

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ І ГЛОБАЛЬНОГО
ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою Інституту телекомунікацій і
глобального інформаційного простору НАН України
Протокол № 8 від «28» серпня 2024р.

Голова Вченої ради

Інституту телекомунікацій і глобального
інформаційного простору НАН України

Член-кореспондент НАН України



Олександр ТРОФИМЧУК

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ
ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
ЄДБО -60078**

Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти

Спеціальність: 113 Прикладна математика

Галузь знань: 11 - Математика та статистика

Кваліфікація: Доктор філософії з прикладної математики

Введено в дію з 2024/2025 н.р.
наказом директора № 34-с
від 30 серпня 2024 р.

ПЕРЕДМОВА

ОСВІТНЬО-НАУКОВУ ПРОГРАМУ РОЗРОБЛЕНО:

Голова проєктної групи:

Лебідь Олексій Григорович, заступник директора з наукової роботи Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, д.т.н., ст. досл.,

Члени проєктної групи:

Калох Юрій Іванович, гарант ОНП «Математичне моделювання та обчислювальні методи» за спеціальністю 113 «Прикладна математика», головний науковий співробітник Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, доктор технічних наук, професор

Терентьєв Олександр Миколайович, провідний науковий співробітник Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, доктор технічних наук, доцент

Черній Дмитро Іванович завідувач кафедри моделювання складних систем, факультет комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка, доктор технічних наук, доцент

Кряжич Ольга Олександрівна, старший науковий співробітник Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, кандидат технічних наук, ст. досл.

Чикрій Аркадій Олексійович – завідувач відділу оптимізації керованих процесів №165 Інституту кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України, академік, д. ф.-м. н., професор

Мороз Петро Микитович – Генеральний директор ТОВ «СП «Укрінтерм»

Буцій Роман Андрійович- випускник за спеціальністю 113 Прикладна математика, молодший науковий співробітник відділу інформаційних та комунікаційних технологій Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, доктор філософії,

Семко Олексій Вікторович - голова. Рада молодих учених Відділення інформатики НАН України, старший науковий співробітник відділу прикладної інформатики Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, кандидат технічних наук,

Ошкодьоров Євген Олександрович, здобувач вищої освіти третього (наукового) рівня спеціальності 113 Прикладна математика

ПОГОДЖЕНО:

Науково-методичною радою Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України від 22 серпня 2024р. № 3

Голова НМРІ - д.т.н., професор Триснюк Василь Миколайович, завідувач відділу Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України.

ВРАХОВАНО:

1. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти. Наказ Міністерства освіти і науки України (протокол від 20 квітня 2020 р. № 584) <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0584729-20#n5>
2. Вимоги Національної рамки кваліфікацій України для 8 кваліфікаційного рівня – доктор філософії (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF#Text>), постанови Кабінету Міністрів України від 23.03.2016 № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)»
3. Рішення Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти про акредитацію ОНП Прикладна математика третього (наукового) рівня вищої освіти (2024 р.) та висновок ГЕР
4. Положення про освітні програми Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН
5. Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України <https://itgip.org/wp-content/uploads/2026/01/polozhennja-pro-osvitno-naukovi-prohramy.pdf>
6. Результати самоаналізу освітньої програми у 2024 році
7. Наказ ІТГІП №_34-с від 30 серпня.2024 «Про організацію освітнього процесу здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії в Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України» <https://itgip.org/wp-content/uploads/2025/12/polozhennja-pro-orhanizaciju-osvitnoho-procesu.pdf>
8. Документи Європейського простору вищої освіти (ЄРВО) <https://erasmusplus.org.ua/opportunities/mozhlyvosti-dlya-organizacij/proyekty-akademichnoyi-mobilnosti-u-sferi-vyshhoyi-osvity/>
9. Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG) (https://ihed.org.ua/wp-content/uploads/2018/10/04_2016_ESG_2015.pdf)
10. Technical University of Munich (<https://www.math.cit.tum.de/en/math/home/>)
11. Delft Institute of Applied Mathematics (<https://www.tudelft.nl/en/eemcs/the-faculty/departments/applied-mathematics>)
12. A Tuning Guide to Formulating Degree Programme Profiles (https://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/A-Guide-to-Formulating-DPP_EN.pdf)
13. Зальцбургських принципів <https://eua.eu/downloads/publications/salzburg%20ii%20recommendations%202010.pdf>,
14. Зауваження та пропозиції стейкхолдерів за результатами громадського обговорення: науково-педагогічних працівників; Ради молодих вчених НАН України, здобувачів вищої освіти, які навчаються за ОНП «Прикладна математика»; професіоналів з галузі математики та статистики.

РОЗВИТОК ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

Освітньо-наукова програма (ОНП) підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти «Математичне моделювання та обчислювальні методи» розроблена в 2023 році проєктною групою під керівництвом д.т.н., с.н.с. Ю. І. Калюха. ОНП розроблена відповідно до Закону України «Про вищу освіту», «Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступенів доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261. До розроблення ОНП були долучені наукові та науково-педагогічні працівники Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України (ІТГІП), аспіранти, представники Ради молодих вчених, випускники, академічна спільнота та роботодавці за фахом. ОНП підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти «Математичне моделювання та обчислювальні методи» була затверджена Вченою радою Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України 14 червня 2023 р. протокол №6. Підґрунтям для її розвитку була ОНП «Математика та статистика», освітній процес за якою здійснювався з 2020 по 2023 роки.

