

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКА АКАДЕМІЯ»

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

«ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 113 ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА

галузі знань 11 МАТЕМАТИКА ТА СТАТИСТИКА

Кваліфікація: МАГІСТР ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Вченою радою НаУКМА
Голова Вченої ради НаУКМА

_____ / Оксамитна С. М./

(Протокол № ____

від « ____ » _____ 2023 р.)

Київ - 2023

Розробники програми

1. Авраменко Ольга Валентинівна – доктор фізико-математичних наук, професор;
2. Олійник Богдана Віталіївна – доктор фізико-математичних наук, професор;
3. Михалевич Вадим Михайлович – доктор фізико-математичних наук, доцент;
4. Чорней Руслан Костянтинович - кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри математики;
5. Дрінь Світлана Сергіївна – кандидат фізико-математичних наук, доцент;
6. Крюкова Галина Віталіївна – кандидат фізико-математичних наук, доцент;
7. Швай Надія Олександрівна - кандидат фізико-математичних наук, доцент;
8. Щестюк Наталія Юріївна - кандидат фізико-математичних наук, доцент;
9. Козеренко Сергій Олександрович – кандидат фізико-математичних наук.

Гарант освітньо-наукової програми:

Авраменко Ольга Валентинівна – фізико-математичних наук, професор

ВСТУП

Освітньо-наукова програма «Прикладна математика» має на меті підготовку нового покоління висококваліфікованих фахівців, які будуть здатні працювати за найкращими світовими стандартами, зберігаючи та творчо розвиваючи головні досягнення вітчизняної прикладної математичної науки.

Засадничим принципом наукової освіти в НаУКМА є підтримка фахової активності й прагнення до нових знань, відкритості до комунікації і взаємодії в рамках міжнародної академічної спільноти, сприяння науковій діяльності студентів.

Фахова наукова освіта у галузі математики в НаУКМА здійснюється на базі кафедри математики. Пріоритетом діяльності кафедри було і залишатиметься створення потужної спільноти фахівців з широкого кола математичних питань, а отже інформаційна, комунікаційна, організаційна консолідація дослідницьких зусиль, проектів, ініціатив у галузі прикладної математики; налагодження наукових контактів та співпраці з колегами як в Україні, так і за межами країни; інформаційно-аналітичне забезпечення курсів з математики; впровадження спеціальної фахової математичної підготовки.

**1 ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ
зі спеціальності 113 Прикладна математика
«Прикладна математика»**

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти, структурного підрозділу	Національний університет «Києво-Могилянська академія»
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр з прикладної математики
Офіційна назва освітньої програми	«Прикладна математика» «Applied Mathematics»
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін освітньої складової – 1 рік 10 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат акредитації спеціальності МОН, серія НД № 1189985, термін дії до 1 липня 2024 р.
Рівень з НРК	НРК України – 7 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мови викладання	Українська, англійська
Інтернет адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://www.ukma.edu.ua/ects/index.php/2011-04-18-08-31-28/161-2018-06-13-06-36-40/bpprimat
Форми здобуття освіти	Денна
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Додаткові вимоги до правил прийому	Немає
2 - Мета освітньої програми	
	Метою освітньої програми є підготовка професіоналів, здатних формулювати, розв'язувати й узагальнювати наукові та практичні задачі з використанням фундаментальних та спеціальних прикладних методів математичних і комп'ютерних наук, розробляти нові та застосовувати існуючі моделі та методи прикладної математики для вирішення складних проблем у різних сферах діяльності у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності, а також здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії.

