

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ І МЕХАНІКИ**



ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор ІПММ НАН України

академік НАН України

Ігор СКРИПНІК

24 вересня 2024 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

**«Теорія керування, механіка та дискретна математика»
підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового)
рівня вищої освіти – доктора філософії**

Галузь знань	11 МАТЕМАТИКА ТА СТАТИСТИКА
Спеціальність	113 ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА
Форма навчання	ОЧНА
Кваліфікація	ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ З ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

Оновлено і затверджено
Вченою радою ІПММ НАН України
(Протокол № 8 від 19.09.2024 р.)

Введено в дію
наказом директора ІПММ НАН України
від 24.09.2024 року № 76-ОД
з 01 жовтня 2024 року

ЛИСТ-ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми

ПОГОДЖЕНО:

Заступник директора з наукової роботи,
голова Науково-методичної ради інституту



Ольга НЕСМЕЛОВА

Завідувач відділу прикладної механіки,
гарант освітньо-наукової програми



Олександр ЗУСОВ

Завідувач відділу теорії
керуючих систем



Юрій КОНОНОВ

Завідувач аспірантурою



Олена ПОЧТАРЬОВА

Голова Спілки аспірантів,
аспірантка 3 року навчання



Катерина ШЕВЦОВА

Перелік змін

За результатами перегляду освітньо-наукової програми (далі – ОНП) на Науково-методичній раді схвалено внесення наступних змін:

1. Переглянуто і доповнено розділ «Профіль освітньо-наукової програми».
2. Переглянуто і доповнено розділ «Наукова складова освітньо-наукової програми».
3. Переглянуто та доповнено розділ «Форма атестації здобувачів».

Проект ОНП обговорений та затверджений на засіданні Науково-методичної ради ІПММ НАН України (протокол № 3 від 17 вересня 2024 року)

Оновлення та перегляд ОНП:

Рік перегляду	Оновлено та затверджено
2017	Затверджено Вченою радою ІПММ НАН України (Протокол № 1 від 27 січня 2017 р.)
2020	Оновлено і затверджено Вченою радою ІПММ НАН України (Протокол № 11 від 22 жовтня 2020 р.)
2021	Оновлено і затверджено Вченою радою ІПММ НАН України (Протокол № 3 від 09 липня 2021 р.)
2022	Оновлено і затверджено Вченою радою ІПММ НАН України (Протокол № 8 від 20 вересня 2022 р.)
2023	Оновлено і затверджено Вченою радою ІПММ НАН України (Протокол № 8 від 19 вересня 2023 р.)
2024	Оновлено і затверджено Вченою радою ІПММ НАН України (Протокол № 8 від 19 вересня 2024 р.)

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма «**Теорія керування, механіка та дискретна математика**» підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти – доктора філософії галузі знань 11 Математика та статистика за спеціальністю 113 Прикладна математика розроблена робочою групою Інституту прикладної математики і механіки НАН України у складі:

Розробники освітньо-наукової програми:

Голова робочої групи:

Зуєв Олександр Леонідович – член-кореспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач відділу прикладної механіки;

Члени робочої групи:

Щербак Володимир Федорович – доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу прикладної механіки;

Кононов Юрій Микитович – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач відділу теорії керуючих систем;

Сенченко Олексій Сергійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, старший науковий співробітник відділу теорії керуючих систем

Притула Микола Ігорович – аспірант 3 року навчання спеціальності 113 Прикладна математика.

Рецензії та відгуки стейкхолдерів:

1. **Мазко Олексій Григорович** – член-кореспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач відділу математичних проблем механіки та теорії керування Інституту математики НАН України.

2. **Лимарченко Олег Степанович** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних методів механіки і процесів керування Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

**1. Профіль освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії
«Теорія керування, механіка та комп'ютерні науки»
зі спеціальності 113 Прикладна математика**