Методичні засади, кадровий склад, наукова складова ОНП формувались протягом 2023-2025 рр. відповідно до напрямків наукових досліджень Інституту та розвитку спеціальності «Прикладна математика» у закладах вищої освіти та установах НАН України. Навчання здійснюється за принципами фізико-технічної системи освіти. Наукове підґрунтя ОНП сформоване на досвіді наукової школи академіка д.ф.-м.н., професора С.О. Довгого, яка займається проблемами математичної фізики, математичного моделювання, створення цифрових двійників та наукової школі математичних методів криптографічного захисту інформації професора В. О. Устименко, відомій як в Україні, так і за кордоном, зокрема в Польщі та Великій Британії.

ОНП третього освітнього рівня «Математичне моделювання та обчислювальні методи» у 2024 році була акредитована умовно, терміном на 1 рік. Тому, за результатами акредитаційної експертизи, враховуючи зауваження і рекомендації експертної групи (ЕГ) та Галузевої експертної ради (ГЕР) НАЗЯВО, власний досвід реалізації програми, пропозиції стейкхолдерів, ОНП було оновлено: змінено структурно-логічну схему, гармонізовано її змістовне наповнення, уточнено та актуалізовано загальні й фахові компетентності та програмні результати навчання; змінено перелік навчальних дисциплін для здобуття глибинних знань зі спеціальності, розширено блок здобуття універсальних компетентностей дослідника (додано дисципліну «Проблеми педагогіки вищої освіти»), змінено перелік вибіркового навчальних дисциплін, уточнено розділ «Придатність до працевлаштування» відповідно до оновленої редакції Національного класифікатора професій ДК 003:2010., наукова складова переглянута й гармонізована з напрямками наукових досліджень ІТГІП, тематикою НДР, виконуваних науковцями, що забезпечують освітній процес спеціальності та вимогами до наукової складової, план наукової роботи здобувача ступеня доктора філософії скоригований з урахуванням нових вимог до процедури захисту дисертаційних робіт.

Внесені зміни спрямовані на підвищення якості освітньо-наукової програми, її відповідності вимогам НАЗЯВО, сучасним науковим і освітнім тенденціям, а також на забезпечення належного рівня підготовки здобувачів ступеня доктора філософії.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ «МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ»

1 - Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу, у якому здійснюється навчання	Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України, відділ фізичного і математичного моделювання
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Ступінь доктора філософії Доктор філософії з прикладної математики
Офіційна назва	Математичне моделювання та обчислювальні методи
Тип диплому та обсяг ОП	Диплом доктора філософії, освітня складова 43 кредити ЄКТС з проведенням власного наукового дослідження та оформлення його результатів у вигляді дисертації, термін навчання 4 роки
Наявність акредитації/	Акредитовано НАЗЯВО, сертифікат 9075 від 03.07.2024 дійсний до 25.06.2025
Цикл/рівень програми	НРК України – 8 рівень QF-EHEA – третій цикл EQF-LLL – 8 рівень
Передумови	Наявність ступеня магістра
Форми здобуття освіти	очна (денна), заочна
Мова викладання	українська
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://itgip.org/aspirantura/osvitno-naukovi-programy/
2 - Мета освітньої програми -	
Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)	<p>підготовка висококваліфікованих, конкурентоспроможних, адаптованих до інтеграції у європейський науковий простір професіоналів ступеня доктор філософії з прикладної математики, які здатні ефективно взаємодіяти з роботодавцями та іншими стейкхолдерами, провадити самостійну науково-дослідну, науково-інноваційну, організаційно-управлінську та педагогічну діяльність за спеціальністю Прикладна математика реалізується через:</p> <ul style="list-style-type: none"> - системне та гармонійне опанування здобувачами як глибинних знань зі спеціальності, зокрема математичного моделювання та обчислювальних методів, формування навичок аналізу, формулювання, розв'язування складних наукових проблем, провадження самостійних фундаментальних та прикладних досліджень, продукування нових ідей та створення нових знань, а також загальнонаукових компетенцій для розуміння тенденцій та перспектив розвитку науки та технологій, а також забезпечення фахової міжкультурної взаємодії