3 – Характеристика освітньої програми

<p>Предметна область</p>	<p><i>Об'єкт вивчення:</i> математичні моделі, методи, алгоритми, аналіз великих даних, програмне забезпечення, математичне та комп'ютерне моделювання, що призначені для наукового дослідження та аналізу процесів і систем в різноманітних конкретних предметних областях</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використовувати математичні методи прикладної математики для впровадження новітніх технологій в різних предметних галузях; - формулювати, розв'язувати й узагальнювати складні прикладні теоретичні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах з використанням фундаментальних та спеціальних прикладних методів математичних і комп'ютерних наук; - будувати, досліджувати та застосовувати математичні моделі, створювати та експлуатувати програмне забезпечення з метою розвитку нових знань та процедур; - здійснювати управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів. <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> обчислювальні методи, математичне та комп'ютерне моделювання, розробка, впровадження і супровід інтелектуальних систем аналізу й обробки даних, наука про дані, машинне навчання, розробка та дослідження математичних моделей в сферах інформації, фізики, механіки, біології і інших наукових областях.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> методи наближених обчислень, математичного та комп'ютерного моделювання; методи аналізу динаміки, стійкості та керування складними системами; методи аналізу даних, штучного інтелекту, оптимізації та дослідження операцій, оцінювання ризиків, теорії керування.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> комп'ютерне обладнання, мережа інтернет, спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
<p>Орієнтація освітньої програми</p>	<p>Освітньо-наукова</p>
<p>Основний фокус освітньої програми</p>	<p>Програма фокусується на теоретичному обґрунтуванні сучасних методів прикладної алгебри, теорії алгоритмів, нелінійних динамічних систем та оптимального керування та їх застосуваннях у різних сферах людської діяльності.</p>
<p>Особливості та відмінності</p>	<p>Програма надає широкий спектр прикладних математичних знань, які складають комплексну систему фундаментальних та спеціальних прикладних моделей, алгоритмів та методів математики, статистики та комп'ютерних наук. Програма містить блок освітніх компонентів, які викладаються англійською мовою. Основними напрямками англійського блоку є комп'ютерний зір, машинне навчання,</p>

	аналітика великих даних, стохастична фінансова математика.
4-Працевлаштування та продовження освіти	
Придатність та працевлаштування	Випускники можуть працювати в наукових, освітніх установах, конструкторських бюро, виробничих об'єднаннях, ІТ-компаніях, комерційних, державних та інших установах і підрозділах на посадах, що вимагають застосування методів прикладної математики
Академічні права випускників	Продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих
5-Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Комбінація лекцій, семінарів, лабораторних, дослідницьких практичних занять, виконання проєктів, робота над кейсами, участь у міждисциплінарних проєктах та тренінгах, самостійна робота з використанням підручників, конспектів та шляхом участі у групах з розробки проєктів, консультацій із науково-педагогічними співробітниками, підготовки магістерської роботи.
Оцінювання	Система оцінювання навчальних досягнень студентів програми базується на аналізі знань та компетенцій і включає: <ul style="list-style-type: none"> • поточне оцінювання (усне опитування, письмові роботи, студентські доповіді, презентації) • письмові екзамени та заліки (переважно у тестовій формі з метою об'єктивізації процесу оцінки або у формі проєктної роботи); • усні екзамени та заліки (у формі дискусій, презентацій, стендових доповідей тощо).
6-Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати наукові задачі та спеціалізовані практичні проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі прикладної математики
Загальні компетентності	ЗК1. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) та нестандартні підходи до їх реалізації. ЗК2. Здатність адаптуватися та діяти в новій ситуації, проявляти ініціативу та підприємливість. ЗК3. Здатність оволодівати сучасними знаннями, формулювати та вирішувати проблеми. ЗК4. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. ЗК5. Здатність вести професійну діяльність, зокрема у міжнародному середовищі. ЗК6. Здатність працювати в команді та керувати нею. ЗК7. Здатність спілкуватися та здійснювати професійну діяльність державною мовою та мовою країн ЄС. ЗК8. Здатність готувати та здійснювати публічні виступи з презентацією одержаних результатів, готувати науково-технічні публікації та звіти за результатами виконаних