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти	Інститут прикладної математики і механіки Національної академії наук України, м. Слов'янськ
Повна назва кваліфікації мовою оригіналу	Доктор філософії Галузь знань: 11 Математика та статистика Спеціальність: 113 Прикладна математика Форма навчання: очна Освітня кваліфікація: доктор філософії з математики
Офіційна назва освітньої програми	Теорія керування, механіка та дискретна математика
Офіційна назва освітньої програми (англійською мовою)	Control theory, mechanics and discrete mathematics
Тип диплома обсяг програми	Диплом доктора філософії, одиничний, 48 кредитів ЄКТС Термін освітньої складової ОНП: 2 роки Загальний термін навчання: 4 роки
Наявність акредитації	Умовна акредитація, сертифікат про акредитацію освітньої програми 6002, дійсний до 24.10.2024
Цикл/рівень програми	НРК України – 8 рівень, QF-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень
Передумови	Прийом осіб здійснюється на базі диплома магістра/спеціаліста на конкурсній основі за результатами вступних іспитів. Порядок проведення вступних іспитів та інші вимоги визначаються «Правилами прийому до аспірантури для здобуття наукового ступеня доктора філософії в Інституті прикладної математики і механіки НАН України».
Мова(и) викладання	Змішана мова викладання: українська та англійська
Термін дії освітньої програми	4 роки
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://iamm.in.ua/wp-content/uploads/2024/09/ONP_113_24.pdf
2 – Мета освітньо-наукової програми	
<u>Мета ОНП</u> – забезпечення підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня зі спеціальності 113 Прикладна математика шляхом здобуття ними компетентностей, достатніх для розв'язання комплексних проблем в професійній та науковій діяльності в галузі прикладної математики, продукування нових ідей, виконання оригінальних наукових досліджень, результати яких спрямовані на глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань, мають наукову новизну, теоретичне та прикладне значення. Підготовка висококваліфікованих, конкурентоспроможних, інтегрованих у європейський та світовий науковий простір професіоналів. Результатом виконання освітньо-наукової програми є підготовка та захист дисертаційного дослідження.	
3 – Характеристика програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність,	Галузь знань: 11 Математика та статистика Спеціальність: 113 Прикладна математика Об'єкт вивчення: математичні об'єкти, що досліджуються сучасними

предметна спеціалізація (за наявності)	методами прикладної математики; концепції та ідеї, що дають можливість для опису та дослідження математичних моделей складних систем з метою пояснення та/або оптимізації природничо-наукових, технологічних, суспільних, економічних тощо процесів. <u>Цілі навчання:</u> формування комплексу особистісних, загальноосвітніх і фахових компетентностей сучасного дослідника та викладача ЗВО для застосування їх у професійній діяльності в сфері прикладної математики; набуття поглиблених теоретичних знань, умінь, навичок дослідження різноманітних явищ та процесів математичними методами; здатність до самостійної науково-дослідної діяльності, постановки та розв'язуванні сучасних теоретичних та прикладних задач, задоволення потреб особистості в інтелектуальному, культурному та професійному розвитку. <u>Теоретичний зміст предметної області:</u> сучасні наукові теорії для здійснення дослідницької, професійної та викладацької діяльності в сфері прикладної математики, зокрема, окремих розділів теорії керування, аналітичної механіки та механіки суцільного середовища, дискретної математики. <u>Методи, методики та технології:</u> здобувач має оволодіти загальними методами інформаційних, програмних та комунікаційних технологій; методологією наукової, проектної, організаційної та управлінської діяльності; технологіями педагогічної та просвітницької діяльності в галузі прикладної математики, зокрема, фахова підготовка полягає в отриманні компетентностей з розробки нових та узагальненні існуючих математичних методів досліджень за обраною спеціалізацією та їх застосування до вивчення природничих, технічних, економічних та інших процесів. <u>Інструменти та обладнання:</u> комп'ютерні та мережеві програмовані пристрої, зокрема, комп'ютерна техніка та математичні пакети, що забезпечують проведення обчислень високої точності та наглядну візуалізацію отриманих результатів.
Орієнтація освітньо-наукової програми	Освітньо-наукова академічна
Основний фокус освітньо-наукової програми та спеціалізації	Основний фокус ОНП зосереджено на оволодінні компетентностями, необхідними для набуття умінь проводити наукові дослідження в галузі прикладної математики та навичок доведення їх до широкої публіки, зокрема, програма зосереджена на здобутті поглиблених знань у окремих розділах математичної теорії керування, аналітичної механіки та механіки суцільного середовища, дискретної математики.
Особливості освітньо-наукової програми	Під час навчання в аспірантурі здобувачі залучаються до виконання науково-дослідної тематики, що виконується в інституті, на практиці набуваючи необхідні компетентності дослідницької діяльності для подальшого виконання своїх професійних обов'язків. Програма базується на фундаментальних наукових положеннях із врахуванням сучасного стану розвитку в галузі сучасної математики.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Працевлаштування	Згідно з Класифікатором професій ДК 003:2010, затвердженого Наказом Держспоживстандарту України від 28.07.2010 № 327 зі змінами згідно Наказу Мінекономіки №810-21 від 25 жовтня 2021р.,

