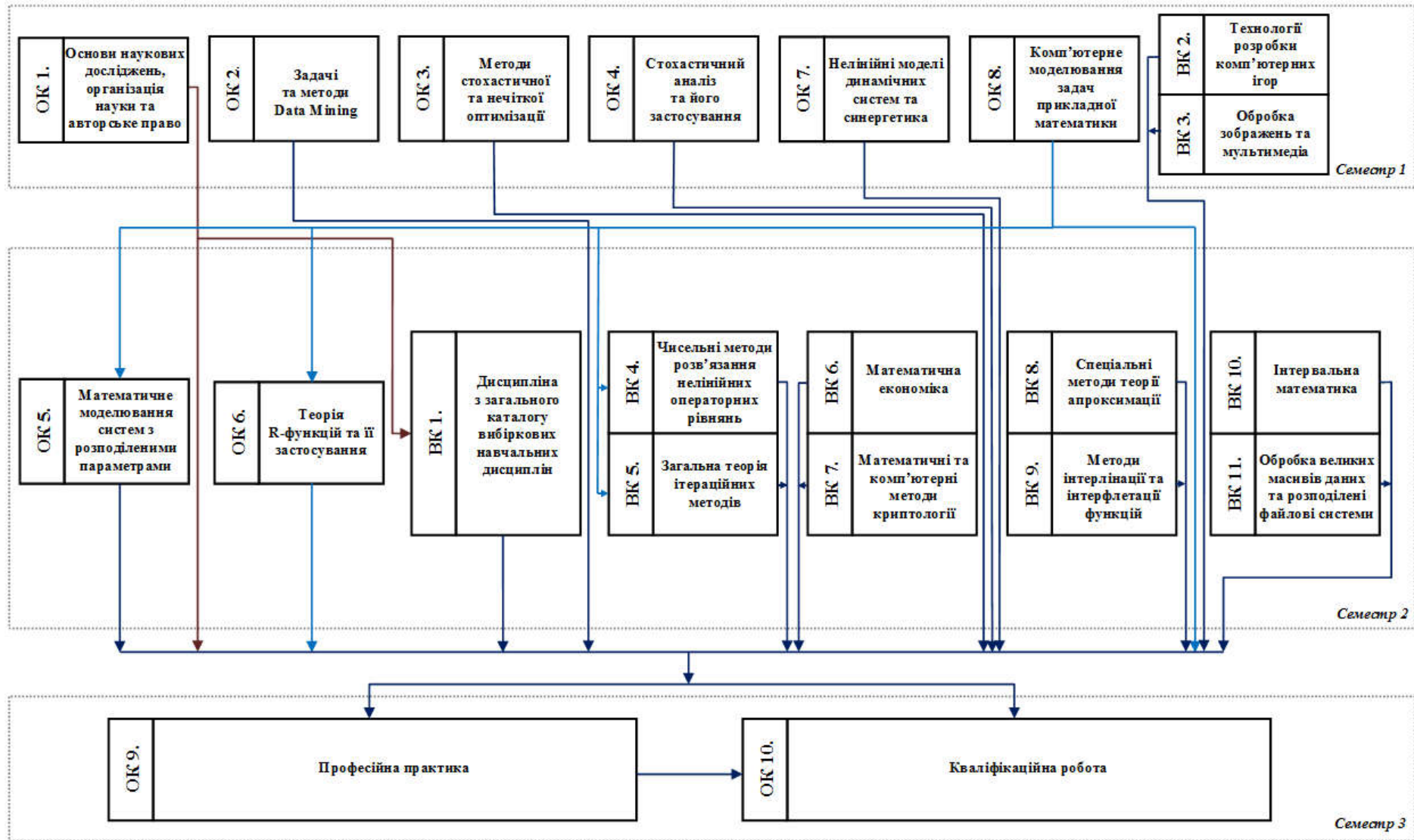
### 2.1. Перелік компонентів ОП

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>			
<b>ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ТА СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ</b>			
<b>Дисципліни базової (професійної) підготовки за спеціальністю (обов'язкові)</b>			
ОК 1.	Основи наукових досліджень, організація науки та авторське право	4	Залік
ОК 2.	Задачі та методи Data Mining	4	Екзамен
ОК 3.	Методи стохастичної та нечіткої оптимізації	5	Екзамен
ОК 4.	Стохастичний аналіз та його застосування	5	Екзамен
ОК 5.	Математичне моделювання систем з розподіленими параметрами	5,5	Екзамен
ОК 6.	Теорія R-функцій та її застосування (включаючи курсовий проект)	5,5	Екзамен
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонентів за циклом</b>		<b>29</b>	
<b>ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ</b>			
<b>Дисципліни професійної та практичної підготовки за освітньою програмою «Прикладна математика» (обов'язкові)</b>			
ОК 7.	Нелінійні моделі динамічних систем та синергетика	4	Залік
ОК 8.	Комп'ютерне моделювання задач прикладної математики	4	Екзамен
ОК 9.	Професійна практика	15	Залік
ОК 10.	Кваліфікаційна робота	15	Екзамен
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонентів за циклом</b>		<b>38</b>	
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонентів</b>		<b>67</b>	
<b>ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОП*</b>			
<b>ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ТА СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ</b>			
<b>Гуманітарні та соціально-економічні дисципліни (вибіркові)</b>			
ВК 1.	Дисципліна з загального каталогу вибіркових навчальних дисциплін	3	Залік
<b>Загальний обсяг вибіркових компонентів за циклом</b>		<b>3</b>	
<b>ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ</b>			
<b>Дисципліни професійної та практичної підготовки за освітньою програмою «Прикладна математика» (вибіркові)</b>			
ВК 2.	Технології розробки комп'ютерних ігор	4	Залік
ВК 3.	Обробка зображень та мультимедіа	4	Залік
ВК 4.	Чисельні методи розв'язання нелінійних операторних рівнянь	4	Екзамен
ВК 5.	Загальна теорія ітераційних методів	4	Екзамен
ВК 6.	Математична економіка	4	Екзамен
ВК 7.	Математичні та комп'ютерні методи криптології	4	Екзамен
