ПРОЄКТ

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 "___" січня 2024 р. № __)

Освітня програма вводиться в дію з 1 вересня 2024 р.
В.о. ректора _____ Ігор РУБАН
(наказ від "__" лютого 2024 р. № __)

Харків 2024 р.

ПРОЄКТ

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

УЗГОДЖЕНО

Перший проректор
_____ Ігор РУБАН

«___» січня 2024 р.

Начальник відділу ЛА та ВСЗЯО
_____ Сергій МАКАШЕВ

«___» січня 2024 р.

Начальник навчального відділу
_____ Аліна МІХНОВА

«___» січня 2024 р.

Розглянуто на засіданні Вченої ради
факультету ІТМ
Протокол від __.__.2024 № __
Декан факультету ІТМ

_____ Володимир ДОРОШЕНКО

Розглянуто на засіданні кафедри ПМ
Протокол від __.__.2024 № __
Завідувач кафедри ПМ

_____ Максим СИДОРОВ

Представники роботодавців

Директор ТОВ «НЬЮЛАЙНТЕХНОЛОДЖІС» _____ Олена МАЙОРОВА

Представник студентського самоврядування

Голова студентського сенату факультету ІТМ _____ Софія ІВАНОВА

РОЗРОБЛЕНО
Проєктна група:

керівник проєктної групи:
Сидоров Максим Вікторович,
доктор фізико-математичних наук, професор,
завідувач кафедри ПМ ХНУРЕ _____

члени проєктної групи:
Козиренко Світлана Іванівна,
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри ПМ ХНУРЕ _____

Литвин Олександра Григорівна,
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
професор кафедри ПМ ХНУРЕ _____

ПРОЄКТ

ПЕРЕДМОВА

Розроблено проєктною групою у складі:

керівник проєктної групи:

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

члени проєктної 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 проєктної групи _____ Максим СИДОРОВ

ПРОЄКТ

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 *Об'єкт*: математичні та комп'ютерні моделі процесів, явищ та систем різної природи, аналітичні та чисельні методи їх аналізу. *Ціль навчання*: 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. *Теоретичний зміст предметної області*: методи математичного та

	комп'ютерного моделювання, методи обчислювальної математики, методи аналізу даних та комп'ютерні технології їх реалізації. *Методи, методики та технології*: 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. *Інструменти та обладнання*: комп'ютер, комп'ютерні мережі, спеціалізоване програмне забезпечення.
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) 2121.1 Науковий співробітник (математика) 2121.2 Математик (прикладна математика) 2121.2 Математик-аналітик з дослідження операцій 2131.1 Науковий співробітник (обчислювальні системи) 2132.2 Інженер-програміст 2132.2 Програміст прикладний 2139.1 Науковий співробітник (галузь обчислень) 2310.2 Викладач вищого навчального закладу Назви професій згідно з International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08): 2310 University and Higher Education Teachers; 2120 Mathematicians, Actuaries and Statisticians; 2512 Software Developers.
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 курсового проєкту, лабораторні роботи, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації з викладачами, професійна 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 (A, B, C, 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 до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. 2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. 3. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. 4. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	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 висувати гіпотези щодо поведінки моделі, емпірично перевіряти їх справедливість 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. 5. Здатність обирати, застосовувати та модифікувати відомі математичні методи для розв'язання практичних задач моделювання об'єктів та процесів різної природи. 6. Здатність розробляти алгоритми та наукомістке програмне забезпечення, створювати програмну документацію. 7. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, аналізу отриманих даних за допомогою спеціалізованих програмних засобів. 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. 9. Здатність брати участь у складанні науково-технічної документації, публікацій та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок.
7 – Програмні результати навчання	
	1. Демонструвати знання й розуміння сучасних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці. 2. Демонструвати знання структури, методів та засобів наукового пізнання; філософських засад наукового пізнання; загальних закономірностей розвитку науки. 3. Будувати математичні моделі статистичних та динамічних процесів і систем різної природи із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів. 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. 5. Застосовувати методи аналітичного та чисельного аналізу, методів оптимізації, аналізу даних для прогнозування та оцінки параметрів моделей, інтерпретації отриманих числових даних. 6. Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач. 7. Розробляти на основі структури математичної моделі та алгоритмів фу-