	випускники аспірантури мають такі перспективи працевлаштування: - 2121.1 Молодший науковий співробітник (математика) , науковий співробітник-консультант (математика), науковий співробітник (математика) - 2121.2 Математик (прикладна математика) - 2310.2 Асистент, викладач закладу вищої освіти Згідно із Класифікатором видів економічної діяльності ДК 009:2010, затвердженого Наказом Держспоживстандарту України від 11.10.2010 № 457 зі змінами згідно Наказу Мінекономіки №306 від 24.02.2020 р., випускники аспірантури можуть брати участь у таких видах економічної діяльності: - 72.19 Дослідження й експериментальні розробки в галузі інших природничих і технічних наук; - 85.42 Вища освіта. Місця працевлаштування: відділи та лабораторії науково-дослідних установ; профільні кафедри закладів вищої освіти; підприємства, та організації, діяльність яких пов'язана із проведенням наукових досліджень в галузі математики.
Подальше навчання	Здобувач ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 Прикладна математика має прав на продовження навчання, а саме на: - здобуття наукового рівня вищої освіти (доктор наук), що відповідає восьмому кваліфікаційному рівню Національної рамки кваліфікацій і передбачає набуття компетентностей з розроблення і впровадження методології та методики дослідницької роботи, створення нових системоутворюючих знань та/або прогресивних технологій, розв'язання важливої наукової або прикладної проблеми, яка має загальнонаціональне або світове значення; - навчання на восьмому кваліфікаційному рівні Національної рамки кваліфікацій в споріднених спеціальностях; - освітні програми, дослідницькі гранти та стипендії, що містять додаткові наукові та освітні компоненти; - підвищення кваліфікації в науково-дослідних інститутах НАН України, провідних університетах та науково-дослідних центрах високотехнологічних компаній.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Загальний стиль навчання – проблемно-орієнтований. Лекційні та практичні заняття, наукові семінари, самонавчання, інформаційна підтримка та індивідуальні консультації. Усім учасникам освітнього процесу надається доступна і зрозуміла інформація щодо цілей, змісту та програмних результатів навчання, порядку та критеріїв оцінювання в межах окремих освітніх компонентів. Викладання проводиться у формі: лекції, семінари, практичні заняття в малих групах (до 5 осіб), самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальні заняття, застосування інформаційно-комунікаційних технологій за окремими освітніми компонентами, технологія змішаного навчання, практика; проведення наукових досліджень; виконання докторської дисертації; проведення регулярних конференцій, семінарів, доступ до використання лабораторій, обладнання тощо. Також передбачається написання наукових статей, що презентуються та обговорюються за участі наукових співробітників та аспірантів.

Оцінювання	Оцінювання навчальних досягнень здобувачів здійснюється у відповідності до «Положення про організацію освітнього процесу в Інституті прикладної математики і механіки НАН України».
6 – Програмні обов’язкові компетентності	
Інтегральна компетентність (ІК)	Здатність продукувати нові наукові ідеї в галузі прикладної математики, зокрема, в математичній теорії керування, аналітичній механіці та механіці суцільного середовища, дискретній математиці, розв’язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, організовувати науково-дослідний та навчальний процес та представляти свої результати.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1. Аналіз і синтез. Здатність до аналізу та синтезу на основі логічних аргументів та перевірених фактів; навички управління інформацією (уміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел). ЗК2. Дослідницька здатність. Компетентності ініціювати, виконувати та здійснювати управління науковими проєктами (індивідуально або в науковій групі), які приводять до отримання нових знань, складати пропозиції щодо фінансування наукових досліджень; здатність застосовувати знання на практиці. ЗК3. Гнучкість мислення. Набуття гнучкого способу мислення, який дає можливість зрозуміти й розв’язати проблеми та задачі, зберігаючи при цьому критичне відношення до усталених наукових концепцій. ЗК4. Креативність. Потенціал креативності у генеруванні ідей та досягненні наукових цілей. ЗК5. Групова робота. Здатність до взаємодії (робота в команді); здатність працювати в міждисциплінарній команді. ЗК6. Комунікативні навички. Здатність ефективно спілкуватися із спеціальною та загальною аудиторіями, а також представляти складну інформацію у зручній та зрозумілій спосіб усно і письмово, використовуючи відповідну технічну лексику та методи; навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; здатність спілкуватися рідною та другою іноземною мовою як усно, так і письмово. ЗК7. Міжнародний кругозір. Здатність працювати в міжнародному середовищі, ставитися із повагою до національних та культурних традицій, способів роботи інших членів групи. ЗК8. Поляризаційні навички. Вміння спілкуватися із нефахівцями; здатність провести усну презентацію та написати зрозумілу статтю за результатами проведених досліджень, а також щодо сучасних концепцій у прикладній математиці для нефахівців у цій галузі; здатність спілкуватися з експертами з інших галузей. ЗК9. Управлінські якості. Здатність до організації і плану; здатність працювати в умовах обмеженого часу та ресурсів, а також мотивувати та керувати роботою інших для досягнення поставлених цілей; здатність адаптуватися до нових ситуацій та приймати рішення; здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети. ЗК10. Викладацькі здатності. Компетентність навчати здобувачів першого (бакалаврський) та другого (магістерський) рівнів вищої освіти; формування та удосконалення педагогічної майстерності. ЗК11. Етичні установки. Етика поведінки в наукових дослідженнях; турбота про якість результату. ЗК12. Особисті якості. Здатність до навчання, саморозвитку та

