

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 ВСЗЯО

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:

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

члени проектної групи:

Козиренко Світлана Іванівна,
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри ПМ, ХНУРЕ

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

ПЕРЕДМОВА

Розроблено проектною групою у складі:

Керівник проектної групи:

Кіріченко Людмила Олегівна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри ПМ факультету ІТМ ХНУРЕ.

Члени проектної групи:

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

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

Гарант освітньої програми

_____ Людмила КІРІЧЕНКО

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

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Харківський національний університет радіоелектроніки Факультет інформаційно-аналітичних технологій та менеджменту Кафедра прикладної математики
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр Магістр з прикладної математики
Офіційна назва освітньої програми	Прикладна математика
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	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.
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська мова
Термін дії освітньої програми	До повного завершення періоду навчання або наступного оновлення програми
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://nure.ua/abituriyentam/spetsialnosti-ta-spetsializatsiyi/spetsialnist-113-prikladna-matematika/magistr-113-prikladna-matematika/osvitnja-programa-prikladna-matematika
2 – Мета освітньої програми	
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	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	11 Математика та статистика 113 Прикладна математика
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма. 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.

Основний фокус освітньої програми	Загальна вища освіта другого (магістерського) рівня в галузі 11 Математика та статистика за спеціальністю 113 Прикладна математика. Ключові слова: аналіз даних, математичне моделювання, спеціалізоване програмне забезпечення, стохастичний аналіз, чисельні методи.
Особливості програми	Інтеграція знань з перспективних напрямів прикладної математики, зокрема, сучасних методів математичного моделювання та обчислювальної математики, аналізу стохастичних процесів, математичного (стохастичного) програмування та аналізу даних. Підготовка висококваліфікованих фахівців на високому методичному та професійному рівні.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Назви професій згідно з Національним класифікатором України: Класифікатор професій (ДК 003:2010) 2121 Професіонали в галузі математики 2121.1 Науковий співробітник (математика) 2121.2 Математик (прикладна математика) 2121.2 Математик-аналітик з дослідження операцій 2132 Професіонали в галузі програмування 2132.2 Розробники комп'ютерних програм 2132.2 Програміст прикладний 2310 Викладачі університетів та вищих навчальних закладів 2310.2 Викладач вищого навчального закладу
Подальше навчання	Продовження навчання за програмою підготовки третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти та набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні заняття, виконання курсової роботи (проєкту), лабораторні роботи, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації з викладачами, науково-дослідна практика, підготовка кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно; зараховано, незараховано); 100-бальною шкалою та шкалою ЄКТС (А, В, С, D, E, FX, F).
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі прикладної математики.
Загальні компетентності (ЗК)	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 знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел. 6. Здатність виявляти, ставити і вирішувати проблеми. 7. Здатність застосовувати знання на практиці. 8. Здатність приймати обґрунтовані рішення. 9. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. 10. Здатність до абстрактного та аналітичного мислення й генерування ідей. 11. Здатність до розроблення та управління проєктами. 12. Здатність взаємодіяти з іншими людьми в конструктивному ключі, навіть при вирішенні складних питань. 13. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. 14. Відповідально ставитися до завдань і обов'язків. 15. Уміння працювати самостійно.

