

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*  
О.М. Трофимчук  
Наказ від 21.07.2023 №19 -с

**СИЛАБУС**

навчальної дисципліни

**Числові методи розв'язання задач математичної фізики**

**113 – Прикладна математика**  
(спеціальність)

**Київ-2023**

Силабус з дисципліни Числові методи розв'язання задач математичної фізики  
(назва навчальної дисципліни)

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

Розробник:

Миронцов М.Л., д.ф.-м.н., с.н.с.

(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

<b>Дисципліна</b>	Числові методи розв'язання задач математичної фізики
<b>Освітній ступінь</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Галузь знань</b>	Математика та статистика
<b>Спеціальність</b>	Прикладна математика
<b>Загальна характеристика дисципліни</b>	Кількість годин - 60 Кількість кредитів – 2 Форма підсумкового контролю – залік Курс – 2 Відділ досліджень навколишнього середовища
<b>Пререквізити</b>	Числові методи розв'язання задач математичної фізики
<b>Анотація</b>	Числові методи розв'язання задач математичної фізики. Математичне моделювання. Диференційні рівняння в часткових похідних. Граничні та початкові умови. Стійкість розв'язання. Дискретні моделі фізичних процесів. Метод скінчених різниць. Метод скінчених елементів. Метод інтегральних величин.
<b>Методи навчання</b>	лекція (оглядова/тематична); семінарські/практичні (презентація/дискусія)
<b>Результати навчання (компетентності)</b>	Здатність розуміння сутності та значення математичного моделювання будь-яких фізичних явищ, які можуть бути описані диференційними рівняннями в часткових похідних у одновимірному, двовимірному та тривимірному просторі; здатність використовувати метод скінчених елементів при розв'язанні задач переносу тепла, течії рідини, теорії пружності, електромагнетизму та електродинаміки.
<b>Мова викладання</b>	Українська, англійська
<b>Форма викладання</b>	Денна, заочна
<b>2. Інформація про викладача</b>	
<b>Викладач</b>	Миронцов Микита Леонідович

<b>Науковий ступінь</b>	Доктор фізико-математичних наук
<b>Посада</b>	Провідний науковий співробітник відділу досліджень навколишнього середовища
<b>Адреса закладу</b>	03186, м.Київ, Чоколівський бульвар,13,
<b>E-mail</b>	itelua@kv.ukrtel.net
<b>Контактний телефон</b>	(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 студентів	
	<i>60 год</i>	<i>30 год</i>	<i>16 год</i>	<i>14 год</i>	
Тема 1: Ефективність використання сучасних числових методів розв'язання задач математичної фізики.	10	6	2	2	Участь у дискусії, тестування
Тема 2: Сутність математичного моделювання. Дослідження похибки моделювання явищ, що описані диференційними рівняннями в часткових похідних.	10	6	2	2	Участь у дискусії, тестування
Тема 3: Граничні та початкові умови.	10	6	2	2	Участь у дискусії, тестування
Тема 4: Стійкість розв'язання.	10	4	4	2	Участь у дискусії, тестування
Тема 5: Побудова дискретних моделей фізичних процесів.	10	4	2	4	Участь у дискусії, тестування
Тема 6: Теорія і практика використання методів скінчених різниць. скінченних елементів. інтегральних величин.	10	4	4	2	Участь у дискусії, тестування

#### 4. Перелік навчальних робіт та їх оцінка

Види робіт	Форми контролю	Оцінювання
Тема 1: Ефективність використання сучасних числових методів розв'язання задач математичної фізики.	УД, Т	залік
Тема 2: Сутність математичного моделювання. Дослідження похибки моделювання явищ, що описані диференційними рівняннями в часткових похідних.	УД, Т	залік
Тема 3: Граничні та початкові умови.	УД, Т	залік
Тема 4: Стійкість розв'язання.	УД, Т	залік
Тема 5: Побудова дискретних моделей фізичних процесів.	УД, Т	залік
Тема 6: Теорія і практика використання методів скінчених різниць. скінчених елементів. інтегральних величин.	УД, Т	залік