	<ul style="list-style-type: none"> - формування адаптивності, навичок мовної для інтеграції до світового наукового простору, вміння фахово взаємодіяти із роботодавцями та іншими стейкхолдерами для інтегрування до європейського та світового наукового співтовариства, в умовах інтернаціоналізації та глобалізації ринку праці, науково-технологічного та інноваційного розвитку суспільства, <p>Здобуття третього рівня вищої освіти за даною ОНП є корисним як для тих, хто займається академічними дослідженнями, так і для тих, хто не провадить наукову (науково-технічну) діяльність щодо використання набутих компетентності критичного аналізу, вирішення складних проблем та самостійного провадження наукових досліджень, трансферу нових технологій та знань.</p> <p>Мета даної освітньої програми відповідає статуту, напрямам наукової діяльності та стратегії розвитку Інституту щодо реалізації концепції сталого розвитку</p>
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань /спеціальність/ спеціалізація програми)	<p>Галузь знань: 11 Математика та статистика Спеціальність: 113 «Прикладна математика»</p> <p>Об'єкт вивчення: математичні моделі та обчислювальні методи, зокрема, математичні методи штучного інтелекту та захисту інформації, обчислювальні методи, алгоритми, призначені для дослідження, аналізу, прогнозування розвитку процесів і систем в різних предметних областях, зокрема в екології, природокористуванні, сфері національної безпеки та оборони.</p> <p>Цілі навчання: підготовка фахівців-науковців, здатних</p> <ul style="list-style-type: none"> - накопичувати, узагальнювати, переосмислювати наявні знання в досліджуваній сфері, продукувати на їх основі нові знання та ідеї, - формулювати, розв'язувати фундаментальні та науково-прикладні проблеми професійної та дослідницько-інноваційної діяльності у сфері прикладної математики, - виконувати наукові дослідження, трансфер технологій, генерувати нові ідеї та знання, які мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення - розв'язувати теоретичні та практичні задачі використовують фундаментальні та спеціальні методи прикладної математики <p>Теоретичний зміст предметної області: математичні моделі та обчислювальні методи, зокрема, математичні моделі динамічних систем, моделі та методи математичної фізики, математичні методи штучного інтелекту та захисту інформації, обчислювальні методи, алгоритми, математичне та комп'ютерне моделювання складних об'єктів та систем.</p> <p>Методи, методики, технології: загальнонаукові методи пізнання, методи аналізу та синтезу, системного аналізу складних систем та динамічних процесів, методи математичного моделювання та математичної фізики, обчислювальні</p>

	<p>методи, чисельні методи, методи проектування алгоритмів, методики проведення наукових досліджень та обчислювальних експериментів, методи оприлюднення результатів наукових досліджень; сучасні інформаційно-комунікаційні технології, методи та методики інноваційної та дослідницької діяльності; методики викладання у закладах вищої освіти</p> <p>Інструменти та обладнання: Комп'ютерна техніка, локальна комп'ютерна мережа з доступом до мережі Інтернет, спеціалізоване програмне забезпечення, засоби, прилади, обладнання та стенди для моделювання динамічних об'єктів та систем; апаратні та програмно-апаратні засоби та комплекси; інформаційні системи для наукової, навчальної та викладацької діяльності</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова, академічна. Акцент на розробленні математичних моделей та обчислювальних методів для дослідження динамічних процесів та складних систем, інструментарію прикладної математики з використанням сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	<p>Спеціальна освіта з прикладної математики за спеціальністю 113 «Прикладна математика». Основу становлять загальновідомі наукові положення прикладної математики, враховано сучасні тенденції розвитку методології прикладної математики, зокрема, використання математичного моделювання та обчислювальних методів для розв'язання задач екологічної безпеки та природокористування, національної безпеки та оборони</p> <p><i>Ключові слова:</i> математичне моделювання, обчислювальні методи, математична фізика, комп'ютерне моделювання, динамічні процеси, складні системи, екологічна безпека та природокористування, національна безпека та оборона</p>
Особливості програми	<p>Підготовка фахівців, здатних провадити інженерну, наукову та науково-технічну діяльність в галузі математики та статистики на основі широкої поглибленої базової підготовки, швидкого самостійного опанування нових знань, технологій, систем у даній галузі. Цілі та змістовне наповнення ОНП відповідають Стратегії розвитку ІТГП, змісту та тематиці науково-дослідної роботи забезпечують міждисциплінарність, системність, інтернаціоналізацію освіти, комплексність, поєднання науки, бізнесу та освіти, адаптивність до умов ринку праці, враховують тенденції та перспективи розвитку науки та технологій, створюють умови для інноваційного розвитку, зокрема в сфері національної безпеки та оборони, екологічної безпеки і збалансованого природокористування – пріоритетних напрямів наукової діяльності ІТГП.</p>
4 – Придатність випусників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Випусники можуть працювати на посадах, що відповідають групам Національного Класифікатору професій ДК 003:2010:</p> <p>2121 Професіонали в галузі математики 2121.1 Науковий співробітник (математика). 2121.2 Математик</p> <p>2139 Професіонали в інших галузях обчислень (комп'ютеризації) 2139.1 Наукові співробітники (інші галузі обчислень) 2139.2 Професіонали в інших галузях обчислень</p>

