

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського»**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № ____ від « ____ » _____ 2021 р.)

Голова Вченої ради

_____ Михайло ІЛЬЧЕНКО

**ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА
(APPLIED MATHEMATICS)**

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти**

за спеціальністю 113 Прикладна математика
галузь знань 11 Математика і статистика
кваліфікація Доктор філософії з прикладної математики

Введено в дію Наказом ректора
КПІ ім. Ігоря Сікорського
від _____ № _____

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2021

ПЕРЕДМОВА

Розроблено проектною групою:

Голова проектної групи

Куссуль Наталія Миколаївна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедру математичного моделювання та аналізу даних ННФТІ, гарант освітньої програми

Члени проектної групи:

Чертов Олег Романович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедру прикладної математики ФПМ

Савчук Михайло Миколайович, член-кореспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри математичних методів захисту інформації ННФТІ

Яковлев Сергій Володимирович, кандидат технічних наук, в.о. завідувача кафедру математичних методів захисту інформації ННФТІ

Олефір Олександр Степанович, кандидат технічних наук, доцент кафедри прикладної математики ФПМ

ПОГОДЖЕНО:

Науково-методичною комісією КПІ ім. Ігоря Сікорського
зі спеціальності 113 Прикладна математика
Голова НМКУ 113

_____ Михайло САВЧУК

(протокол № 2 від «03» грудня 2021 р.)

Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
Голова Методичної ради

_____ Юрій ЯКИМЕНКО

(протокол № ____ від «__» _____ 2021 р.)

ВРАХОВАНО

фахову експертизу стейкхолдерів:

Клименко Віталій Петрович,
заступник директора з наукової роботи
Інституту проблем математичних машин та систем НАНУ,
доктор фізико-математичних наук, професор;

Шлезінгер Михайло Іванович,
головний науковий співробітник відділу розпізнавання образів
Міжнародного науково-навчального центру
інформаційних технологій та систем НАНУ та МОН України,
доктор фізико-математичних наук, професор;

Фісуненко Андрій Леонідович,
віце-президент з розробок і досліджень
ТОВ Самсунг Електронікс Україна Компані,
Центр розробок і досліджень;

Александрова Маргарита Володимирівна,
випускниця ФПМ за спеціальністю 113 Прикладна математика,
постдок в Університеті Люксембургу, PhD;

Стремецька Мирослава Станіславівна,
аспірантка ФТІ за спеціальністю 113 Прикладна математика;

Грубіян Євген Олександрович,
аспірант ФТІ за спеціальністю 113 Прикладна математика.

До освітньої програми були внесені такі зміни:

- внесено навчальну дисципліну, яка посилює компетентності з педагогіки вищої школи;
- збільшено обсяг вибіркового навчальних дисциплін;
- внесено уточнення щодо назв частин освітніх компонентів за семестрами.
- уточнено розділ «Придатність до працевлаштування» у зв'язку із оновленням національного Класифікатора професій ДК 003:2010.
- ураховано зміни до Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності.

Освітню програму обговорено після надходження всіх побажань та пропозицій від студентів та випускників ОП та схвалено на розширених засіданнях

- кафедри математичного моделювання та аналізу даних (протокол № __ від «__» __ 20__ р.),
- кафедри математичних методів захисту інформації (протокол № __ від «__» __ 20__ р.),
- кафедри прикладної математики (протокол № __ від «__» __ 20__ р.).