<p>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знання загальних принципів побудови математичних теорій, здатність логічно мислити, формулювати та доводити математичні твердження, отримувати висновки, встановлювати правильність розв'язання задач та міркувань. 2. Знання методів побудови та якісного і кількісного аналізу детермінованих та стохастичних математичних моделей природничих, технічних, економічних та соціальних об'єктів і процесів. 3. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних. 4. Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі об'єктів, систем, процесів і технологій, що призначені для проведення розрахунків, аналізу та підготовки прийняття рішень. 5. Здатність висувати гіпотези щодо поведінки моделі, емпірично перевіряти їх справедливність 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. 6. Здатність обирати, застосовувати та модифікувати відомі математичні методи для розв'язання практичних задач моделювання об'єктів та процесів різної природи. 7. Здатність проводити економічний аналіз робіт, обґрунтовувати оптимальність рішення з урахуванням конкретних вимог. 8. Здатність оволодіти сучасними технологіями програмування та тестування програмного забезпечення. 9. Здатність розробляти алгоритми та наукомістке програмне забезпечення, створювати програмну документацію. 10. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, аналізу отриманих даних за допомогою спеціалізованих програмних засобів. 11. Здатність організовувати роботу колективу виконавців, приймати доцільні та економічно обґрунтовані організаційні та управлінські рішення, забезпечувати безпечні умови праці. 12. 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. 13. Здатність брати участь у складанні науково-технічної документації, публікацій та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок. 14. Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері прикладної математики.
<p>7 – Програмні результати навчання</p>	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Демонструвати знання й розуміння сучасних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці. 2. Знання структури, методів та засобів наукового пізнання; філософських засад наукового пізнання; загальних закономірностей розвитку науки. 3. Володіти основними засобами та методами математичного моделювання систем різної природи, що виникають при розв'язанні практичних та наукових задач. 4. Вміти 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. 5. Здатність використовувати методи аналітичного та чисельного аналізу, методів оптимізації, аналізу даних для прогнозування та оцінки параметрів моделей, інтерпретації отриманих числових даних.

	<p>6. Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.</p> <p>7. Здатність створювати на основі структури математичної моделі та алгоритмів функціонування процесів, що моделюються, програмне забезпечення із застосуванням сучасних технологій програмування та систем комп'ютерної математики, аналізувати отримані результати на адекватність.</p> <p>8. Вміти 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. Уміти організувати власну діяльність з дотриманням норм діючого авторського права та законодавчої бази України з питань інтелектуальної власності.</p> <p>11. 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>12. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень зі спеціалістами та суспільством загалом.</p> <p>13. Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні ще однією з поширених європейських мов.</p> <p>14. Здатність виконувати навчальну та методичну роботу зі своєї навчальної дисципліни, керуючись нормативними документами та психолого-педагогічними вимогами до навчального процесу.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	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.
Матеріально-технічне забезпечення	<p>1. Забезпеченість приміщеннями для проведення навчальних занять та контрольних заходів.</p> <p>2. Забезпеченість мультимедійним обладнанням для одночасного використання в навчальних аудиторіях.</p> <p>3. Забезпеченість комп'ютерними робочими місцями, лабораторіями, обладнанням та устаткуванням, необхідним для виконання навчальних планів.</p> <p>4. Наявність соціально-побутової інфраструктури.</p> <p>5. Забезпеченість здобувачів вищої освіти гуртожитком.</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>1. Забезпеченість бібліотеки вітчизняними та закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного або спорідненого профілю, в тому числі в електронному вигляді.</p> <p>2. Наявність доступу до баз даних періодичних наукових видань англійською мовою відповідного або спорідненого профілю.</p> <p>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).</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>

9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів (угод) між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти України
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів (угод) між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти іноземних країн
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	На основі договорів (угод) між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти іноземних країн