	самовдосконалення протягом життя; визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	ФК 1. Знання історії розвитку та сучасного стану наукових досліджень за спеціальністю та обраною спеціалізацією. ФК 2. Здатність застосовувати сучасну методологію, загальні та спеціальні методи наукового дослідження за спеціальністю та обраною спеціалізацією. ФК 3. Уміння формулювати загальну методологічну базу власного наукового дослідження, усвідомлювати його актуальність, мету і значення для розвитку інших галузей науки. ФК 4. Здатність до виявлення актуальних математичних задач, використання поглиблених знань у галузі прикладної математики, внесення оригінального вкладу в її розвиток. ФК 5. Уміння будувати адекватні математичні моделі, досліджувати побудовані моделі та визначати можливості їх застосування. ФК 6. Здатність представляти та обґрунтовувати результати теоретичних та прикладних математичних досліджень у формі, яка відповідає можливостям сприйняття аудиторії. ФК 7. Набуття загальних умінь щодо особливостей організації науково-дослідницької діяльності в науковій установі та викладацької роботи в закладі вищої освіти. ФК 8. Здатність здійснювати дослідження прикладних математичних задач з використанням спеціальних математичних пакетів та аналізувати отримані дані. ФК 9. Здатність до висунення нових ідей, розв'язання міждисциплінарних та прикладних задач. ФК 10. Здатність використовувати сучасні інформаційні та комунікативні технології при демонстрації результатів наукової роботи та обміні науковою інформацією. ФК 11. Здатність виділяти суттєві та несуттєві (малі) параметри фізичних систем, а також компетентність у застосуванні асимптотичних методів, методів усереднення та розділення швидких та повільних рухів. ФК 12. Поглиблені знання з теорії оптимального керування, якісної теорії лінійних керованих систем та основ геометричної теорії нелінійних систем. Здатність застосовувати методи теорії керування до розв'язання задач оптимізації та синтезу законів керування для математичних моделей динамічних процесів у природничих та технічних науках. ФК 13. Поглиблені знання основних методів теорії стійкості руху та якісної теорії динамічних систем. Здатність застосовувати аналітичні та чисельні методи до розв'язання прикладних задач стійкості та стабілізації руху. ФК 14. Здатність застосування методів ідентифікації та редукції керованих систем до побудови наближених математичних моделей динамічних процесів у прикладних задачах. ФК 15. Поглиблені знання окремих розділів теоретичної механіки, гідродинаміки, теорії пружності, гідропружності та теорії стійкості руху систем зв'язаних твердих тіл з рідиною. ФК 16. Компетентність у побудові, дослідженні та застосуванні аналітичних та чисельних методів дослідження взаємодії рідини з пружними твердими тілами.

	ФК 17. Поглиблене знання фундаментальних положень сучасної теорії графів, здатність будувати, досліджувати і аналізувати математичні моделі процесів і явищ з використанням методів теорії графів. ФК 18. Здатність ефективно аналізувати великі набори різнорідних даних із використанням методів машинного навчання, статистики, штучного інтелекту тощо. ФК 19. Знання сучасних технологій створення та захисту програмних продуктів, компетентність у алгоритмізації обчислювальних процесів та методів, знання та уміння використовувати сучасні мови програмування.
--	--

7 – Програмні результати навчання

ПРН 1. Знати та розуміти традиційні та передові тенденції в галузі прикладної математики, етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, формування поглибленої системи наукових знань за напрямом досліджень.

ПРН 2. Розуміти правові, етичні та психологічні аспекти професійної діяльності наукового співробітника (дослідника) та викладача в закладі вищої освіти, набуття навичок науково-дослідної роботи.