	<p>2310 Викладачі закладів вищої освіти</p> <p>Випускники ОП можуть працювати фахівцями-професіоналами у математизованих наукоємних галузях національної економіки (за напрямками математичного та комп'ютерного моделювання, обчислень, комп'ютеризації, аналізу даних, захисту інформації, математичної фізики), зокрема у сфері національної безпеки та оборони, екологічної безпеки та природокористування, аналітиками даних, консультантами, радниками із застосування методів математики, статистики, обчислювальних методів, методів комп'ютерного моделювання для розв'язання широкого спектру прикладних задач, науковими співробітниками, викладачами у закладах вищої освіти.</p>
Подальше навчання	Продовження освіти в докторантурі, участь у постдокторських програмах; набуття додаткових кваліфікацій у системі післядипломної освіти
5 – Стиль та методика навчання та оцінювання	
Викладання та навчання	Програмою передбачено проблемно-орієнтоване навчання за студентоцентрованою підходу з елементами самоосвіти, набуттям компетенцій, необхідних для продукування нових ідей та знань, провадження наукових досліджень, вирішення комплексних проблем та складних задач у професійній сфері.. Мова викладання – українська. Основні форми викладання: лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми, виконання дисертаційної роботи, підготовка до її захисту. Навчання проходить у змішаному форматі;. Педагогічна практика проводиться в ЗВО-партнерах. Здобувачі беруть участь у наукових дослідженнях відділу фізичного та математичного моделювання.
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання. Оцінювання знань здобувачів здійснюється відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання ІПГПІ за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи. Поточний та семестровий контроль здійснюються у формі усних або письмових екзаменів, тестування, заліків, рефератів, проміжний контроль – у формі звіту за семестр та річного 'звіту, відповідно до індивідуального плану здобувача. Апробація результатів досліджень на наукових конференціях, воркшопах. Публікація результатів наукових досліджень у фахових наукових виданнях України та закордонних виданнях, індексованих у міжнародних наукометричних базах. Публічний захист наукових досягнень у формі дисертації відповідно до вимог законодавства
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність виявляти, формулювати, розв'язувати комплексні задачі в галузі математики та статистики у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій; започатковувати, планувати, реалізовувати та коригувати послідовний процес ґрунтовного наукового дослідження дотримуючись належної академічної доброчесності, що передбачає переоцінку та переосмислення вже існуючих та продукування нових цілісних знань та/або професійної практики, отримання результатів, що мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення .
Загальні компетентності	ЗК01. Здатність абстрактно мислити, виконувати поглиблений критичний аналіз, оцінку і синтез нових та комплексних ідей,

<p>(ЗК)</p>	<p>формування необхідних методологічних принципів і навичок аналізу предмету наукового дослідження і явищ реального світу осмисленого підходу до життя, відокремлювати головні проблеми від другорядних, розуміти глобальні аспекти та їх наслідки,;</p> <p>ЗК02. Вміння виявляти проблему, виконувати постановку задачі та вирішувати її, зокрема, виявляти актуальні, значущі проблеми, які потребують розширення та переоцінки існуючих та/або розроблення нових підходів, створення нових моделей, методів, технологій, тощо генерувати нові ідеї.</p> <p>ЗК03. Здатність до ґрунтовних досліджень, пошуку, оброблення аналізу інформації з різних джерел, використання сучасних інформаційних технологій, започаткування, планування, реалізації та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового дослідження, демонструючи значну авторитетність, інноваційність, високий ступінь самостійності, з дотриманням належної академічної та професійної доброчесності й</p> <p>ЗК04 Здатність використовувати академічну українську та іноземну мови у професійній діяльності та дослідженнях, застосовувати методи та технології наукових комунікацій для оприлюднення результатів досліджень, ефективно взаємодіяти у плюрилінгвальному (багатомовному) та полікультурному середовищі, працювати у міжнародному контексті.</p> <p>ЗК05 Здатність до набуття концептуальних та методологічних знань в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності, використання спеціалізованих умінь/навичок і методів, необхідних для розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики, безперервного саморозвитку та самовдосконалення.</p>
<p>Фахові компетентності (ФК)</p>	<p>ФК01. Здатність виконувати оригінальні наукові дослідження, визначати наукову проблему, формувати робочі гіпотези дослідження, отримувати науковий результат, який передбачає продукування нових знань в прикладній математиці та дотичних мультидисциплінарних сферах, оприлюднювати отримані наукові результати</p> <p>ФК02. Здатність до формулювання цілей та задач дослідження, його структурно-логічної схеми, розвинення окремих напрямків досліджень на основі існуючих та власних теоретичних підходів, моделей і методів, алгоритмів, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань.</p> <p>ФК03 Здатність спілкуватись українською та англійською мовами, усно і письмово презентувати результати власних наукових досліджень, розуміти англійські наукові тексти в галузі прикладної математики, вільно спілкуватись з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством у цілому</p> <p>ФК04 Здатність застосовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, працювати з структурованими та неструктурованими даними, отримуваними з баз даних, електронних ресурсів мережі</p>