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми	5
2. Перелік компонент освітньої програми	10
3. Структурно-логічна схема освітньої програми	11
4. Наукова складова	12
5. Форма атестації здобувачів вищої освіти	12
6. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми	13
7. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми	13

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 113 Прикладна математика

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» <ul style="list-style-type: none"> • Навчально-науковий фізико-технічний інститут • Факультет прикладної математики
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – доктор філософії Кваліфікація – доктор філософії з прикладної математики
Рівень з НРК	НРК України – 8 рівень QF-EHEA – третій цикл EQF-LLL – 8 рівень
Офіційна назва освітньої програми	«Прикладна математика» третього (освітньо-наукового) рівня
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом доктора філософії, одиничний; <i>Освітня складова</i> : 45 кред. ЄКТС, нормативний термін підготовки 4 роки. <i>Наукова складова</i> передбачає проведення власного наукового дослідження та оформлення його результатів у вигляді дисертації.
Наявність акредитації	Програма акредитується вперше. Термін, коли передбачається подача програми на акредитацію, – 2022 р.
Передумови	Наявність ступеня магістра
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://osvita.kpi.ua/node/103
2 – Мета освітньої програми	
Мета освітньої програми полягає у підготовці науковців-професіоналів у галузі прикладної математики, зокрема у напрямках математичного моделювання, аналізу даних та математичних методів захисту інформації, здатних формулювати, аналізувати та розв'язувати складні наукові проблеми та задачі; здійснювати і забезпечувати міжкультурну фахову взаємодію представників науково-технічної спільноти, спрямовану на інтеграцію університетської освіти в європейський освітньо-науковий простір шляхом інтернаціоналізації освітнього процесу в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства та формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями та іншими стейкхолдерами.	

3 – Характеристика освітньої програми

Предметна область	<p><i>Об’єкт діяльності:</i> математичні методи, моделі, алгоритми та програмне забезпечення, що призначені для дослідження, аналізу, проектування процесів та систем в різноманітних конкретних предметних областях.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка спеціалістів-науковців, здатних:</p> <ul style="list-style-type: none"> – створювати, використовувати та впроваджувати новітні математичні методи та інноваційні технології в галузі прикладної математики; – формулювати, розв’язувати й узагальнювати теоретичні та практичні задачі з використанням фундаментальних та спеціальних прикладних методів математичних та комп’ютерних наук; – розв’язувати задачі математичного моделювання процесів і явищ в умовах невизначеності та неповноти інформації щодо функціонування системи об’єктів; – створювати та експлуатувати наявне інструментальне програмне забезпечення для розв’язування задач. <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> математичні методи, що застосовуються в науці, інженерії, бізнесі та промисловості, а також алгоритми і програмні засоби їх реалізації.</p> <p><i>Методи, методики та технології:</i> загальнонаукові методи пізнання та дослідницької діяльності; методи аналізу, моделювання та синтезу систем і об’єктів; методики і технології вирішення інженерних, наукових, соціально-економічних задач за допомогою математичних моделей та спеціалізованих програмних засобів; інформаційні технології проведення комп’ютерного моделювання, обчислювальних експериментів, презентації результатів досліджень; методи та методики викладацької діяльності вищої школи.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> засоби, прилади та комплекси для моделювання об’єктів та систем; спеціалізовані програмні, апаратні та програмно-апаратні засоби та комплекси; комп’ютеризовані системи у науковій, навчальній та викладацькій діяльності.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова
Основний фокус освітньої програми	<p><i>Базовий фокус ОП</i> – математичні моделі, методи, алгоритми для задач природничих, економічних, соціальних та комп’ютерних наук, інженерного застосування.</p> <p><i>Ключові слова:</i> математичні методи, алгоритми, математичне та комп’ютерне моделювання</p>
Особливості програми	<p>Виконання науково-дослідних робіт на замовлення науково-дослідних установ, державних та приватних організацій.</p> <p>Реалізація програми передбачає можливість залучення до аудиторних занять професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців.</p>