ПРН 3. Знати основні принципи, форми та методи проведення наукових досліджень в галузі прикладної математики, володіти математичним апаратом в об'ємі, достатньому для професійної діяльності.

ПРН 4. Вміти будувати та досліджувати математичні моделі фізичних, соціально-економічних, технічних, біологічних тощо процесів, систем, процесів, формалізувати проблеми, описані природною мовою, за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів.

ПРН 5. Мати навички використання загальних офісних та спеціалізованих програмних засобів за напрямом професійної діяльності, вміти користуватися спеціалізованими інтернет-ресурсами.

ПРН 6. Вміти пояснювати складні математичні концепції мовою, зрозумілою для нефахівців у галузі математики, представляти результати наукових досліджень на наукових та популяризаційних заходах.

ПРН 7. Здійснювати професійну письмову й усну комунікацію українською та іноземними мовами. Уміти працювати зі спеціальною літературою та наукометричними базами даних, в тому числі іноземною мовою,

ПРН 8. Набуття навичок самостійно та у складі групи проводити наукові дослідження, управління науковими проектами та/або складення пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, складати звіти, знати методику підготовки повідомлень, доповідей, наукових статей тощо. Знання основних міжнародних правових угод та законодавства України з питань інтелектуальної власності, набуття основних навичок щодо особливостей створення, охорони, реєстрації та захисту результатів інтелектуальної діяльності.

ПРН 9. Вміти організувати неперервний власний саморозвиток і самовдосконалення, набуття гнучкого способу мислення при творчому дослідженні, в тому числі прикладних математичних проблем.

ПРН 10. Вміти формулювати наукові проблеми з огляду на ціннісні орієнтири сучасного суспільства та стану її поточного дослідження.

ПРН 11. Мати ґрунтовні знання з математичної теорії керування, вміти застосовувати їх для розв'язання прикладних задач.

ПРН 12. Знати основи теорії стійкості руху нелінійних динамічних систем та вміти застосовувати її апарат при дослідженні математичних моделей природничих і технічних наук.

ПРН 13 Знати та вміти застосовувати основні фізичні і математичні моделі та методи для побудови і дослідження сучасних задач механіки суцільного середовища.

ПРН 14 Набуття сучасних теоретичних та методологічних знань в напрямі дослідження задач динаміки твердого тіла та складних механічних систем.

ПРН 15. Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію, захист спеціалізованої науково-технічної інформації з різних джерел, уникаючи при цьому академічної недоброчесності, робити візуалізацію аналізу інформації.

ПРН 16. Вміти застосовувати сучасні технології алгоритмізації обчислювальних процесів, методів програмування, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.

ПРН 17. Знати основні чисельні методи та алгоритми розв'язання задач прикладної та обчислювальної математики.

РН 18. Знати та вміти досліджувати основні математичні моделі, що використовуються для описання та дослідження дискретних систем різних типів, реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити експерименти.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації освітньо-наукової програми

Кадрове забезпечення	Кадрове забезпечення відповідає чинним Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти та базується на наступних принципах: – відповідності наукових спеціальностей науково-педагогічних працівників освітнім галузі знань та спеціальності; – моніторингу рівня наукової активності наукових і науково-педагогічних працівників; – впровадження результатів стажування та наукової діяльності в освітній процес. До викладання навчальних дисциплін допускаються виключно працівники високої кваліфікації з науковими ступенями та вченими званнями, які мають достатній досвід навчально-методичної роботи та відповідають кваліфікації відповідно до спеціальності.
Матеріально-технічне забезпечення	1. Для забезпечення навчання у формі «офлайн» наявність приміщень для проведення занять, а також сховища для виконання заходів безпеки. 2. Для забезпечення дистанційної форми навчання наявність обладнання, комп'ютерної техніки та програмного забезпечення.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	1. Наявність офіційного веб-сайту інституту, на якому розміщена основна інформація про діяльність інституту та організацію навчального процесу. 2. Постійне оновлення бібліотеки науковою літературою та періодичними виданнями, в тому числі в електронному вигляді (надання електронної бібліотеки у відділах). 3. Бездротовий доступ до мережі Internet. 4. Наявність повного доступу до провідних наукометричних баз Scopus та Web of Science, наявність доступу до спеціалізованої математичної бази MathSciNet та доступу до повнотекстових електронних ресурсів провідних видавництв наукової літератури через Research4Life. 5. Навчально-методичні посібники та монографії.