	<p>досліджень.</p> <p>ЗК9. Здатність вести науково-дослідну діяльність, зокрема у міжнародному середовищі.</p> <p>ЗК10. Здатність спілкуватися та здійснювати науково-дослідницьку діяльність державною мовою та мовою країни ЄС.</p>
<p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</p>	<p>СК1. Здатність розв'язувати задачі й проблеми, які можуть бути формалізовані, потребують оновлення й інтеграції знань, зокрема в умовах неповної інформації.</p> <p>СК2. Здатність проводити наукові дослідження з розробки нових та адаптації існуючих математичних та комп'ютерних моделей для дослідження різноманітних процесів, явищ і систем, здійснювати відповідні експерименти та аналізувати одержані результати.</p> <p>СК3. Здатність розробляти методи й алгоритми побудови, дослідження, аналітичного або числового розв'язання та програмної реалізації математичних моделей в області інформації, фізики, механіки, біології, медицині та інших галузях та здійснювати їх аналіз.</p> <p>СК4. Здатність розробляти та досліджувати математичні та комп'ютерні моделі за допомогою спеціалізованих програмних засобів.</p> <p>СК5. Здатність будувати та досліджувати моделі вибору та прийняття рішень.</p> <p>СК6. Здатність застосовувати методи штучного інтелекту, розробляти та реалізовувати на практиці алгоритми машинного навчання.</p> <p>СК7. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення для розв'язування формалізованих задач, зокрема систем з великими обсягами даних.</p> <p>СК8. Здатність формалізувати та будувати моделі даних або знань, одержувати релевантні знання з великих обсягів даних, володіти методами обробки експериментальних даних, обирати методи інтелектуального аналізу даних для розв'язання задач.</p> <p>СК9. Здатність розробляти та застосовувати стандарти, методи та засоби керування процесами в інформаційних і технічних системах та сервісах інформаційних технологій.</p> <p>СК10. Здатність розробляти та управляти науково-технічними проектами.</p> <p>СК11. Здатність використовувати сучасні психолого-педагогічні теорії й методики у професійній та науковій діяльності.</p> <p>СК12. Здатність самостійно проводити дослідження у спеціалізованих сферах застосувань прикладної математики.</p>

7 – Програмні результати навчання

PH.1 Спілкуватися й комунікувати в межах професійних компетенцій однією з мов з мов країн ЄС

PH2. Здійснювати збір, систематизацію та аналіз науково-технічної інформації з питань професійної діяльності.

PH3. Логічно, послідовно й точно формулювати свої думки та подавати інформацію у професійному спілкуванні, застосовувати інформаційні і технічні засоби та педагогічні методи для презентації результатів наукових, прикладних й ІТ-проектів.

PH4. Будувати математичні моделі складних систем в області інформації, фізики, механіки, біології, медицині тощо і вибирати методи їх дослідження, реалізовувати побудовані моделі програмно та перевіряти їх адекватність за допомогою комп'ютерних технологій.

PH5. Обґрунтовувати та за необхідності розробляти нові алгоритми і програмні засоби для розв'язання наукових та прикладних задач, застосовувати, модифікувати і досліджувати аналітичні та обчислювальні методи їх розв'язування.

PH6. Застосовувати процедури формального опису систем, перевірки їх адекватності для дослідження соціально-економічних, технічних, природничих та інших систем.

PH7. Розв'язувати задачі комп'ютерного моделювання шляхом використання і розробки сучасних програмних засобів, зокрема методами розподіленого, паралельного та хмарного програмування.

PH8. Розробляти та програмно реалізовувати алгоритми розв'язування прикладних задач прикладне програмне забезпечення інформаційних систем і технологій,.

PH9. Вміти аналізувати та проектувати системи з великими обсягами даних, застосувати та адаптувати методи здобуття знань, методи оцінки та інтерпретації знайдених закономірностей.

PH10. Розробляти та застосовувати сучасні концепції машинного навчання та інтелектуального аналізу даних.

PH11. Освоювати і застосовувати нові наукові методи й теорії, інформаційні технології, розробки у теоретичних та прикладних галузях.

PH12. Вміти працювати в команді, розробляти і управляти науково-дослідними, прикладними й ІТ-проектами, зокрема у міжнародному середовищі.

PH13. Володіти навичками критичного аналізу наукової інформації та результатів наукових досліджень, розуміти та дотримуватись вимог академічної доброчесності.

PH14. Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері прикладної математики, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.

PH15 Здійснювати науково-дослідну роботу в сфері фінансової математики та інших спеціалізованих сферах застосувань прикладної математики.

