

---

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНИХ ПРОБЛЕМ МЕХАНІКИ І МАТЕМАТИКИ ім.  
Я.С. ПІДСТРИГАЧА

ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ПЛАН  
виконання освітньо-наукової програми  
підготовки доктора філософії

Прізвище, ім'я, по-батькові аспіранта

Євстигнєєв Борис Євгенович

Шифр та назва спеціальності (за якою навчається)

113 прикладна математика

Форма навчання: денна

Відділ числових методів математичної фізики

Тема дисертаційного дослідження

(вказати дату, № протоколу затвердження Вченою радою інституту)

Моделювання властивостей неоднорідних матеріалів на основі характеристик  
їхнього акустичного та електромагнітного розсіювання

Науковий керівник (прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь та вчене звання)

Андрійчук Михайло Іванович, д. т. н., професор

5. Термін навчання з "1" листопада 2022 р. по "31" жовтня 2026 р.

Наказ про зарахування до аспірантури

№ 38 к від "29" вересня 2022 р.

## ОБҐРУНТУВАННЯ вибору теми дисертаційної роботи доктора філософії

При дослідженні взаємодії різного роду об'єктів з акустичним чи електромагнітним полем можна отримати детальну інформацію про їхню структуру. Це пояснюється тим, що характеристики розсіювання в значній мірі залежать від структури об'єкту і його матеріальних параметрів. Поля, розсіяні об'єктом, можуть містити корисну інформацію про матеріал, з якого складається об'єкт, його фізичні характеристики, наявність різного роду неоднорідностей і дефектів. Такі підходи широко використовуються в геозондуванні, системах неруйнівного контролю та електронній спектроскопії, тобто в різних системах від макро- до мікро- та нанорозмірів.

Другий аспект цієї проблематики полягає в створенні матеріалів зі специфічними властивостями, тобто матеріалів, властивості яких відрізняються від природних. Як правило, це матеріали з від'ємним коефіцієнтом рефракції (при акустичному чи електромагнітному розсіюванні) та від'ємними дійсними частинами електричної та магнітної проникностей (електромагнітне розсіювання), що відносяться до так званих кіральних матеріалів, які зараз широко використовуються в мікроелектроніці, системах комп'ютерної пам'яті та елементах сучасних телекомунікаційних пристроїв.

Моделювання і створення кіральних матеріалів полягає, як правило, у поміщенні в однорідний матеріал частинок специфічної форми, які суттєво змінюють його фізичні властивості. З технологічної точки зору це є досить складний процес. Дослідження останніх років показали, що в якості таких неоднорідних включень можна використовувати мікро- чи нано тіла нескладної форми з відмінними від початкового середовища матеріальними параметрами (електрична і магнітна проникність).

Оскільки розміри включень набагато менші за розміри матеріалу, в який вони поміщені, і менші за довжину хвилі, то природно використовувати для розв'язання дифракційних задач взаємодії хвильових полів з неоднорідним матеріалом асимптотичний підхід.

Методи розв'язання задач акустичного та електромагнітного розсіювання на неоднорідних тілах з сукупністю мікро- чи наночастинок почали розроблятися понад 20 років тому. На протязі цього часу активно розвивався підхід, який стосувався рівномірного розміщення включень вздовж трьох координатних осей. Встановлено залежність коефіцієнта рефракції у випадку акустичного розсіювання та магнітної проникності у випадку електромагнітного розсіювання від розміру включень, їхньої форми, відстані між ними та довжини надаючої хвилі.

Як правило, при створенні таких неоднорідних матеріалів технології на сучасному етапі не дозволяють розмістити включення рівномірно, тому виникає необхідність розгляду випадків, коли ці включення розміщені довільно або хаотично. Дослідження, проведені в цій області, свідчать, що при цьому можна отримати фізичні властивості неоднорідного матеріалу, які набагато більше відрізняються від тих, що характерні для матеріалу з рівномірним розміщенням включень.

Вивченню цієї проблеми буде присвячено дисертаційну роботу доктора філософії здобувача. Буде проведено узагальнення постановки задачі розсіювання на випадок довільного і випадкового розміщення включень, отримано розв'язки дифракційних задач на основі асимптотичного підходу, з використанням числового моделювання проаналізовано матеріальні параметри отриманих неоднорідних матеріалів і вироблено рекомендації для технологічного процесу створення таких матеріалів. Буде сформульовано і розв'язано оптимізаційні задачі про створення матеріалів з близькими до заданих матеріальними параметрами.

Науковий керівник  
д. т. н., проф.



Михайло АНДРІЙЧУК



**ЗАТВЕРДЖУЮ:**  
Голова Вченої Ради  
Інституту прикладних проблем механіки і  
математики ім. Я.С. Підстригача НАН України  
академік НАН України

Р. М. Кушнір

(підпис)



12 20 22 р.