9 – Академічна мобільність

Національна кредитна мобільність	Передбачає можливість національної кредитної мобільності за деякими освітніми компонентами, що забезпечують набуття загальних або спеціальних (фахових) компетентностей. Оцінювання результатів навчання та академічних досягнень приведено у відповідність до європейської кредитної системи і співвідносно із національною шкалою оцінювання, що уможливило взаємозарахування кредитів між різними установами країни.
----------------------------------	--

Міжнародна кредитна мобільність	Здійснюється на основі двосторонніх партнерських угод (договорів) про співробітництво між ПІММ НАН України і закордонними науковими та освітніми закладами. Зокрема, в інституті укладено договори про співробітництво з Інститутом динаміки складних технічних систем ім. Макса Планка м. Магдебург (Німеччина), Інститутом технології м. Холон (Ізраїль). Також для забезпечення міжнародної кредитної мобільності передбачаються участь аспірантів у міжнародних конференціях, наукових школах, семінарах, у виконанні наукових проєктів, стажуванні, участь у вебінарах компанії Clarivate тощо.
--	---

2. Перелік компонент освітньої складової освітньо-наукової програми

Код	Компоненти освітньої складової (навчальні дисципліни)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
ОБОВ'ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ ОНП			
I. Цикл загальної підготовки			
ЗП1	Філософія науки та культури	6	іспит
ЗП2	Іноземна мова професійного спрямування для підготовки аспірантів до рівня загально-європейського стандарту володіння мовою C1	8	іспит
ЗП3	Методологія підготовки наукової публікації та дисертаційної роботи	3	залік
ЗП4	Організація науково-дослідницької та викладацької діяльності	3	залік
	Усього за циклом:	20	
II. Цикл професійної підготовки			
ПП1	Теорія керування детермінованими динамічними системами	3	іспит
ПП2	Вибіркові розділи механіки суцільного середовища	3	іспит
ПП3	Сучасна теорія графів	3	іспит
	Усього за циклом:	9	
III. Асистентська практика			
АП	Асистентська педагогічна практика	3	залік
	Усього за циклом:	3	
IV. Атестація			
ПА	Поточна атестація		
ЗДР	Захист дисертаційної роботи		
	Усього за циклом:		
ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОНП			
Цикл дисциплін вільного вибору аспіранта			
Вибірковий блок 1. Математична теорія керування та стійкості			
ДВ1.1	Методи редукції керованих систем за вибірковими даними	4	іспит
ДВ1.2	Теорія стійкості руху нелінійних систем	4	іспит
ДВ1.3	Вибрані глави нелінійної теорії керування	4	іспит
ДВ1.4	Обернені задачі в теорії керування	4	іспит
Вибірковий блок 2. Аналітичні та чисельні методи дослідження складних механічних систем			
ДВ2.1	Математичні методи дослідження складних механічних систем	4	іспит
ДВ2.2	Динаміка та стійкість руху твердого тіла з пружними відсіками, які містять рідину	4	іспит
ДВ2.3	Динаміка та стійкість обертання системи зв'язаних твердих тіл з рідиною	4	іспит
ДВ2.4	Комп'ютерна математика і механіка	4	іспит

Вибірковий блок 3. Дискретна математика/кібернетика			
ДВ3.1	Актуальні методи моделювання дискретних динамічних систем	4	іспит
ДВ3.2	Прикладні методи інтелектуального аналізу даних та знань	4	іспит
ДВ3.3	Сучасні Алгоритми та математичні методи захисту інформації	4	іспит
ДВ3.4	Технології створення програмних продуктів. Компонентне програмування	4	іспит
Загальнонаукові дисципліни			
ДВ4.1	Охорона прав інтелектуальної власності в професійній діяльності	4	іспит
ДВ4.2	Видавнича система LaTeX в науковій практиці	4	іспит
	Усього за циклом:	16	
	РАЗОМ	48	

Примітка: З циклу дисциплін вільного вибору здобувач має можливість обирати один із вибірових блоків, який найбільше відповідає обраному напрямку досліджень. За бажанням здобувача одна дисциплін обраного блоку може бути заміненена на загальнонаукову дисципліну. Крім того, за бажанням здобувача одна з дисциплін обраного вибірового блоку може бути заміненена дисципліною з іншого вибірового блоку.

3. Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми



4. Наукова складова освітньо-наукової програми

Рік підготовки	Зміст наукової роботи аспіранта	Форма контролю
1 рік	Вибір та обґрунтування теми власного наукового дослідження, визначення змісту, строків виконання та обсягу наукових робіт; вибір та обґрунтування методології проведення власного наукового дослідження, здійснення огляду та аналізу наявних поглядів та підходів, що розвинулися в сучасній науці за обраним напрямом. Підготовка статей до публікації в наукових фахових виданнях (вітчизинських або закордонних) за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах), участь у виконанні НДР, виконання інших видів науково-дослідної діяльності.	Затвердження індивідуального плану наукової роботи здобувача на Вченій раді інституту, звітування про хід виконання індивідуального плану наукової роботи здобувача двічі на рік
2 рік	Проведення власного наукового дослідження під керівництвом наукового керівника, що передбачає вирішення дослідницьких завдань шляхом застосування комплексу теоретичних та емпіричних методів. Підготовка та публікація статей у наукових фахових виданнях України та/або періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах), участь у виконанні НДР, виконання інших видів науково-дослідної діяльності.	Звітування про хід виконання індивідуального плану наукової роботи здобувача двічі на рік
3 рік	Аналіз та узагальнення отриманих результатів власного наукового дослідження; обґрунтування наукової новизни отриманих результатів, їх теоретичного та практичного значення. Підготовка та публікація статей у наукових фахових виданнях України та/або періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах), участь у виконанні НДР, виконання інших видів науково-дослідної діяльності.	Звітування про хід виконання індивідуального плану наукової роботи здобувача двічі на рік
4 рік	Публікація статей у наукових фахових виданнях за України та/або періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах), участь у виконанні НДР, виконання інших видів науково-дослідної діяльності. Оформлення наукових досягнень аспіранта у формі дисертації відповідно до вимог чинного законодавства; підсумовування повноти висвітлення результатів дисертації в наукових статтях відповідно до чинних вимог. Підготовка документів до попередньої експертизи, проходження попередньої експертизи дисертаційної роботи. Підготовка документів до захисту та захист дисертації.	Звітування про хід виконання індивідуального плану наукової роботи здобувача двічі на рік. Атестація здобувача разовою спеціалізованою вченою радою на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації

Кількісні та якісні показники наукової складової здобувача ступеня доктора філософії деталізуються в індивідуальному плані наукової роботи.

5. Форма атестації здобувачів

Атестація здобувача ступеня доктора філософії зі спеціальності 113 Прикладна математика складається з поточних (два рази на рік) та підсумкової атестацій.

Метою поточної атестації є контроль за виконанням індивідуального плану аспіранта, який складається з індивідуального плану наукової роботи та індивідуального навчального плану.

Поточна атестація включає два види контролю:

- 1) освітній – складання екзаменів та заліків відповідно до навчального плану;
- 2) науковий – два рази на рік звітування на засіданні відділу щодо роботи над дисертацією, науковими публікаціями та апробацією на конференціях, семінарах, участі у виконанні НДР тощо.

Кінцевим результатом навчання аспірантів є повне виконання освітньо-наукової програми та індивідуального плану, зокрема, визначена у відповідних нормативних документах та індивідуальному плані кількість опублікованих чи поданих до друку наукових праць за результатами наукових досліджень, апробація результатів на наукових конференціях, підготовка та публічний захист дисертації. Також на засіданні відділу інституту, в якому здійснювалась підготовка здобувача, заслуховується наукова доповідь здобувача.

Стан завершення освітньо-наукової програми та готовності дисертації до захисту визначається науковим керівником, який готує висновок з оцінкою роботи здобувача у процесі підготовки дисертації та виконання індивідуального плану наукової роботи та індивідуального навчального плану.

Наступним атестаційним етапом є публічна презентація здобувачем наукових результатів дисертації та її обговорення на засідання відділу інституту, в якому здійснювалась підготовка здобувача, або у структурному підрозділі іншого закладу вищої освіти (наукової установи), якщо таку експертизу не можна провести у відповідному відділі інституту. Результати обговорення та проведення презентації відображаються у висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

Заключним етапом виконання освітньо-наукової програми є атестація здобувача разовою спеціалізованою вченою радою на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації.

Форма проведення атестації може бути скорегована у відповідності зі змінами прийнятими у чинних нормативних актах.

Підготовка в аспірантурі завершується отриманням диплома доктора філософії після публічного захисту дисертації в разовій спеціалізованій вченій раді.