#### Список рекомендованої літератури

1. Миронцов М.Л. Електрометрія нафтогазових свердловин. К.: ТОВ «ЮСТОН». – 2019.
2. Миронцов Н.Л. Численное моделирование электрометрии скважин. К.: Наукова думка. – 2012.
3. Myrontsov, M., Karpenko, O., Noskov, O., Dovgyi, S., Anpilova, Y. Information Technologies of Logging (Environmental Aspect). Studies in Systems, Decision and Control this link is disabled, 2023, 456, страницы 223–234
4. Myrontsov, M., Karpenko, O., Noskov, O., Anpilova, Y., Krasovska, I. Solution of the inverse problem of electrometry of oil and gas wells. 16th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Monitoring 2022, 2022
5. Myrontsov, M.L., Dovgyi, S.O., Trofymchuk, O.M., Lebid, O.G., Okhariev, V.O. Science and Innovation. Development and testing of tools for modeling R&D works in geophysical instrument-making for oil and gas well // Science and Innovation. 2022, 18(3), с. 8–36.
6. Самарский А.А. Теория разностных схем. – М.: Наука. 1989.
7. Юрачковский А.П. Применении метода конечных элементов – Киев.: Наукова думка. 1994.
8. Джордж А., Лю Дж. Численное решение больших разреженных систем уравнений. М.: Мир. 1984. – 333 с.
9. Галлагер Р. Метод конечных элементов. Основы: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984.
10. Деклу Ж. Метод конечных элементов: Пер. с франц. – М.: Мир, 1976.

11. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов – М.: Мир, 1979.
12. Самарский А.А., Николаев Е.С. Методы решения сеточных уравнений. – Москва: Наука, 1978.
13. Штеттер Х. Анализ методов дискретизации для обыкновенных дифференциальных уравнений. – Москва: Мир, 1978.
14. Миронцов М.Л. Решение обратной задачи бокового каротажного зондирования в условиях терригенного разреза // Допов. Нац. акад. наук Укр. 2020, 4:15-24 <https://doi.org/10.15407/dopovidi2020.04.015>
15. Миронцов Н.Л., Кармазенко В.В., Семенюк В.Г., Стасив О.С., Терещ С.Н., Туник Е.В. Експериментальна оцінка ефективності багатозондового комплексу низькочастотного індукційного каротажу // Допов. Нац. акад. наук Укр. 2020, 2:58-67 <https://doi.org/10.15407/dopovidi2020.02.058>
16. Миронцов Н.Л. Решение обратной задачи электрометрии скважин повышенного вертикального разрешения // Допов. Нац. акад. наук Укр. 2020. – №1. – С.16-23. <https://doi.org/10.15407/dopovidi2020.01.016>
17. Миронцов М.Л. Похибка та еквівалентні розв'язки оберненої задачі електрометрії свердловин // Математичне моделювання в економіці. – 2018. – Vol.4. – С. 35-48.
18. Миронцов М. Проблема еквівалентності в обернених задачах електрометрії нафтогазових свердловин // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2018. – 1-2 (174-175). – С. 106-107.
19. Миронцов М.Л. Вектор сучасних досліджень електрометрії нафтогазових свердловин // Математичне моделювання в економіці. – 2018. – Vol.3. – С. 26-36.
20. Myrontsov M.L. Multi-Probe Hardware for Electrometry of Oil and Gas Wells // Science and innovation. 2018, 14(3):51-56. <https://doi.org/10.15407/scine14.03.051>
21. Миронцов М.Л. Багатозондова апаратура електрометрії нафтогазових свердловин // Наука та інновації. 2018, 14(3): 57—63. <https://doi.org/10.15407/scin14.03.057>
22. Миронцов Н.Л. Критерий достоверности решения обратной задачи электрометрии скважин // Допов. Нац. акад. наук Укр. 2018. – №5. – С. 16-21. <https://doi.org/10.15407/dopovidi2018.05.01613>.
23. Миронцов Н.Л. Особенности численного решения обратной задачи индукционного каротажа в контрастном скважинном разрезе // Допов. Нац. акад. наук Укр. 2018. – №2. – С. 19-24. doi: <https://doi.org/10.15407/dopovidi2018.02.019>
24. Миронцов Н.Л. Численное решение обратной задачи индукционного каротажа для тонкослойных разрезов типа «рябчик» // Допов. Нац. акад. наук Укр. 2018. – №1. – С. 15-21. doi: <https://doi.org/10.15407/dopovidi2018.01.015>
25. Миронцов Н.Л. Особенности решения обратной задачи индукционного каротажа в скважинах с высокой проводимостью // Геоінформатика, - 2018, - №1 (65), - С. 35-40.

26. Миронцов Н.Л. Особенности применения четырехзондового индукционного каротажа в тонкослоистых разрезах Днепровско-Донецкой впадины // Геоинформатика, - 2017, - №4 (64), - С. 5-10.