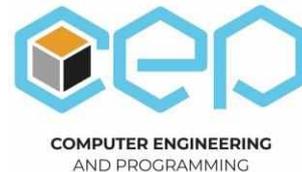




Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Основи комп'ютерного моделювання

Шифр та назва спеціальності
123 – Комп'ютерна інженерія

Інститут
ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма
Сучасне програмування, мобільні пристрої та комп'ютерні ігри (інноваційний кампус)

Кафедра
Комп'ютерна інженерія та програмування (326)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Профільна підготовка, Вибіркова

Семестр
3

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Орлова Тетяна Олександрівна

Tetiana.Orlova@khp.edu.ua

асистент кафедри комп'ютерної інженерії та програмування

[ORCID: 0000-0001-8835-7570](https://orcid.org/0000-0001-8835-7570)

[Scopus Author ID: 57958079300](https://scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57958079300)

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Комп'ютерна математика - це новий напрямок, що з'явився на перетині класичної математики та інформатики й пов'язаний із впровадженням комп'ютерної техніки у практику вирішення математичних завдань. Головним засобом комп'ютерної математики стали системи комп'ютерної математики, які дозволяють використовувати математичні методи без процедури програмування і цим створюють будь-якому користувачу зручну для його роботи середу.

Мета та цілі дисципліни

Мета навчальної дисципліни є освоєння розв'язку задач вищої математики засобами комп'ютерної техніки; оволодіння навичками графічного представлення розв'язків математичних задач; закріплення математичних знань з таких галузей, як лінійна алгебра, векторний та спектральний аналіз, диференціальне та інтегральне числення, диференціальні рівняння.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, розрахункове завдання, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

Спеціальні фахові:

ФК 11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

ФК 12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

Результати навчання

ПРН 1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН 2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

ПРН 12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 16 год., лабораторні роботи – 32 год., розрахункове завдання та самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для опанування курсу студенти потребують базових знань з дисциплін: вища математика, дискретна математика. Дисципліна є основою для курсів: "Системний аналіз", "Обробка сигналів та зображень" та "Основи обчислювального інтелекту".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Під час опанування дисципліни використовуються такі методи та технології навчання, як лекція-бесіда, лекція-візуалізація, навчальна дискусія, демонстрування, самостійна робота, метод порівняння, метод конкретизації, метод обговорення та робота над помилками.

Теоретичний матеріал курсу викладений у докладних лекційних презентаціях.

Лабораторний практикум та розрахункове завдання представляє собою докладний опис матеріалу, що проілюстрований великою кількістю прикладів. Для опанування практичної складової курсу необхідний [онлайн пакет прикладних програм MATLAB](#) для вирішення конкретних завдань технічних обчислень.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Огляд систем комп'ютерної математики. Знайомство з MATLAB.

Оператори, функції та вирази системи комп'ютерної математики Matlab.

Оператори та функції матричної системи Matlab.

Спеціальні символи.

Тема 2. Елементарні функції системи комп'ютерної математики MATLAB.

Алгебраїчні та арифметичні функції.

Функції числової апроксимації, округлення та знаку.

Функції комплексного аргументу.

Тригонометричні та гіперболічні функції.

Побудова таблиць значень функції однієї змінної.

Функції порозрядної логічної обробки даних.

Функції обробки множин.

Тема 3. Матричні функції системи MATLAB.

Створення матриць у системі MATLAB.

Матричні функції перестановки.

Функції виділення трикутних частин матриць.

Обчислення спеціальних матриць.

Матричні функції на вирішення завдань лінійної алгебри.

Тема 4. Основи програмування в системі комп'ютерної математики. М-файли та основи програмування у MATLAB.

Засоби програмування системи Matlab. М-файли.

Структура та властивості М-файлів - функцій.

Особливості виконання М-файлів функцій.

Поняття про об'єктно-орієнтоване програмування

Тема 5. Побудування графіків функцій у пакеті MATLAB.

Загальні можливості графіки.

Базові графічні об'єкти.

Побудова графіків функції однієї змінної.

Побудова графіків функцій двох змінних.

Розбиття графічного вікна.

Додаткові графічні команди.

Оформлення графіків функцій.

Тема 6. Найпростіші графічні функції обробки зображень. Перетворення радону.

Спеціальні графічні функції.

Математичні методи комп'ютерної томографії.

Математична постановка задачі комп'ютерної томографії.

Пряме перетворення Радону.

Зворотне перетворення Радону.

Приклад реалізації комп'ютерної томографії у Matlab.

Тема 7. Символьні обчислення у середовищі MATLAB.

Символьні вирази.

Обчислення символьних виразів та їх відрисовка.

Розкладання в ряд Тейлора та визначення символьних виразів для сум.

Визначення меж, диференціювання та інтегрування.

Розв'язання рівнянь та систем рівнянь.

Елементи математичного аналізу.

Тема 8. Інструменти числового рішення задач оптимізації.

Завдання цільових функцій.

Завдання обмежень.

Завдання оптимізації.

Тема 9. Рішення диференціальних рівнянь у MATLAB.

Обчислення похідних та інтегрування в системі MATLAB.

Символьне розв'язання диференціальних рівнянь.

Вирішення систем нелінійних рівнянь у системі MATLAB.

Тема 10. Числове рішення задачі коші в пакеті MATLAB.

Приклади вирішення задачі.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота 1.

