

Дисципліна вільного вибору студента
Чисельні методи
для студентів спеціальностей
МАТЕМАТИКА
Навчальний семестр 8

Лектор: к.ф.-м.н, доцент Рижкова Ірина Анатоліївна

Кількість кредитів: 4

Структура курсу: 2 год. (лекції) + 2 год (практика)

Базові знання: алгебра, математичний аналіз, диференціальні рівняння

Форма звітності: залік/екзамен

Орієнтовний зміст:

Чи пробували Ви просумувати гармонічний ряд на комп'ютері? А спробуйте... Коли часткова сума досягне значення близько 35, вона перестане змінюватись після додавання чергового доданку $1/n$. Чи пробували Ви обчислювати розв'язок системи лінійних рівнянь за правилом Крамера? Скільки часу знадобиться для невеличкої системи розміру 50×50 ?

Навіть якщо існують точні формули, обчислення за ними може потребувати занадто багато часу, або ж обчислення з рухомою точкою можуть викликати проблеми. Це не кажучи про задачі, які не мають розв'язків в явному виді.

В курсі ми познайомимось з теоретичними та практичними аспектами основних задач теорії наближених обчислень. Особлива увага буде приділятися питанням практичної оцінки точності отриманих розв'язків, обчислювальній складності методів, вибору методу розв'язання для конкретної задачі.

Ми будемо вивчати числа з рухомою точкою та проблеми, що виникають при їх використанні (втрата значущих розрядів, циклічні діри та ін.)

Задача пошуку кореня рівняння тільки здається простою. Ми познайомимось з як з базовими, так і з сучасними комбінованими методами пошуку кореня, а також з критеріями оцінки точності його знаходження.

Ми будемо вивчати поліноміальну інтерполяцію та інтерполяцію сплайнами, а також деякі види двовимірної інтерполяції та її застосування для обробки зображень. В курсі буде вивчено основні наближені формули одновимірного інтегрування та способи практичної оцінки похибки інтегрування.

При розв'язанні великих систем лінійних рівнянь вплив похибок обчислень з рухомою точкою є досить значним. Крім того, постає питання оптимального використання пам'яті. Ми познайомимось з різними методами розв'язання лінійних систем, з оптимізацією витрат пам'яті та обчислювального часу для розріджених систем (з матрицями, більшість елементів в яких дорівнює нулю), розглянемо вплив обчислень з рухомою точкою на точність розв'язків систем та методи практичної оцінки точності розв'язків. Також ми торкнемося питання вибору метода для розв'язання лінійної системи.

Для деяких систем звичайних диференціальних рівнянь (ЗДР) більшість чисельних методів дають незадовільні результати (так звані жорсткі системи). Зазвичай це зв'язано з інтервалами швидкої зміни розв'язку або присутністю двох компонент, одна з яких змінюється дуже швидко відносно іншої. Ми приділимо особливу увагу методам для розв'язання жорстких систем та методам практичної оцінки отриманих розв'язків.

Для проведення практичних занять буде використовуватись середовище Octave.