ВК 8.	Спеціальні методи теорії апроксимації	4	Залік
ВК 9.	Методи інтерлінації та інтерфлетачії функцій	4	Залік
ВК 10.	Інтервальна математика	4	Залік
ВК 11.	Обробка великих масивів даних та розподілені файлові системи	4	Залік
<b>Загальний обсяг вибіркових компонентів за циклом</b>		<b>20</b>	
<b>Загальний обсяг вибіркових компонентів</b>		<b>23</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>90</b>	

\* Перелік вибіркових компонентів формується з дисциплін, запропонованих у даній освітньо-професійній програмі та в загальному каталозі вибіркових навчальних дисциплін Університету.



## 2.2. Структурно-логічна схема ОП



### **3. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

Форма атестації здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Прикладна математика» спеціальності 113 Прикладна математика – захист кваліфікаційної роботи з видачею документу встановленого зразка про присудження здобувачеві ступеня магістра із присвоєнням освітньої кваліфікації: Магістр з прикладної математики.

**Форми атестації.** Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.

**Вимоги до кваліфікаційної роботи.** Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері прикладної математики.

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.

Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.





## 6. Матриця відповідності визначених стандартом компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей за НРК	<b>Знання</b>	<b>Уміння</b>	<b>Комунікація</b>	<b>Автономія та відповідальність</b>
	<b>Зн1</b> Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	<b>Ум1</b> Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур  <b>Ум2</b> Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах  <b>Ум3</b> Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	<b>К1</b> Зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	<b>АВ1</b> Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів  <b>АВ2</b> Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів  <b>АВ3</b> Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії
<b>Загальні компетенції</b>				
ЗК1	Зн1	Ум1		
ЗК2			К1	
ЗК3		Ум1	К1	
ЗК4		Ум1, Ум2, Ум3		
ЗК5	Зн1	Ум2		АВ3
ЗК6	Зн1	Ум2	К1	
<b>Фахові компетенції</b>				
ФК1	Зн1			
ФК2	Зн1			
ФК3		Ум1, Ум2		
ФК4		Ум3		АВ1
ФК5		Ум1, Ум2		
ФК6		Ум1, Ум2		
ФК7		Ум1		
ФК8	Зн1	Ум1, Ум2		
ФК9	Зн1		К1	