	<p>Інтернет, інших джерел, використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для математичного моделювання та застосування обчислювальних методів як у процесі навчання, так і на всіх етапах наукової діяльності: теоретичного обґрунтування постановки задач та вибору методу її розв'язку, вибору методики виконання дослідження, проведення чисельних експериментів, практичного застосування, аналізу та інтерпретації результатів.</p> <p>ФК05 Здатність виявляти, ініціювати, розв'язувати комплексні проблеми у сфері прикладної математики започатковуючи дослідницькі, інноваційні проєкти, розробляти дослідницькі пропозиції, планувати та виконувати НДР на замовлення та на конкурсній основі, провадити дослідження самостійно, керувати проєктами та формувати команду дослідників для їх реалізації</p> <p>ФК06 Здатність до розроблення нових та застосування математичних моделей, обчислювальних методів до розв'язання широкого кола прикладних задач, зокрема, в сфері національної безпеки та оборони, екологічної безпеки і збалансованого природокористування</p> <p>ФК07 Здатність розв'язувати наукові та науково-прикладні проблеми, формулювати наукову проблему та робочу гіпотезу, будувати і розробляти логічну математичну схему розв'язку задач, обґрунтувати пропоновану методику розв'язку задач з належною аргументацією з чітким визначенням припущень, засобів дослідження і висновків щодо досягнення цілей, створення нових цілісних знань, безперервного саморозвитку та самовдосконалення</p> <p>ФК08 Здатність приймати науково-обґрунтовані рішення, щодо розроблення нових методів та моделей, у процесі дослідження об'єктів та систем, робити на основі математичної постановки задачі попередній аналіз очікуваних результатів досліджень на основі загальних властивостей поведінки розв'язків задач більш загальних класів, оцінювати нові прикладні аспекти виконаних досліджень, за потреби, виконувати їх адаптацію для подальшого розвитку і використання для розв'язку інших задач прикладної математики та дотичних сферах</p> <p>ФК09 Здатність використовувати дані експериментів і натурних спостережень на етапах постановки задач, опрацювання проєктних гіпотез моделі і формулювання результатів досліджень.</p> <p>ФК10 Здатність використовувати набуті знання та навички у процесі викладання, доступно пояснювати матеріал, адаптувати наукові підходи та впроваджувати нові знання в освітній процес під час викладацької діяльності</p> <p>ФК11 Здатність дотримуватись академічної та професійної доброчесності, морально-етичних правил поведінки, етики досліджень в академічному середовищі</p>
	7 – Програмні результати навчання
<p>Програмні результати навчання</p>	<p>ПРН01. Мати сучасні концептуальні та методологічні знання в галузі прикладної математики, науково-дослідницької та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей знань, достатні для виконання фундаментальних та прикладних досліджень на світовому</p>

рівні.

ПРН02 Знати принципи організації НДР, фінансування їх виконання, вміти формувати запити на участь у конкурсах, грантах, тощо, розробляти звітну документацію, презентувати результати дослідження державною та іноземними мовами.

ПРН03. Вміти з нових дослідницьких позицій формулювати загальну методологічну базу власного наукового дослідження, усвідомлювати його актуальність, мету і значення для національної безпеки та оборони, екологічної безпеки і збалансованого природокористування.

ПРН04. Вміти аналізувати наукові праці в галузі прикладної математики, виявляючи дискусійні та мало досліджені питання, критично оцінювати існуючі підходи, передбачати тенденції розвитку прикладної математики, синтезувати нові ідеї, перспективні напрямки наукових досліджень, самовдосконалюватись та самонавчатись

ПРН05. Знати та розуміти методологічні основи прикладної математики, методи наукового дослідження в даній галузі відповідно до її об'єкту і предмету, застосовувати міждисциплінарний підхід, використовувати у власних дослідженнях, науковій та науково-педагогічній діяльності

ПРН06. Використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології та навички володіння державною та англійською мовами для наукового спілкування, взаємодії, пошуку даних, обміну інформацією, критичного аналізу, оприлюднення та обговорення результатів дослідження та у викладацькій практиці

ПРН07. Вміти оцінювати, класифікувати і обґрунтовувати вибір методів, алгоритмів, методик розв'язання задач дослідження, здійснювати пошук та оброблення даних, застосовувати сучасні інструменти та технології пошуку та аналізу даних, необхідних для виконання дослідження, застосовувати методи математичного моделювання, обчислювальні методи, методи математичної фізики, прикладної статистики, штучний інтелект.

ПРН08. Формулювати гіпотези, виконувати теоретичний аналіз, експериментально підтверджувати, обґрунтовувати і застосовувати на практиці нові ідеї, інноваційні розробки, методи, технології розв'язку професійних, науково-технічних задач, в тому для національної безпеки та оборони, екологічної безпеки і збалансованого природокористування.