## ЗАГАЛЬНИЙ ПЛАН виконання освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії

### I. Індивідуальний навчальний план

#### Освітня складова (45 кредитів ЄКТС)

Дисципліни		Кількість кредитів ЄКТС	Форма контролю	Рік навчання
<b>Цикл нормативної частини</b>				
1.	ННД.01 «Іноземна мова»	8	залік/іспит	I
2.	ННД.02 «Філософія»	4	іспит	I
3.	ННД.03 «Організація наукової діяльності»	2	іспит/залік	I
<b>Сума кредитів ЄКТС</b>		<b>14</b>		
<b>Цикл професійної наукової підготовки</b> (вказати назви дисциплін з навчального плану та прописати кількість кредитів ЄКТС)				
1.		4		I
2.		4		I
3.		4		I
<b>Сума кредитів ЄКТС</b>		<b>12</b>		
<b>Цикл дисциплін за вибором аспіранта</b> (вказати назву дисципліни з навчального плану, прописати кількість кредитів ЄКТС)				
1.		3		II
2.		4		II
3.		4		II
4.		4		II
5.		4		II
<b>Сума кредитів ЄКТС</b>		<b>19</b>		
<b>Загальна сума кредитів ЄКТС</b>		<b>45</b>		

## II. Індивідуальний план наукової роботи

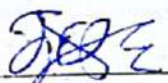
(науково-дослідницька робота аспіранта розпочинається з 1 листопада і триває впродовж всього терміну навчання)

№ п/п	Зміст та обсяг науково-дослідницької діяльності аспіранта	Термін виконання
1.	Затвердження Вченою радою інституту теми дисертації доктора філософії	до 31 січня поточного року (упродовж 2-х місяців після зарахування)
2.	Проведення науково-дослідницької роботи за темою дослідження. Виконання дисертації доктора філософії	I-IV роки навчання
3.	Публікація статей за темою дисертації доктора філософії: не менше 5 статей у фахових виданнях з обраної спеціальності, серед яких не менше 1 статті в міжнародних реферованих журналах, що індексовані в наукометричних базах	I-IV роки навчання
4.	Апробація результатів дисертаційного дослідження доктора філософії: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ участь у роботі міжнародних та вітчизняних наукових конференціях;</li><li>▪ публікація не менше 3-х тез за результатами участі у роботі наукових конференцій</li></ul>	I-IV роки навчання

## III. Підсумкова атестація

№ п/п	Форми підсумкової атестації	Термін виконання
1.	Виступ на семінарі Інституту	IV рік навчання
2.	Захист дисертації доктора філософії	IV рік навчання

Аспірант \_\_\_\_\_



(підпис)

“21.” 12. 2022 рік

Науковий керівник \_\_\_\_\_



(підпис)

“21.” 12. 2022 рік



# І РІК НАВЧАННЯ

## I. Індивідуальний навчальний план

Дисципліни		Сума балів	Кредитів ЄКТС	Форма контролю
<b>Вивчення обов'язкових дисциплін</b>				
1.	ННД.01 «Іноземна мова»	98	8	іспит (травень 20 <u>23</u> р.)
2.	ННД.02 «Філософія»	90	4	іспит (травень 20 <u>23</u> р.)
3.	ННД.03 «Організація наукової діяльності»	94	2	іспит (червень 20 <u>23</u> р.)
Загальна сума кредитів ЄКТС			14	
<b>Вивчення дисциплін за вибором інституту</b> (вказати назви дисциплін з навчального плану та прописати кількість кредитів ЄКТС)				
1.			4	іспит (листопад 20__ р.)
2.			4	іспит (листопад 20__ р.)
Загальна сума кредитів ЄКТС			8	

## II. Індивідуальний план наукової роботи

(науково-дослідницька робота аспіранта розпочинається з 1 листопада і триває впродовж всього терміну навчання)

№ п/п	Зміст та обсяг науково-дослідницької діяльності аспіранта	Термін виконання	Оцінка виконання роботи науковим керівником
1.	Затвердження Вченою радою інституту теми дисертації доктора філософії	до 31.01.2023 р. (упродовж 3-х місяців після зарахування)	Виконано.
2.	Підготовка плану-проспекту дисертації доктора філософії	до 31.12.2022 р.	Виконано.
3.	Проведення наукових досліджень за темою дисертації доктора філософії	до 30.10.2023 р.	Проведено дослідження. Формується розв. статті. БМ розділювальні ке. Мелл X Вик.
4.	Завершення I-го розділу дисертації доктора філософії	до 31.12.2023 р.	
5.	Підготовка та подання у видавництво 1 статті за темою дисертації	до 31.12.2023 р.	Подано і. Вишла стаття в журналі МНФМП.
6.	Публікація 1 тези за результатами участі у роботі наукової закордонної/вітчизняної конференції	до 31.08.2023 р.	Окудміковано матеріал міжсер. конф. ВІРЕР-2023

### Публікація статей та апробація результатів наукових досліджень

Кількість статей у вітчизняних фахових виданнях за обраною спеціальністю	1
Кількість статей у міжнародних реферованих журналах, індексованих в наукометричних базах	
Кількість конференцій, в яких брав участь аспірант	2
Кількість опублікованих тез	2

Аспірант \_\_\_\_\_

(підпис)

“ 21 ” 12. 2022 рік

Науковий керівник \_\_\_\_\_

(підпис)

“ 21 ” 12. 2022 рік

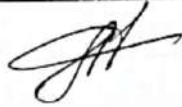
Атестація аспіранта науковим керівником за I рік навчання

За час навчання протягом першого року аспірант виконав усі необхідні завдання. Згідно навчальні дисципліни згідно плану. В результаті проведених наукових досліджень опубліковано одну статтю у фаховому виданні, зроблено два виступи на міжнародних конференціях національного рівня, з них вступили в міжнародну наукометричну базу Scopus.

Висновок відділу

- 1) Зробити остаточний план першого року навчання в аспірантурі виконати.
- 2) Рекомендуючого продовжити навчання в аспірантурі.

Протокол № 1 - 2023



"19" 10. 2023 р.

Висновок Вченої ради інституту

Атестувати аспіранта 1<sup>го</sup> року навчання Євтименєва Ф. Є.

Протокол № 10

"31" жовтня 2023 р.

Директор інституту

(підпис)



Р.М. Кушнір