

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інституту телекомунікацій
і глобального інформаційного
простору НАН України,

Член-кор. НАНУ, д.т.н., професор



О.М.Трофимчук

Наказ від 21.07.2023 №19 -с

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Методи сингулярних інтегральних рівнянь

113 – Прикладна математика
(спеціальність)

Київ-2023

Силабус з дисципліни **Методи сингулярних інтегральних рівнянь**
(назва навчальної дисципліни)

Для аспірантів за галуззю знань - 11 Математика та статистика
Спеціальність – 113 Прикладна математика

Розробник:

Довгий С.О., д.ф.-м.н., професор, академік НАНУ
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)



Робоча програма затверджена на засіданні вченої ради Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України (протокол №7 від 12 червня 2023р.)

Голова вченої ради



Олександр ТРОФИМЧУК
(прізвище та ініціали)

**Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору
Національної академії наук України**

СИЛАБУС (SYLLABUS)

1. Опис навчальної дисципліни

Дисципліна	Методи сингулярних інтегральних рівнянь
Освітній ступінь	Третій (освітньо-науковий)
Галузь знань	Математика та статистика
Спеціальність	Прикладна математика
Загальна характеристика дисципліни	Кількість годин - 60 Кількість кредитів – 2 Форма підсумкового контролю – залік Курс – 1 Відділ фізичного і математичного моделювання
Пререквізити	Методи сингулярних інтегральних рівнянь, обчислювальні методи.
Анотація	Навчальна дисципліна « Методи сингулярних інтегральних рівнянь » включає в себе основні дані, які необхідні для вивчення та практичного застосування методу сингулярних інтегральних рівнянь. Даються основи обчислення визначених, сингулярних і гіперсингулярних одновимірних та двовимірних інтегралів, а також чисельного розв'язання рівнянь з ними. Показано застосування методів, що розглядаються, до чисельного розв'язання стаціонарних і нестаціонарних, лінійних і нелінійних, плоских і просторових задач аеродинаміки, включаючи обтікання тіл, що погано обтікаються (тобто тіл, що мають гострі кромки, кути).
Методи навчання	лекція (оглядова/тематична); семінарські/практичні (презентація/дискусія)
Результати навчання (компетентності)	Здатність побудови моделей із застосуванням теорії сингулярних інтегральних рівнянь, які є науковим напрямком в прикладній математиці. Здатність створювати обчислювальні технології як комплексне поєднання математичних

	моделей, обчислювальних методів та алгоритмів.
Мова викладання	українська
Форма викладання	Денна, заочна
2. Інформація про викладача	
Викладач	Довгий Станіслав Олексійович
Науковий ступінь	Доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАН України
Посада	Завідувач відділу фізичного і математичного моделювання
Адреса закладу	03186, м.Київ, Чоколівський бульвар,13,
E-mail	itelua@kv.ukrtel.net
Контактний телефон	(044) 245-8797

3. Календарно-тематичний план (схема вивчення курсу)

Назви тем	Кількість навчальних годин				Форми контролю
	Усього годин (кредитів)	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Самостійна робота аспірантів	
	<i>60 год</i>	<i>30 год</i>	<i>14 год</i>	<i>16 год</i>	
Тема 1: Методи інтегральних рівнянь. Сингулярні та гіперсингулярні рівняння першого та другого роду.	10	6	2	4	Участь у дискусії, тестування
Тема 2: Фізичні аспекти постановки задач аеродинаміки. Постановки математичних задач аеродинаміки. Методи розщеплення задач. Метод дискретних	10	6	2	2	Участь у дискусії, тестування

особливостей для задач аеродинаміки.					
Тема 3: Дискретні математичні моделі і елементи обчислювальних технологій для плоских нестационарних течій. Дискретизація інтегральних представлень. Елементи обчислювальних технологій для плоских х течій. Алгоритми виділення однозначної гілки багатозначних функції для лінійного контуру.	10	6	2	2	Участь у дискусії, тестування
Тема 4: Математичні постановки задач для дискретних моделей. Дискретні представлення моделей (як функцій комплексної змінної та як функцій дійсних змінних).	10	4	2	2	Участь у дискусії, тестування
Тема 5: Алгоритми обчислювальних технологій.	10	4	2	2	Участь у дискусії, тестування

<p>Алгоритм перетворення для виділення однозначної гілки і розрізу багатозначною функції (заданої на довільному контурі). Алгоритм перетворення дискретних особливостей (з врахування відріву). Послідовність обчислень при моделюванні нестационарного відривного обтікання рухомого контуру, що деформується (етапи I-VI).</p>					
<p>Тема 6: Приклади застосування обчислювальних технологій. Нелінійна нестационарна задача для довільного кусочно-гладкого контуру. Завдання для профілю, решітки профілів. Тонкий, тілесний і проникний профілі. Тілесний і проникний профілі. Профіль при</p>	10	4	4	4	Участь у дискусії, тестування

наявності пристроїв відсмоктування зовнішнього потоку.					
--	--	--	--	--	--

4. Перелік навчальних робіт та їх оцінка

Види робіт	Форми контролю	Оцінювання
Тема 1: Методи інтегральних рівнянь. Сингулярні та гіперсингулярні рівняння першого та другого роду.	УД, Т	залік
Тема 2: Фізичні аспекти постановки задач аеродинаміки. Постановки математичних задач аеродинаміки. Методи розщеплення задач. Метод дискретних особливостей для задач аеродинаміки	УД, Т	залік
Тема 3: Дискретні математичні моделі і елементи обчислювальних технологій для плоских нестационарних течій. Дискретизація інтегральних представлень. Елементи обчислювальних технологій для плоских x течій. Алгоритми виділення однозначної гілки багатозначних функцій для лінійного контуру.	УД, Т	залік
Тема 4: Математичні постановки задач для дискретних моделей. Дискретні представлення моделей (як функцій комплексної змінної та як функцій дійсних змінних).	УД, Т	залік
Тема 5: Алгоритми обчислювальних технологій. Алгоритм перетворення для виділення однозначної гілки і розрізу багатозначною функції (заданої на довільному контурі). Алгоритм перетворення дискретних особливостей (з врахування відріву). Послідовність обчислень при моделюванні нестационарного відривного обтікання рухомого контуру, що деформується (етапи I-VI).	УД, Т	залік
Тема 6: Приклади застосування обчислювальних технологій. Нелінійна нестационарна задача для довільного кусочно-гладкого контуру. Завдання для профілю, решітки профілів. Тонкий, тілесний і проникний профілі. Тілесний і проникний профілі. Профіль при наявності пристроїв відсмоктування зовнішнього потоку.	УД, Т	залік

Список рекомендованої літератури

1. Довгий С.О., Лифанов І.К.. Метод сингулярних інтегральних рівнянь.-К.: «Наукова думка», 2004, 510с.
2. Вайникко Г.М., Лифанов И.К., Полтавский Л.Н. Численные методы в гиперсингулярных интегральных уравнениях и их приложения.-М: «Янус»,-2001,-508с
3. Гахов Д.Ф. Красные задачи М.: Наука-1977г., 640с.
4. Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырный П.И. Вычислительные методы высшей математики. Т2., -Минск: «Вышэйшая школа» 1975, 671с.
5. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Проблемы гидродинамики и их математические модели.-М.: Наука, 1973, 416с.
6. Довгий С.А. Аэрогидродинамика движущихся крыльев. – Киев: Логос, 2016. – 280 с.
7. Довгий С.А., Лифанов И.К., Черний Д.И. Метод сингулярных интегральных уравнений и вычислительные технологии.-К.: Издательство «Юстон» 2016, 380с.