

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

Детермінований хаос в нелінійних динамічних системах

113 – Прикладна математика
(спеціальність)

Київ-2023

Силабус з дисципліни Детермінований хаос в нелінійних динамічних системах
(назва навчальної дисципліни)

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

Розробник:

Чикрій А.О., д.ф.-м.н., професор
(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	Детермінований хаос в нелінійних динамічних системах
Освітній ступінь	Третій (освітньо-науковий)
Галузь знань	Математика та статистика
Спеціальність	Прикладна математика
Загальна характеристика дисципліни	Кількість годин - 90 Кількість кредитів – 3 Форма підсумкового контролю – залік Курс – 2 Відділ фізичного і математичного моделювання
Пререквізити	Диференціальні рівняння, методи математичної фізики, нелінійні динамічні системи, обчислювальні методи.
Анотація	Навчальна дисципліна «Детермінований хаос в нелінійних динамічних системах» включає в себе методи дослідження та аналізу нелінійних динамічних систем.
Методи навчання	лекція (оглядова/тематична); семінарські/практичні (презентація/дискусія)
Результати навчання (компетентності)	Набуття необхідних теоретичних і практичних знань для виявлення та дослідження перехідних процесів при виникненні детермінованого хаосу в нелінійних динамічних системах.
Мова викладання	українська
Форма викладання	Денна, заочна
2. Інформація про викладача	
Викладач	Чикрій Аркадій Олексійович
Науковий ступінь	Доктор фізико-математичних наук
Посада	Провідний науковий співробітник 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 студентів	
	90 год	50 год	20 год	20 год	
Тема 1: Методи аналізу. Динамічні систем. Детермінований хаос. Сінергетика. Странний атрактор.	16	10	4	2	Участь у дискусії, тестування
Тема 2: Нелінійні осцилятори. Резонансні явища.	16	10	4	2	Участь у дискусії, тестування
Тема 3: Коливальні системи. Маятникові системи. Хаос в коливальних системах.	16	10	4	2	Участь у дискусії, тестування
Тема 4: Динаміка нелінійних систем із запізненням.	16	8	4	4	Участь у дискусії, тестування
Тема 5: Нелінійна динаміка вихорових систем.	14	6	2	6	Участь у дискусії, тестування
Тема 6: Адвекційні процеси. Хаотична адвекція	12	6	2	4	Участь у дискусії, тестування

4. Перелік навчальних робіт та їх оцінка

Види робіт	Форми контролю	Оцінювання
Тема 1: Методи аналізу. Динамічні систем. Детермінований хаос. Сінергетика. Странний атрактор.	УД, Т	залік
Тема 2: Нелінійні осцилятори. Резонансні явища.		
Тема 3: Колівальні системи. Маятникові системи. Хаос в колівальних системах.	УД, Т	залік
Тема 4: Динаміка нелінійних систем із запізненням.	УД, Т	залік
Тема 5: Нелінійна динаміка вихрових систем.	УД, Т	залік
Тема 6: Адвекційні процеси. Хаотична адвекція	УД, Т	залік