ПРН09. Знати перспективні напрямки, розуміти математичні концепції, методи прикладної математики, зокрема, математичного моделювання, обчислювальні методи, вміти застосовувати їх у дослідженнях динамічних процесів та складних систем

ПРН10 Знати сучасні тенденції розвитку, методи математичної фізики, вміти застосовувати ці знання для розв'язання широкого кола теоретичних та прикладних задач математичної фізики

ПРН11 Вміти застосовувати знання в галузі прикладної математики для провадження міждисциплінарних досліджень, зокрема

	<p>розв'язання слабкоформалізованих задач національної безпеки та оборони, екологічної безпеки і збалансованого природокористування</p> <p>ПРН12. Знати теорію сингулярних та гіперсингулярних інтегральних рівнянь та знати методи побудови моделей із застосуванням теорії сингулярних рівнянь, виконувати математичну постановку задач та вміти створювати обчислювальні технології та відповідні алгоритми</p> <p>ПРН13 Знати та вміти застосовувати математичні моделі, обчислювальні методи, інформаційні технології та штучний інтелект для дослідження динамічних систем, аналізу та прогнозування їх стану</p> <p>ПРН14 Знати сучасні напрямки розвитку теорії стійкості та керування, методологію застосування апарату прикладної математики, розроблення відповідних моделей та проектування алгоритмів та обчислювальних технологій</p> <p>ПРН 15 Знати теорію асимптотичного аналізу, в тому числі числові і асимптотичні методи розв'язання квазілінійних гіперболічних рівнянь для розв'язання задач математичної фізики, в тому числі в сфері національної безпеки та оборони</p> <p>ПРН16 Знати сучасні підходи математичного моделювання за емпіричними даними та статистичного оброблення даних,, вміти будувати математичні моделі досліджуваних динамічних процесів та систем, розробляти відповідні обчислювальні методи та алгоритми</p> <p>ПРН17 Знати та дотримуватись правил академічної доброчесності, як в науковій, професійній, так і освітній діяльності, забезпечувати її дотримання під час викладацької діяльності</p> <p>ПРН18 Вміти працювати зі здобувачами вищої освіти в галузі прикладної математики, організовувати викладання відповідних освітніх компонентів, вивчати, узагальнювати та впроваджувати інновації у освітній процес, розробляти відповідне методичне забезпечення освітніх компонентів, забезпечувати консультування та моніторинг засвоєння знань студентами, заохочувати студентів до провадження наукової діяльності</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Сформоване відповідно до кадрових вимог забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 із змінами та доповненнями
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Устаткування та обладнання Інституту дає змогу виконувати робочі плани запланованих досліджень і розробок. Інститут має парк комп'ютерного, телекомунікаційного і офісного обладнання з загальносистемним програмним забезпеченням, автотранспорт для господарських потреб, малий плавзасіб і вимірювальне обладнання для проведення експедиційних робіт. Матеріально-технічне забезпечення відповідає технологічним вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня вищої освіти, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187. Для проведення інформаційного пошуку та обробки результатів в інституті є спеціалізований комп'ютерний

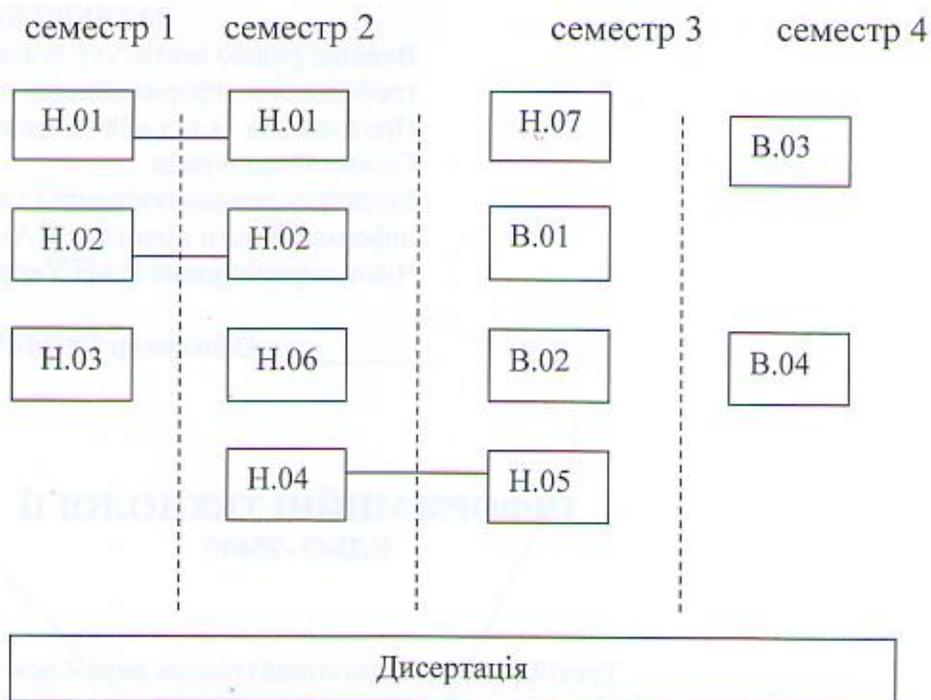
	<p>клас, де наявне спеціалізоване програмне забезпечення та є необмежений відкритий доступ до Інтернет мережі, репозитарію відкритих даних досліджень НАН України. Аспіранти мають можливість використовувати обладнання Центри колективного користування науковими приладами НАН України. Аспіранти в разі потреби забезпечуються гуртожитком.</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення/	<p>Відповідно до вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня вищої освіти, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187. Доступ до інфраструктури відкритої науки НАН України, Репозитарію відкритих даних досліджень НАН України, Харвестеру НАН України</p>
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	
<p>Право здобувачів освіти на академічну мобільність реалізується відповідно до норм «Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність», затвердженого постановою КМУ №579 від 12.08.2015, із змінами, та «Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність в ІТГП НАНУ», введеного в дію наказом директора № 34-с від 30.08.2024 р. через можливість укладання угод про академічну мобільність</p>	
Міжнародна кредитна мобільність	
<p>Реалізується через укладання угод про академічну мобільність</p>	
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	
<p>Згідно ліцензії не передбачається підготовка іноземців.</p>	
10 - Процедура присвоєння професійних кваліфікацій	
<p>Не передбачено присвоєння професійної кваліфікації</p>	