6. Матриця відповідності освітніх компонент освітньо-наукової програми програмним компетентностям

Освітні компоненти	Компетентності																																	
	Інтегральна компетентність	Загальні компетентності (ЗК)												Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)																				
		ІК	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ФК 1	ФК 2	ФК 3	ФК 4	ФК 5	ФК 6	ФК 7	ФК 8	ФК 9	ФК 1 ₀	ФК 1 ₁	ФК 1 ₂	ФК 1 ₃	ФК 1 ₄	ФК 1 ₅	ФК 1 ₆	ФК 1 ₇	ФК 1 ₈	ФК 1 ₉	
ЗП1	+	+		+				+				+		+	+	+																		
ЗП2	+						+	+	+										+					+										
ЗП3	+	+	+		+				+			+	+		+	+	+		+			+	+	+										
ЗП4	+		+		+	+	+	+		+	+	+	+						+	+			+											
ПП1	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+	+	+	+		+			+				+	+	+				+	+		+
ПП2	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+	+	+	+		+			+				+			+	+		+	+		+
ПП3	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+	+	+	+		+				+								+	+	+		+
ДВ1.1	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+		+			+				+					+							
ДВ1.2	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+		+			+				+					+							
ДВ1.3	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+		+			+				+			+									
ДВ1.4	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+		+			+				+			+									
ДВ2.1	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+		+			+				+			+				+					
ДВ2.2	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+		+			+				+						+	+					
ДВ2.3	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+		+			+				+						+	+					
ДВ2.4	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+		+			+				+		+				+						
ДВ3.1	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+		+			+				+										+		
ДВ3.2	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+		+			+				+									+			
ДВ3.3	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+		+			+				+												+
ДВ3.4	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+		+			+				+												+
ДВ4.1	+	+			+	+	+	+	+	+		+	+				+	+					+		+									
ДВ4.2	+	+					+		+			+	+					+						+										+

7. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

Освітні компоненти	Програмні результати навчання (РН)																	
	ПРН-1	ПРН-2	ПРН-3	ПРН-4	ПРН-5	ПРН-6	ПРН-7	ПРН-8	ПРН-9	ПРН-10	ПРН-11	ПРН-12	ПРН-13	ПРН-14	ПРН-15	ПРН-16	ПРН-17	ПРН-18
ЗП1	+	+	+			+			+	+					+			
ЗП2						+	+											
ЗП3	+		+		+	+	+	+	+	+					+			
ЗП4		+			+	+		+	+						+			
ПП1	+		+	+	+			+	+		+	+					+	+
ПП2	+		+	+	+				+				+	+			+	+
ПП3	+		+	+	+				+						+	+	+	+
ДВ1.1	+		+	+	+				+		+							
ДВ1.2	+		+	+	+				+			+						
ДВ1.3	+		+	+	+				+		+							
ДВ1.4	+		+	+	+				+		+							
ДВ2.1	+		+	+	+				+					+				
ДВ2.2	+		+	+	+				+					+				
ДВ2.3	+		+	+	+				+					+				
ДВ2.4	+		+	+	+				+									
ДВ3.1	+		+	+	+				+								+	+
ДВ3.2	+		+	+	+				+						+		+	+
ДВ3.3	+		+	+	+				+						+	+	+	+
ДВ3.4	+		+	+	+				+							+		
ДВ4.1		+		+		+		+	+	+								+
ДВ4.2					+			+	+	+								

8. Матриця відповідності програмних результатів навчання та компетентностей

Програмні результати навчання	Компетентності																																	
	Інтегральна компетентність	Загальні компетентності (ЗК)												Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)																				
		ІК	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ФК 1	ФК 2	ФК 3	ФК 4	ФК 5	ФК 6	ФК 7	ФК 8	ФК 9	ФК 10	ФК 11	ФК 12	ФК 13	ФК 14	ФК 15	ФК 16	ФК 17	ФК 18	ФК 19	
ПРН-1	+							+						+																				
ПРН-2	+		+				+		+	+	+	+									+													
ПРН-3	+	+	+	+											+	+																		
ПРН-4	+		+	+	+								+			+		+																
ПРН-5	+						+														+													
ПРН-6	+					+	+		+		+								+				+											
ПРН-7	+					+	+	+	+		+								+															
ПРН-8	+	+	+			+				+			+								+													
ПРН-9	+			+	+							+	+									+												
ПРН-10	+					+			+		+	+					+					+												
ПРН-11	+	+	+	+	+			+					+												+		+							
ПРН-12	+	+	+	+	+			+					+								+					+								
ПРН-13	+	+	+	+	+			+					+											+				+		+				
ПРН-14	+	+	+	+	+			+					+															+	+					
ПРН-15	+	+	+	+	+			+					+								+										+			
ПРН-16	+	+	+	+	+			+					+								+											+	+	
ПРН-17	+	+	+	+	+			+					+																					
ПРН-18	+	+	+	+	+			+					+																					+