	нкціонування процесів, що моделюються, програмне забезпечення із застосуванням сучасних технологій програмування та систем комп'ютерної математики, аналізувати отримані результати на адекватність. 8. Самостійно планувати виконання дослідницького та/або інноваційного завдання, розв'язувати прикладні задачі та задачі в міждисциплінарних галузях. 9. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку. 10. Організувати власну діяльність з дотриманням норм діючого авторського права та законодавчої бази України з питань інтелектуальної власності. 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. 12. Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні ще однією з поширених європейських мов.
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	1. Забезпеченість приміщеннями для проведення навчальних занять та контрольних заходів. 2. Забезпеченість мультимедійним обладнанням для одночасного використання в навчальних аудиторіях. 3. Забезпеченість комп'ютерними робочими місцями, лабораторіями, обладнанням та устаткуванням, необхідним для виконання навчальних планів. 4. Наявність соціально-побутової інфраструктури. 5. Забезпеченість здобувачів вищої освіти гуртожитком.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	1. Забезпеченість бібліотеки вітчизняними та закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного або спорідненого профілю, в тому числі в електронному вигляді. 2. Наявність доступу до баз даних періодичних наукових видань англійською мовою відповідного або спорідненого профілю. 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). 4. Наявність електронного ресурсу закладу освіти, який містить навчально-методичні матеріали з дисциплін навчального плану, в тому числі в системі дистанційного навчання.
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

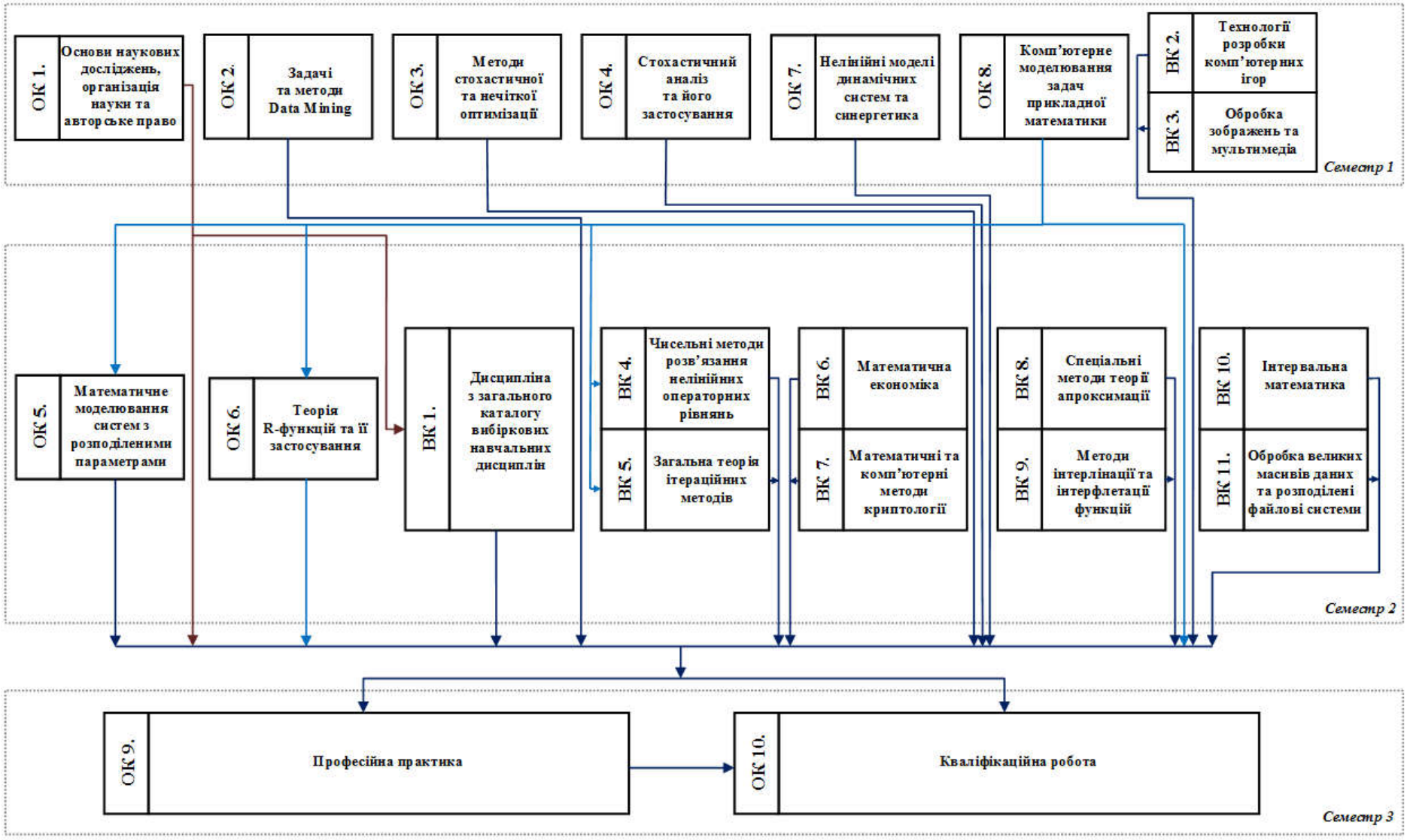
2. Перелік компонентів освітньої програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонентів ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проєкти (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.	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 проєкт)	5,5	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)			
ВК 1.	Дисципліна з загального каталогу вибіркових навчальних дисциплін	3	Залік
Загальний обсяг вибіркових компонентів за циклом		**3**	
ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ			
Дисципліни професійної та практичної підготовки за освітньою програмою «Прикладна математика» (вибіркові)			
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 інтерфлетації функцій	4	Залік
ВК 10.	Інтервальна математика	4	Залік
ВК 11.	Обробка великих масивів даних та розподілені файлові системи	4	Залік
Загальний обсяг вибіркових компонентів за циклом		**20**	
Загальний обсяг вибіркових компонентів		**23**	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		**90**	