Список рекомендованої літератури

1. Довгий С.А., Лифанов И.К., Черний Д.И. Метод сингулярных интегральных уравнений и вычислительные технологии.-К.: Издательство «Юстон» 2016, 380с.
2. Мелешко В.В. Константинов М.Ю. Динамика вихревих структур.-Киев: Наукова думка, 1993,-280с.
3. Краснопольская Т.С., Швец А.Ю.Регулярная и хаотичная динамика систем с ограниченным возбуждением. - Москва-Ижевск-2008.-280с.
4. Уизем Дж. Линейные и нелинейные волны.-М.: «Мир»-1977., 622с.
5. Хакен Г. Синергетика. –М.: Мир-1985,-420с.
6. Гуржий А.А. Адаптированный метод дискретных особенностей к задаче ад-векции пассивной примеси морскими течениями / А.А.Гуржий, Д.И.Черний // Прикладная гидромеханика. – 2009. – Т.11, № 2. – с.30-39.
7. Гуржий А.А. Решение задачи о двухмерной адвекции пассивной примеси морскими течениями прогностическим методом / А.А.Гуржий, Д.И.Черний //Вісник Харківського національного університету. – 2010. – № 863. – с.83-91.
5. Meleshko V.V. Advection of a vortex pair atmosphere in a velocity field of point vortices // V.V.Meleshko, M.Yu.Konstantinov, A.A.Gurzhi et al. // Physics of Fluids. – 1992. – Vol. 4. – P.2779-2797.
6. Meleshko V.V. Stirring of an inviscid fluid by interacting point vortices / V.V.Me-
7. leshko, A.A.Gourjii // Proceeding Colloquium Royal Netherlands Academy of Arts and Science "Modeling of Oceanic Vortices" (ed. G.J.F. van Heijst). – Amsterdam: North-Holland, 1994. – p.271-281.
8. Гуржій О.А. Метод кускової сплайн-інтерполяції в задачі про адвекцію пассивної домішки у відомому полі швидкості / О.А.Гуржій, В.В.Мелешко, Г.Я.Ф.ван Хейст // Доповіді НАН України. – 1996. – № 8. – с.54-62.
9. Гринченко В.Т. Два подхода к анализу коаксиального взаимодействия вихре-вых колец / В.Т.Гринченко, В.В.Мелешко, А.А.Гуржий и др. // Прикладная гидромеханика. – 2000. – Т.2, № 3. – с.40-52.

10. Гуржий А.А. Локальные карты растяжений: приложение для задачи об адвекции в произвольном поле скорости / А.А.Гуржий, Х.Пеерхосаини // Прикладная гидромеханика. – 2000. – Т.2, № 1. – с.28-43.
11. Meleshko V.V. Normal reaction in a clamped elastic rectangular plate / V.V.Me-leshko, A.M.Gomilko, A.A.Gourjii // Journal of Engineering Mathematics. – 2001. – Vol.40. – P.377-398.
12. Gourjii A.A. Intensive and weak mixing in the chaotic region of velocity field / A.A.Gourjii // Tubes, sheets and singularities in fluid dynamics (ed. by K.Bajer, H.K.Moffatt). – London: Kluwer Academic Publishers. 2002. – p.87-92.
13. Гуржий А.А. Режимы хаотического перемешивания жидкости в круге парой точечных вихрей / А.А.Гуржий, В.В.Мелешко, Г.Я.Ф.ван Хейст // Фундаментальные и прикладные проблемы теории вихрей (под ред. Борисова А.В. и др.). – М. Ижевск: Ин-т компьютерных исследований. 2003. – с.441-467.
14. Гуржий А.А. Перемешивание жидкости в поле скорости двух точечных вихрей за бесконечным цилиндром в сдвиговом течении идеальной жидкости / А.А.Гуржий // Прикладная гидромеханика. – 2005. – Т.7, № 1. – с.3-16.
15. Гуржий А.А. Моделирование динамики подковообразного вихря в турбулентном пограничном слое / А.А.Гуржий, В.В.Мелешко, Е.И.Никифорович и др. // Прикладная гидромеханика. – 2006. – Т.8, № 2. – с.26-49.
16. Ареф Х. Равномерно-вращательные конфигурации точечных вихрей / Х.Ареф, В.В.Мелешко, А.А.Губа, А.А.Гуржий // Прикладная гидромеханика. – 2007. – Т.9, № 2-3, – с.5-24.
17. Бернинг Р. Змішування в'язкої рідини в прямокутному мікроканалі / Р.Бернінг, О.А.Гуржій, В.В.Мелешко // Математичні методи та фізико-механічні поля. – 2007. – Т.50, № 4. – с.140-148.
18. Бернинг Р. Размешивание пассивной примеси в прямоугольной полости при периодическом движении границы в приближении Стокса / Р.Бернинг, А.А.Гуржий, В.В.Мелешко // Вісник Харківського національного університе-ту. – 2007. – № 775. – с.17-28.
19. Гуржий А.А. Перемешивание жидкости двумерными периодическими течениями / А.А.Гуржий, В.В.Мелешко, Т.С.Краснопольская и др. // Прикладная гидромеханика. – 2008. – Т.10, № 1 – с.10-22.
20. Гуржий А.А. Взаимодействие осесимметричных вихревых колец в бесконечной трубе, заполненной идеальной жидкостью / А.А.Гуржий // Прикладная гидромеханика. – 2008. – Т.10, № 4. – с.26-42.