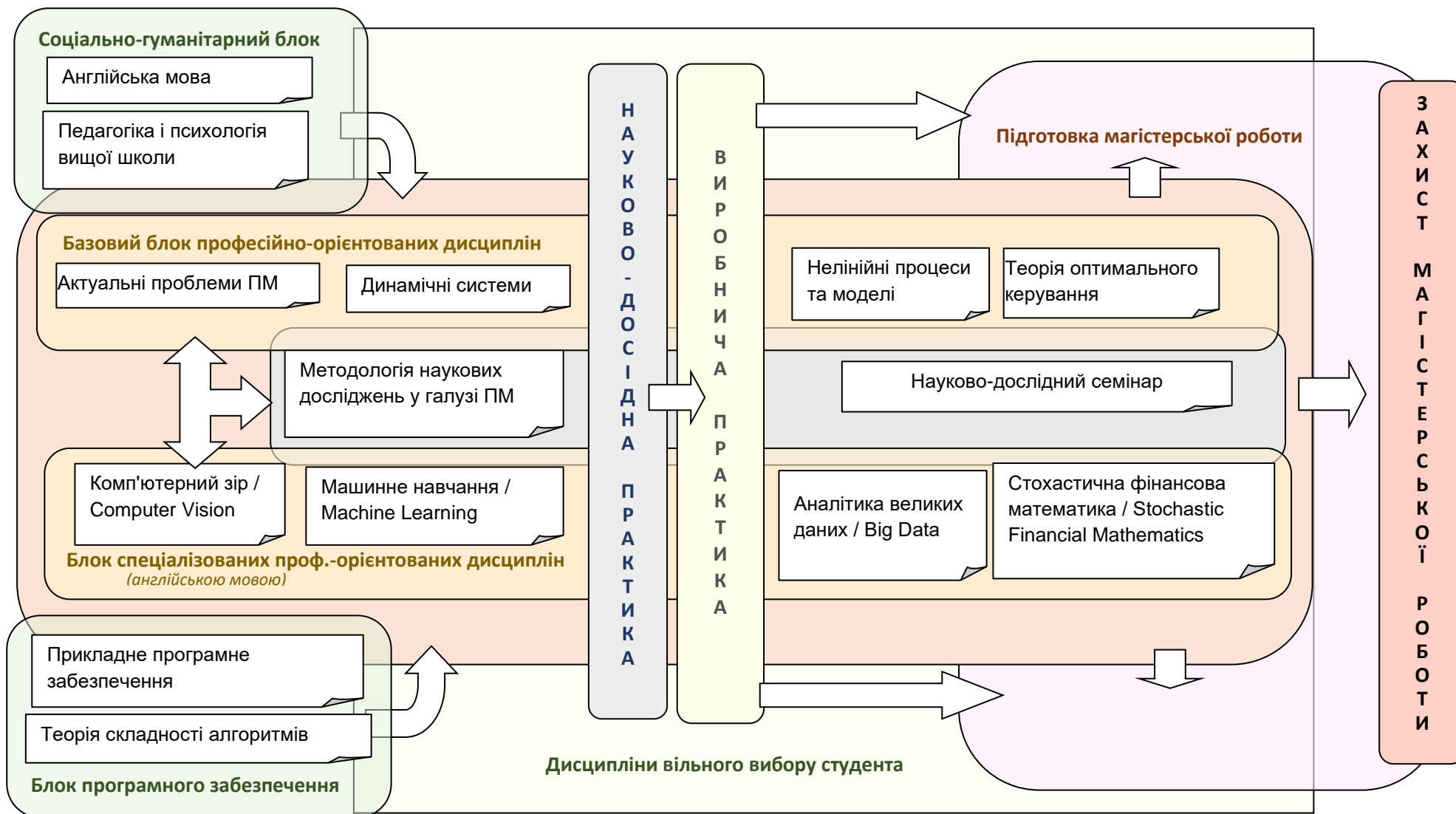
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	До викладання на освітньо-професійній програмі залучені висококваліфіковані викладачі з досвідом наукової і педагогічної діяльності.
Матеріально-технічне забезпечення	Студентам надано доступ до всіх ресурсів навчального середовища НаУКМА, зокрема до аудиторій із апаратнопрограмним забезпеченням, Наукової бібліотеки НаУКМА, Культурно-мистецького центру, спортивних залів
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Студентам доступні всі ресурси Наукової бібліотеки НаУКМА, віртуальний освітній простір DistEdu, методичне забезпечення всіх навчальних дисциплін, корпоративні сервіси університету
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Національна кредитна мобільність може здійснюватися відповідно до угод НаУКМА у закладах вищої освіти – партнерах НаУКМА.
Міжнародна кредитна мобільність	Кредитна мобільність до університетів ЄС за програмою Erasmus+ KA1 International Credit Mobility, самоініційована мобільність – за програмами DAAD, Fullbright та ін.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних студентів проводиться на загальних умовах та за умови володіння здобувачем українською або англійською мовою.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