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

2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Нормативні освітні компоненти			
1.Обов'язкові компоненти циклу загальної підготовки			
Навчальні дисципліни для оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями			
H.01	Філософія науки та культури	6	іспит
Навчальні дисципліни для здобуття мовних компетентностей			
H.02	Іноземна мова професійного спрямування для підготовки аспірантів до рівня загальноєвропейського стандарту володіння мовою C1	8	іспит
Навчальні дисципліни для здобуття універсальних компетентностей дослідника			
H.03	Організація наукових досліджень та інноваційної діяльності	4	іспит
H.04	Проблеми педагогіки вищої освіти	2	залік
H.05	Педагогічна практика	3	залік
Навчальні дисципліни для здобуття глибинних знань зі спеціальності			
H.06	Перспективні напрямки математичного моделювання складних систем	4	іспит
H.07	Сучасні обчислювальні методи розв'язування задач дослідження динамічних процесів	4	іспит
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених стандартом вищої освіти:		31	
2.Вибіркові компоненти:			
V.01	Освітній компонент 1 каталогу	3	залік
V.02	Освітній компонент 2 каталогу	3	залік
V.03	Освітній компонент 3 каталогу	3	залік
V.04	Освітній компонент 4 каталогу	3	залік
Загальний обсяг вибірових компонентів:			12
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ			43

Структурно-логічна схема
ОНП «Математичне моделювання та обчислювальні методи»



4. Наукова складова

Рік підготовки	Зміст наукової роботи аспіранта	Форма контролю
1 рік	<p>Вибір та обґрунтування теми власного наукового дослідження, визначення змісту, строків виконання та обсягу наукових робіт та затвердження на Вченій раді ІТІГП</p> <p>Складання індивідуального плану наукової роботи аспіранта та його затвердження на вченій раді Вченій раді ІТІГП. Вибір та обґрунтування методології проведення власного наукового дослідження виходячи з об'єкта, предмета, мети та задач дослідження. Виконання інформаційного дослідження щодо сучасних тенденцій розвитку, наукових підходів та перспектив розвитку наукового напрямку. Оформлення результатів, складання списку використаних джерел, формування тексту 1-го розділу дисертації. Опублікування не менше 1-ї статті у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, або у періодичних наукових виданнях проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, або одноосібні монографії (або одноосібні розділи), що рекомендовані до друку Вченою радою ІТІГП та які пройшли рецензування або патенти на винахід, що пройшли кваліфікаційну експертизу та безпосередньо стосуються результатів дисертації. Представлення результатів дослідження не менше, ніж на 1-й науково-практичній конференції</p>	<p>Звітування про хід виконання індивідуального плану наукової роботи аспіранта двічі на рік з представленням підтверджуючих матеріалів про наукові результати (публікації, патенти, тощо) та звіту аспіранта</p>
2 рік	<p>Продовження роботи на дисертаційним дослідженням під керівництвом наукового керівника. Робота над другим розділом дисертації, уточнення постановки завдання дослідження, розв'язання дослідницьких завдань, застосовуючи знання та навички, отримані під час вивчення обов'язкових компонентів циклу загальної підготовки, комплексно використовуючи теоретичних та емпіричних методи. Оформлення другого розділу дисертації. Опублікування на менше 1 статті у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, або у періодичних наукових виданнях проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, або одноосібні монографії (або одноосібні розділи), що рекомендовані до друку</p>	<p>Звітування про хід виконання індивідуального плану наукової роботи аспіранта двічі на рік з представленням підтверджуючих матеріалів про наукові результати (публікації, патенти, тощо) та звіту аспіранта</p>