* 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.

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 10**
ЗК 1	+								+	+
ЗК 2	+									+
ЗК 3	+								+	+
ЗК 4	+								+	+
ЗК 5	+								+	+
ЗК 6	+									+
ФК 1	+									+
ФК 2				+	+		+	+		
ФК 3		+	+		+	+	+		+	
ФК 4			+		+	+	+		+	+
ФК 5			+	+		+				+
ФК 6		+						+	+	+
ФК 7		+	+	+	+	+		+		+
ФК 8	+								+	+
ФК 9	+									+

4.2. Матриця відповідності загальних та фахових компетентностей вибірковим компонентам (ВК) освітньої програми

	ВК 1	**ВК 2**	**ВК 3**	**ВК 4**	**ВК 5**	**ВК 6**	**ВК 7**	**ВК 8**	**ВК 9**	**ВК 10**	**ВК 11**
ЗК 1	+										
ЗК 2	+										
ЗК 3											
ЗК 4											
ЗК 5	+										
ЗК 6											
ФК 1						+					
ФК 2			+	+	+	+		+	+		
ФК 3						+					+
ФК 4				+	+						
ФК 5			+	+	+	+	+	+	+	+	
ФК 6		+					+				+
ФК 7		+						+	+		+
ФК 8											
ФК 9											

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

5.1. Матриця забезпечення ПРН обов'язковими компонентами (ОК) освітньої програми

	ОК 1	**ОК 2**	**ОК 3**	**ОК 4**	**ОК 5**	**ОК 6**	**ОК 7**	**ОК 8**	**ОК 9**	**ОК 10**
ПРН 1									+	+
ПРН 2	+									
ПРН 3			+	+	+		+	+		
ПРН 4			+		+	+	+		+	
ПРН 5		+	+	+	+		+			
ПРН 6		+						+		
ПРН 7			+		+	+		+		
ПРН 8									+	+
ПРН 9									+	+
ПРН 10	+									+
ПРН 11	+								+	+
ПРН 12	+									+

5.2. Матриця забезпечення ПРН вибірковими компонентами (ВК) освітньої програми

	ВК 1	**ВК 2**	**ВК 3**	**ВК 4**	**ВК 5**	**ВК 6**	**ВК 7**	**ВК 8**	**ВК 9**	**ВК 10**	**ВК 11**
ПРН 1				+	+	+		+	+		
ПРН 2	+										
ПРН 3		+	+	+	+	+					
ПРН 4			+	+	+	+		+	+		
ПРН 5										+	+
ПРН 6		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 7		+	+	+	+		+				
ПРН 8	+										
ПРН 9	+										
ПРН 10	+										
ПРН 11	+										
ПРН 12	+										

6. Матриця відповідності визначених стандартом компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей за НРК	**Знання** **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	**Уміння** **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	**Комунікація** **К1** Зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	**Автономія та відповідальність** **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	Зн1	Ум1		
ЗК2			К1	
ЗК3		Ум1	К1	
ЗК4		Ум1, Ум2, Ум3		
ЗК5	Зн1	Ум2		Ав3
ЗК6	Зн1	Ум2	К1	
Фахові компетенції				
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	