2.1. Перелік компонент ОНП

Код н/д	Компоненти освітньо-наукової програми (навчальні дисципліни, курсові роботи, практики)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
Нормативні навчальні дисципліни			
	Англійська мова	6	залік, екзамен
	Педагогіка і психологія вищої школи	3	екзамен
	Актуальні проблеми прикладної математики	4	екзамен
	Динамічні системи	6,5	екзамен
	Нелінійні процеси та моделі	3	екзамен
	Теорія оптимального керування	3	екзамен
	Теорія складності алгоритмів	4	екзамен
	Прикладне програмне забезпечення	3,5	екзамен
	Комп'ютерний зір / Computer Vision	4	екзамен
	Машинне навчання / Machine Learning	5	екзамен
	Аналітика великих даних / Big Data	3	екзамен
	Стохастична фінансова математика / Stochastic Financial Mathematics	4	екзамен
	Методологія наукових досліджень у галузі прикладної математики	3	залік
	Науково-дослідний семінар	4	залік, залік
	Всього	56	
Практична підготовка			
	Науково-дослідна практика	3	залік
	Виробнича практика	6	залік
	Всього	9	
Атестація			
	Підготовка та захист магістерської роботи	20	
Вибіркові навчальні дисципліни		35	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОНП		120	

2.2. Структурно-логічна схема ОНП



3. МАТРИЦІ ВІДПОВІДНОСТІ

3.1. Матриця відповідності програмних компетентностей обов'язковим компонентам освітньо-наукової програми

	Англійська мова	Педагогіка і психологія вищої школи	Актуальні проблеми прикладної математики	Динамічні системи	Нелінійні процеси та моделі	Теорія оптимального керування	Теорія складності алгоритмів	Прикладне програмне забезпечення	Комп'ютерний зір / Computer Vision	Машинне навчання / Machine Learning	Аналітика великих даних / Big Data	Стохастична фінансова математика / Stochastic Financial Mathematics	Методологія наукових досліджень у галузі прикладної математики	Науково-дослідний семінар	Науково-дослідна практика	Виробнича практика	Магістерська робота
ЗК 01			+											+			+
ЗК 02			+										+			+	+
ЗК 03		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+
ЗК 04		+											+			+	+
ЗК 05	+		+										+	+	+	+	+
ЗК 06		+											+				
ЗК 07	+								+	+	+	+					
ЗК 08													+	+	+		+
ЗК 09	+												+	+	+		+
ЗК 10	+												+				
СК01			+			+			+	+		+					+
СК02				+	+			+									
СК03				+	+		+	+			+						
СК04								+		+							
СК05						+						+					
СК06									+	+							
СК07								+			+						
СК08										+							
СК09						+		+									
СК10														+			
СК11		+															
СК12						+						+					

3.2. Матриця відповідності результатів навчання обов'язковим компонентам освітньо-наукової програми