Прості обчислення в пакеті MATLAB.

Лабораторна робота 2.

Обчислення з використанням змінних і векторів в пакеті MATLAB.

Лабораторна робота 3.

Найпростіші обчислення з використанням матриць у пакеті MATLAB.

Лабораторна робота 4.

Побудова багатовимірних матриць у пакеті MATLAB

Лабораторна робота 5.

Умовні вирази, оператори розгляду і цикли у пакеті MATLAB

Лабораторна робота 6.

М-файли та основи програмування в MATLAB.

Лабораторна робота 7.

Побудова таблиць значень і графіків функцій в пакеті MATLAB.

Лабораторна робота 8.

Побудова графіків з використанням функцій axis, ezplot, ezpolar у пакеті MATLAB.

Лабораторна робота 9.

Символічні обчислення у пакеті MATLAB.

Лабораторна робота 10.

Дискретна апроксимація таблично заданої функції в пакеті MATLAB.

Лабораторна робота 11.

Розв'язання систем лінійних рівнянь у пакеті MATLAB.

Лабораторна робота 12.

Інтегральна форма завдання апроксимації таблично заданої функції у пакеті MATLAB.

Лабораторна робота 13.

Апроксимація функцій східними степенними рядами.

Лабораторна робота 14.

Квадратурні методи для обчислення інтегралів табличних функцій із постійним кроком за аргументом.

Самостійна робота

Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторних занять. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях. Виконання розрахункового завдання "Апроксимація та аналіз функції, заданої у табличній формі".

Література та навчальні матеріали

Основна література:

1. Комп'ютерна математика: навчальний посібник / О.Ю. Заковоротний, Т.О. Орлова, Д.В. Гриньов. – Харків: НТУ «ХПІ», 2024. – 375 с.
2. [Machine and Deep Learning Using MATLAB. Algorithms and Tools for Scientists and Engineers / Kamal I. M. Al-Malah // Wiley, 2023. 592 p.](#)
3. [Introduction to Intelligent Systems, Control, and Machine Learning Using MATLAB / Marco Schoen // Cambridge University Press, 2023. 450 p.](#)
4. [Основи комп'ютерної математики \[Електронний ресурс\] : лаб. практикум / О. Ю. Заковоротний, Т. О. Орлова, Д. В. Гриньов, В. М. Сергієнко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ "ХПІ", 2023. – 272 с.](#)
5. [MATLAB Applications in Chemical Engineering / Chyi-Tsong Chen // Unknown Publisher, 2022. 576 p.](#)
6. [MATLAB and Simulink Crash Course for Engineers / Eklas Hossain // Springer International Publishing, 2022. 657 p.](#)
7. [Matlab for Beginners / Peter Kattan // PETRA BOOKS, 2022. 474 p.](#)
8. [Distribution System Modeling and Analysis with MATLAB and WindMil / William H. Kersting, Robert Kerestes // CRC Press, 2022. 496 p.](#)
9. [Visible Light Communication. Comprehensive Theory and Applications with MATLAB / Suseela Vappangi, Vakamulla Venkata Mani, Mathini Sellathurai // CRC Press, 2021. 502 p.](#)
10. [Programming and Engineering Computing with MATLAB 2021 / Huei-Huang Lee // SDC Publications, 2021. 532 p.](#)
11. [Condition Monitoring Algorithms in MATLAB / Adam Jablonski // Springer International Publishing, 2021. 527 p.](#)
12. [Multiphysics Modeling Using COMSOL 5 and MATLAB / Roger W. Pryor // Mercury Learning and Information, 2021. 626 p.](#)

Додаткова література:

1. [Fundamentals of Computational Intelligence /O. Zakovorotniy, O. Lipchanska// Laboratory workshop. Part 1. Kharkiv: NTU "KhPI", 2022. 160 p.](#)
2. [Fundamentals of Computational Intelligence /O. Zakovorotniy, O. Lipchanska// Laboratory workshop. Part 2. Kharkiv: NTU "KhPI", 2022. 152 p.](#)
3. [FLUID MECHANICS. PROBLEM SOLVING USING MATLAB / RAJU, K. SRINIVASA, KUMAR, D. NAGESH // PHI Learning Pvt. Ltd., 2020. 368 p.](#)
4. [Programming and Engineering Computing with MATLAB 2020 / Huei-Huang Lee // SDC Publications, 2020. 532 p.](#)
5. [Basics of MATLAB Programming / R. Balaji // Notion Press, 2020. 390 p.](#)
6. [MATLAB Fast Automation. Automate Your Work With MATLAB / Jacob Sapir // Amazon Digital Services LLC – Kdp, 2020. 85 p.](#)
7. [MATLAB Programming. Mathematical Problem Solutions / Dingyü Xue // De Gruyter, 2020. 318 p.](#)
8. [Differential Equation Solutions with MATLAB / Dingyü Xue // De Gruyter, 2020. 451 p.](#)

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Перевірки теоретичних знань:

Тести по лекціям – 40 балів

Перевірки практичних знань:

Лабораторні роботи – 40 балів.

Самостійна робота у вигляді розрахункового завдання – 20 балів.

Всього – 100 балів.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХП»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХП» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис
22.04.2024

Завідувач кафедри
Олександр ЗАКОВОРОТНИЙ



Дата погодження, підпис
22.04.2024

Гарант ОП
Олександр ЗАКОВОРОТНИЙ