Рік підготовки	Зміст наукової роботи аспіранта	Форма контролю
	<p>Вченою радою ІТГПІ та які пройшли рецензування або патенти на винахід, що пройшли кваліфікаційну експертизу та безпосередньо стосуються результатів дисертації. Представлення результатів дослідження не менше, ніж на 2-х науково-практичних конференціях</p>	
3 рік	<p>Продовження роботи над дисертаційним дослідженням, узагальнення отриманих результатів, написання 3-го розділу (та 4-го розділу) дисертації, уточнення формулювання новизни отриманих наукових результатів, їх теоретичного та/або практичного значення. Апробація результатів дослідження.</p> <p>Аналіз отриманих результатів, їх узагальнення, представлення до обговорення на засіданні наукового семінару відділу дисертаційного дослідження.</p> <p>Опублікування на менше 1 статті у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, або у періодичних наукових виданнях проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, або одноосібні монографії (або одноосібні розділи), що рекомендовані до друку Вченою радою ІТГПІ та які пройшли рецензування або патенти на винахід, що пройшли кваліфікаційну експертизу та безпосередньо стосуються результатів дисертації. Представлення результатів дослідження не менше, ніж на 1й науково-практичній конференції.</p>	<p>Звітування про хід виконання індивідуального плану наукової роботи аспіранта двічі на рік з представленням підтверджуючих матеріалів про наукові результати (публікації, патенти, тощо) та звіту аспіранта, звіт про стан готовності дисертації до захисту</p>
4 рік	<p>Завершення формування тексту дисертації, оформлення його відповідно до вимог, перевірка повноти висвітлення результатів дисертації у наукових статтях, представлення результатів на наукових (науково-практичних) конференціях та семінарах. Оформлення та подання документів, необхідних для проведення попередньої експертизи дисертації; розгляд дисертації на науковому семінарі відділу фізичного та математичного моделювання, підготовка наукової доповіді для захисту дисертації. Проходження процедури атестації на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації</p>	<p>Звітування про хід виконання індивідуального плану наукової роботи аспіранта, презентація результатів дисертаційного дослідження на Вченій раді ІТГПІ, у терміни встановлені нормативними документами. Публічний захист дисертації в разовій спеціалізованій вченій раді.</p>

5. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Математичне моделювання та обчислювальні методи» зі Спеціальності: 113 Прикладна математика здійснюється у формі публічного захисту дисертації та присудження йому ступеня доктора філософії з присвоєнням кваліфікації доктора філософії з прикладної математики із наданням документа встановленого зразка про присвоєння відповідної кваліфікації. Правила оформлення дисертації регламентовані ВАК та Наказом МОН від 12.01.2017 № 40 "Про затвердження вимог до оформлення дисертацій", зареєстрованим у Мін'юсті 03.02.2017 № 155/30023 (зі змінами, внесеними згідно з Наказом від 31.05.2019 № 759). Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії готується державною мовою у вигляді спеціально підготовленої наукової праці на правах рукопису в твердій або м'якій палітурці та в електронній формі. За бажанням здобувача дисертація може бути виконана англійською мовою, з поданням перекладу до спеціалізованої вченої ради. Обсяг та структура дисертації, обсяг основного тексту роботи встановлюється в авторських аркушах у розмірі: мінімальний – 4,5, максимальний – 6,5. Тема кваліфікаційної роботи має відповідати тематиці наукових досліджень ІТІГП, бути пов'язана з виконанням наукових досліджень і розробок за конкурсною та відомчою тематикою Національної Академії Наук України (НАНУ); тематикою, визначеною як пріоритетна Міністерством освіти і науки України (МОНУ), тематикою, що виконується за рахунок грантової підтримки Національного фонду досліджень України; за міжнародними грантами Horizon Europe, EURIZON, NATO за програмою «Наука заради миру та безпеки», проектів Європейського Союзу Еразмус+, з іншими програмами, що здійснюється у співпраці із зовнішніми партнерами; а також з виконанням тематикою наукових досліджень відділу фізичного та математичного моделювання ІТІГП. Кваліфікаційна робота не може містити академічного плагіату, фальсифікації та списування. Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність плагіату здійснюється відповідно до чинного законодавства та Положення про систему запобігання академічного плагіату ІТІГП. Атестація здійснюється відкрито і публічно

Всі передбачені чинним законодавством матеріали оприлюднюються на сайті ІТІГП та зберігаються у бібліотеці ІТІГП у вільному доступі.

**6. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам
освітньої програми**

	Н.01	Н.02	Н.03	Н.04	Н.05	Н.06	Н.07
ЗК01	X		X	X	X		
ЗК02	X		X	X			
ЗК03		X	X	X	X	X	X
ЗК04	X	X	X	X	X	X	X
ЗК05	X				X		
ФК01			X	X			
ФК02	X		X	X			
ФК03		X	X	X	X	X	
ФК04			X	X			
ФК05			X	X	X		
ФК06			X	X			
ФК07	X		X	X	X		
ФК08			X	X			
ФК09			X	X			
ФК10	X					X	X
ФК11	X	X	X	X	X	X	X

7. Матриця забезпечення програмних результатів навчання
відповідними компонентами освітньої програми

	Н01	Н02	Н03	Н04	Н05	Н06	Н07
ПРН01	X						
ПРН02					X		
ПРН03					X		
ПРН04	X				X		
ПРН05			X	X			
ПРН06		X				X	
ПРН07			X	X	X	X	
ПРН08	X		X	X			
ПРН09			X				
ПРН10				X			
ПРН11			X	X			
ПРН12			X	X			
ПРН13			X	X			
ПРН14			X				
ПРН15				X			
ПРН16			X	X			
ПРН17	X				X	X	X
ПРН18	X					X	X