	Англійська мова	Педагогіка і психологія вищої школи	Актуальні проблеми прикладної	Динамічні системи	Нелінійні процеси та моделі	Теорія оптимального керування	Теорія складності алгоритмів	Прикладне програмне забезпечення	Комп'ютерний зір / Computer Vision	Машинне навчання / Machine Learning	Аналітика великих даних / Big Data	Стохастична фінансова математика	Методологія наукових досліджень у галузі прикладної математики	Науково-дослідний семінар	Науково-дослідна практика	Виробнича практика	Магістерська робота
PH01	+								+	+	+	+					
PH02													+	+	+	+	+
PH03		+											+	+			+
PH04			+	+	+	+											+
PH05			+				+	+									
PH06			+									+					
PH07								+	+	+							
PH08								+									
PH09						+					+						
PH10										+							
PH11																	+
PH12													+	+			
PH13			+										+	+	+		+
PH14			+										+		+	+	+
PH15											+	+					

4. АТЕСТАЦІЯ

Атестація здобувачів проводиться у формі захисту магістерської дисертації та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації «Магістр з прикладної математики».

Перевірка магістерської роботи на порушення академічної доброчесності є необхідною умовою допуску роботи до захисту.

Захист магістерської роботи здійснюється відкрито і публічно.

Нормативні документи та рекомендації

Освітньо-наукова програма за спеціальністю «113 Прикладна математика» другого (магістерського) рівня вищої освіти розроблена на основі таких нормативних документів та рекомендацій:

1. Закон України «Про вищу освіту» (від 01.07.2014 № 1556-VII). – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
2. Закон України «Про освіту» (від 05.09.2017 № 2145-VIII). – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
3. Постанова Кабінету Міністрів України (від 26.04.2015 No 266) "Перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти" (редакція від 11.02.2017 р.). – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1460-15>
4. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти. Затверджені Наказ Міністерства освіти і науки України від 01.06.2017 р. № 600 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України, 30.04.2020 р. № 584 https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/naukovo-metodychna_rada/2020-metod-rekomendacziyi.docx
5. Перелік загальних компетентностей корелюється з описом відповідного кваліфікаційного рівня НРК та описом переліку проекту TUNING. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/nacionalna-ramka-kvalifikacij/rivni-nacionalnoyi-ramki-kvalifikacij>
https://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General_Brochure_Ukrainian_version.pdf
6. Статут Національного університету “Кієво-Могилянська академія” (нова редакція). (Наказ МОН України № 1589 від 21.12.2016). Режим доступу: <https://www.ukma.edu.ua/index.php/about-us/sogodennya/dokumenty-naukma/public-info>
7. Стратегія розвитку Національного університету “Кієво-Могилянська академія” на 2015-2025 рр. (затвердженої рішенням 28-ї сесії Конференції трудового колективу від 15 вересня 2015 р. (протокол № 29)). Режим доступу: https://www.ukma.edu.ua/index.php/about-us/sogodennya/dokumenty-naukma/cat_view/1-dokumenty-naukma/12-normatyvna-baza-naukma/14-stratehiia-rozvytku-naukma-na-2015-2025-r-r
8. Стратегія розвитку НаУКМА Національного університету “Кієво-Могилянська академія” на 2018-2025 рр. (затвердженої на засіданні Вченої ради НаУКМА 26 квітня 2018 року (протокол № 4)). Режим доступу: https://www.ukma.edu.ua/index.php/about-us/sogodennya/dokumenty-naukma/cat_view/1-dokumenty-naukma/12-normatyvna-baza-naukma/14-stratehiia-rozvytku-naukma-na-2015-2025-r-r
9. Класифікатор професій: ДК 003: 2010 / [розроб.: М. Гаврицька та ін.]. – К.: Соцінформ: Держспоживстандарт України, 2010. – 746 с.
10. Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG). – К.: ТОВ «ЦС», 2015. – 32 с. Режим доступу: https://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/standards-and-guidelines_for_qa_in_the_ehea_2015.pdf
11. International Standard Classification of Education (ISCED 2011). – Montreal: UNESCO Institute for Statistics, 2012. – Режим доступу: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf>
12. Громадське обговорення проекту стандарту вищої освіти другого (магістерського) рівня, галузі знань 11 Математика та статистика, спеціальності 113 Прикладна математика) – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/news/mon-proponuye-do-gromadskogo-obgovorennya-proyekt-standartu-vishoyi-osviti-zi-specialnosti-113-prikladna-matematika-na-drugomu-magisterskomu-rivni-vishoyi-osviti>