2. Перелік компонентів освітньої програми та їх логічна послідовність

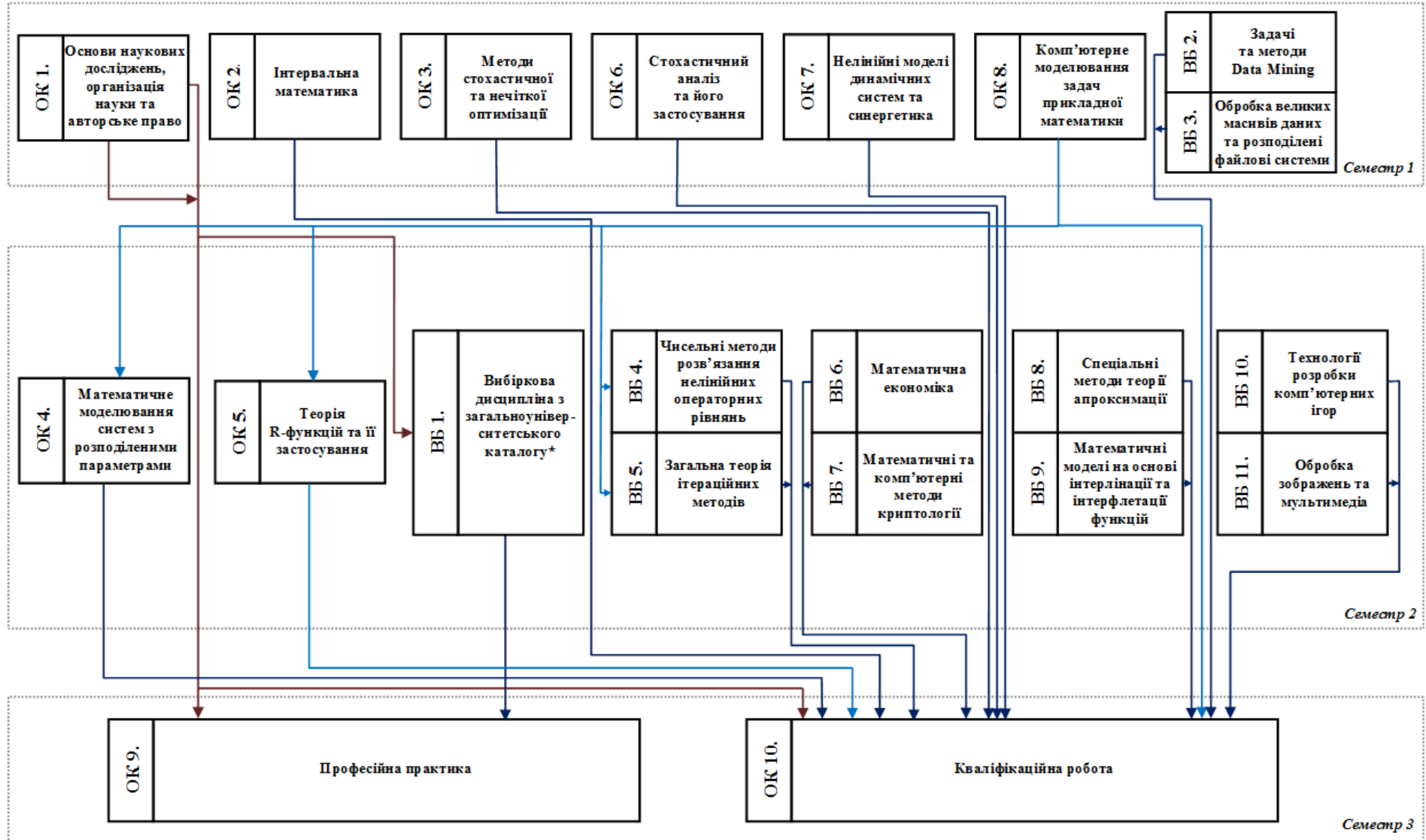
2.1. Перелік компонентів ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
ОБОВ'ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ ОП			
ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ТА СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ			
Дисципліни базової (професійної) підготовки за спеціальністю (обов'язкові)			
ОК 1.	Основи наукових досліджень, організація науки та авторське право	4	Залік
ОК 2.	Інтервальна математика	4	Екзамен
ОК 3.	Методи стохастичної та нечіткої оптимізації	5	Екзамен
ОК 4.	Математичне моделювання систем з розподіленими параметрами	5,5	Екзамен
ОК 5.	Теорія R-функцій та її застосування (включаючи курсовий проєкт)	5,5	Екзамен
ОК 6.	Стохастичний аналіз та його застосування	5	Екзамен
Загальний обсяг обов'язкових компонентів за циклом		29	
ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ			
Дисципліни професійної та практичної підготовки за освітньою програмою «Прикладна математика» (обов'язкові)			
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
Загальний обсяг обов'язкових компонентів за циклом		38	
Загальний обсяг обов'язкових компонентів		67	
ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОП			
ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ТА СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ			
Гуманітарні та соціально-економічні дисципліни (вибіркові)*			
ВБ 1.	Вибіркова дисципліна з загальноуніверситетського каталогу	3	Залік
Загальний обсяг вибірових компонентів за циклом		3	