4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Відповідно до національного Класифікатору професій ДК 003:2010, випускники можуть працювати на посадах, що відповідають таким класифікаційним угрупованням: 2121.1 Науковий співробітник (математика). 2121.2 Математик 2139.1 Науковий співробітник (галузь обчислень); 2310 Викладач закладів вищої освіти Випускники ОП можуть працювати спеціалістами-професіоналами у математизованих наукоємних галузях сучасної економіки (за напрямками математичного та комп'ютерного моделювання, науки про дані, розпізнавання образів, криптології), аналітиками даних, консультантами із застосування методів математики і статистики для розв'язання прикладних задач широкого спектру, науковими співробітниками, викладачами у закладах вищої освіти.
Подальше навчання	Продовження освіти в докторантурі, участь у постдокторських програмах; набуття додаткових кваліфікацій у системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Програмою передбачено студентоцентроване навчання з елементами самонавчання та проблемно-орієнтованого навчання. Викладання проводиться у таких формах: лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми (індивідуальні та у малих групах); технологія змішаного навчання за окремими освітніми компонентами; виконання дисертаційної роботи. Обов'язковими є педагогічна практика та участь у науковій діяльності кафедри. Здобувачі мають можливість апробувати результати власних досліджень на міжнародних наукових та науково-практичних конференціях, а також наукових семінарах, які організуються та проводяться університетом.
Оцінювання	Оцінювання знань здобувачів здійснюється у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання КПІ ім. Ігоря Сікорського за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи (вхідний, поточний, календарний, підсумковий контроль): усні та письмові екзамени, тестування, колоквиуми тощо. Рівень знань по кожній дисципліні оцінюється згідно критеріїв, визначених у Рейтинговій системі оцінювання даної дисципліни.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність формулювати, досліджувати та розв'язувати комплексні проблеми в галузі математики та статистики у професійній та/або дослідницько-інноваційній діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК1	Здатність проводити критичний аналіз, оцінку та синтез нових та складних ідей
ЗК2	Здатність розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики
ЗК3	Здатність започатковувати, планувати, розроблювати та реалізовувати проекти з ґрунтовних наукових досліджень; ініціювати дослідницько-інноваційні проекти та автономно працювати під час їх реалізації

ЗК4	Здатність використовувати сучасні методи і технології наукової комунікації академічною українською та іноземними мовами, готувати наукові та науково-технічні публікації (звіти, статті, доповіді тощо) за результатами виконаних досліджень
ЗК5	Здатність забезпечувати неперервний власний саморозвиток і самовдосконалення
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК1	Здатність самостійно виконувати науково-дослідну діяльність у галузі прикладної математики з використанням сучасних теорій, методів та технологій, проводити теоретичні та експериментальні дослідження, математичне та комп'ютерне моделювання
ФК2	Здатність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі прикладної математики для вирішення наукових і практичних проблем
ФК3	Розуміння сучасних методів прикладної математики
ФК4	Здатність створювати, налаштовувати та верифікувати математичні моделі для специфічних задач певної предметної галузі
ФК5	Здатність провадити педагогічну діяльність у вищій освіті, розробляти та проводити всі види занять у вищому навчальному закладі
7 – Програмні результати навчання	
РН 1	Знати та розуміти принципи організації та функціонування сучасної науки, процесів у сферах навчання й професійної діяльності, включаючи науково-дослідну діяльність
РН 2	Орієнтуватися у наукових проблемах професійної галузі, знаходити оптимальні шляхи їх розв'язання, самостійного освоювати нові методи досліджень
РН 3	Використовувати сучасні методи і технології наукової комунікації українською та іноземними мовами
РН 4	Готувати наукові та науково-технічні публікації (звіти, статті, доповіді тощо) за результатами власних досліджень
РН 5	Орієнтуватися у сучасних моделях та методах прикладної математики, граничних умовах їх застосування
РН 6	Вміти створювати математичні та комп'ютерні моделі для теоретичних та прикладних задач різних галузей, перевіряти їх на релевантність та адекватність, формулювати умови використання та обмеження на параметри
РН 7	Планувати навчальні заняття, розробляти зміст, проводити структурування навчального матеріалу та проводити заняття різних видів, обирати методи та засоби навчання і контролю; організовувати та аналізувати свою педагогічну діяльність
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Використання обладнання для проведення лекцій у форматі презентацій, мережевих технологій, зокрема на платформі дистанційного навчання Sikorsky, демонстраційного галузевого обладнання в ході виконання лабораторних практик та комп'ютерних практикумів

Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Участь здобувачів у програмах академічної мобільності, можливість укладення угод про академічну мобільність
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладення угод про міжнародну академічну мобільність, про тривалі міжнародні проекти
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів ВО, які опановують ОП за програмами міжнародної академічної мобільності, навчання може проводитись англійською або українською мовою, за умови володіння здобувачем мовою навчання на рівні не нижче В2.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кіл-ть кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. Нормативні освітні компоненти			
Навчальні дисципліни для оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями			
Н 1.1	Філософські засади наукової діяльності. Частина 1. Науковий світогляд та етична культура науковця	2	Залік
Н 1.2	Філософські засади наукової діяльності. Частина 2. Філософська гносеологія та епістемологія	4	Екзамен
Навчальні дисципліни для здобуття мовних компетентностей			
Н 2.1	Іноземна мова для наукової діяльності. Частина 1. Наукові дослідження	3	Залік
Н 2.2	Іноземна мова для наукової діяльності. Частина 2. Наукова комунікація	3	Екзамен
Навчальні дисципліни для здобуття глибинних знань зі спеціальності			
Н 3	Сучасні методи прикладної математики	6	Екзамен
Н 4	Спеціальні розділи математичного моделювання	6	Екзамен
Навчальні дисципліни для здобуття універсальних компетентностей дослідника			
Н 5	Організація науково-інноваційної діяльності	4	Екзамен
Н 6	Актуальні проблеми педагогіки вищої школи	3	Залік
Н 7	Педагогічна практика	2	Залік
2. Вибіркові освітні компоненти			
В 2	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	6	Екзамен
В 2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	6	Екзамен
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:			33
Загальний обсяг вибірових компонентів:			12
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ:			45

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. НАУКОВА СКЛАДОВА

Рік підготовки	Зміст наукової роботи аспіранта	Форма контролю
1 рік	Вибір теми дисертації аспіранта, формування індивідуального плану роботи аспіранта; виконання під керівництвом наукового керівника дисертаційної роботи; підготовка та подання до друку не менше 1 публікації за темою дисертації відповідно чинних вимог; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей	Затвердження на Вченій раді інституту/факультету, звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік
2 рік	Виконання під керівництвом наукового керівника дисертаційної роботи; підготовка та подання до друку не менше 1 публікації за темою дисертації відповідно чинних вимог; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей	Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік
3 рік	Виконання під керівництвом наукового керівника дисертаційної роботи; підготовка та подання до друку не менше 1 публікації за темою дисертації відповідно чинних вимог; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей	Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік
4 рік	Завершення та оформлення дисертаційної роботи, підведення підсумків щодо повноти висвітлення результатів дисертації у наукових статтях відповідно чинних вимог; подання документів на попередню експертизу дисертації; підготовка наукової доповіді для випускної атестації (захисту дисертації)	Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік. Надання висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

5. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою спеціальності 113 Прикладна математика проводиться у формі захисту дисертаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня доктора філософії з присвоєнням кваліфікації «Доктор філософії з прикладної математики».

Захист дисертаційної роботи здійснюється відкрито і публічно. Дисертаційні роботи перевіряються на ознаки порушення академічної доброчесності та після захисту публікуються в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗК					ФК				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Н 1	+				+					
Н 2				+	+					
Н 3		+			+	+		+		
Н 4		+			+	+			+	
Н 5		+	+	+		+	+			
Н 6										+
Н 7					+					+
Наукова складова	+	+	+		+	+	+			

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	РН						
	1	2	3	4	5	6	7
Н 1	+	+					
Н 2			+				
Н 3		+			+		
Н 4		+			+	+	
Н 5	+	+	+	+			
Н 6	+						+
Н 7	+						+
Наукова складова	+	+		+	+	+	