1	2	3	4
ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ			
Дисципліни професійної та практичної підготовки за освітньою програмою «Прикладна математика» (вибіркові)			
ВБ 2.	Задачі та методи Data Mining	4	Залік
ВБ 3.	Обробка великих масивів даних та розподілені файлові системи	4	Залік
ВБ 4.	Чисельні методи розв'язання нелінійних операторних рівнянь	4	Екзамен
ВБ 5.	Загальна теорія ітераційних методів	4	Екзамен
ВБ 6.	Математична економіка	4	Екзамен
ВБ 7.	Математичні та комп'ютерні методи криптології	4	Екзамен
ВБ 8.	Спеціальні методи теорії апроксимації	4	Залік
ВБ 9.	Математичні моделі на основі інтерлінації та інтерфлетації функцій	4	Залік
ВБ 10.	Технології розробки комп'ютерних ігор	4	Залік
ВБ 11.	Обробка зображень та мультимедіа		Залік
Загальний обсяг вибірових компонентів за циклом		20	
Загальний обсяг вибірових компонентів		23	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

* Перелік вибірових компонентів може бути доповнено у робочому навчальному плані з загального каталогу вибірових дисциплін Університету – у разі вибору здобувачами вищої освіти

2.2. Структурно-логічна схема ОП



* Перелік вибірових компонентів може бути доповнено у робочому навчальному плані з загального каталогу вибірових дисциплін Університету – у разі вибору здобувачами вищої освіти

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.

4. Матриця відповідності компетентностей компонентам освітньої програми

4.1. Матриця відповідності загальних та фахових компетентностей обов'язковим компонентам (ОК) освітньої програми

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 19
ЗК 1	+									
ЗК 2	+								+	+
ЗК 3	+									+
ЗК 4	+									
ЗК 5	+								+	+
ЗК 6	+								+	+
ЗК 7									+	+
ЗК 8	+									+
ЗК 9	+									+
ЗК 10	+									
ЗК 11	+									
ЗК 12	+									
ЗК 13	+									+
ЗК 14	+								+	+
ЗК 15	+								+	+
ФК 1	+	+			+	+		+		
ФК 2			+	+		+	+			
ФК 3				+				+		
ФК 4				+				+		
ФК 5				+			+			
ФК 6		+	+		+		+	+		
ФК 7	+									
ФК 8			+	+		+		+		
ФК 9										+
ФК 10			+	+						
ФК 11	+								+	
ФК 12	+	+	+	+	+	+		+	+	+
ФК 13	+								+	+
ФК 14		+	+	+	+	+		+	+	+

6. Матриця відповідності визначених стандартом компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
	Зн1 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	Ум1 Спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур Ум2 Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах Ум3 Здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	К1 Зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	АВ1 Управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів АВ2 Відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів АВ3 Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії
Загальні компетенції				
ЗК1			К1	
ЗК2	Зн1	Ум2		АВ3
ЗК3			К1	
ЗК4	Зн1			
ЗК5	Зн1	Ум1, Ум2		
ЗК6	Зн1	Ум1, Ум3		
ЗК7		Ум1, Ум2, Ум3		
ЗК8		Ум1, Ум2, Ум3		АВ1
ЗК9	Зн1	Ум1		
ЗК10	Зн1	Ум1, Ум3		
ЗК11				АВ1
ЗК12			К1	
ЗК13			К1	
ЗК14				АВ2
ЗК15		Ум1, Ум2, Ум3		АВ1
Фахові компетенції				
ФК1	Зн1			
ФК2	Зн1			
ФК3		Ум1, Ум2		
ФК4		Ум1, Ум2, Ум3		
ФК5		Ум3		АВ1
ФК6		Ум1, Ум2		
ФК7		Ум1		АВ2
ФК8		Ум1, Ум2		
ФК9		Ум1, Ум2		
ФК10		Ум1		
ФК11				АВ1, АВ2
ФК12	Зн1	Ум1, Ум2		
ФК13	Зн1		К1	
ФК14	Зн1	Ум2		АВ3