

Автори: Грицина М. В., Іонцев С. Ю.  
2 курс, група АДЕТ\_Ел9-1, АДЕТ\_Т9-1

## ПРО ЗАСТОСУВАННЯ ПАКЕТА ПРОГРАМ MATHCAD ПРИ ВИКОНАННІ ЗАВДАНЬ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

За наявності сучасної обчислювальної техніки традиційна «паперова» та «крейдяна» технології проведення навчального процесу перетворюються на анахронізм і погано узгоджуються з методологією та цілями болонського навчального процесу і існуючими альтернативними можливостями. Справа в тому, що добре розвинені комп'ютерні пакети програм Mathcad, Matlab, Mathematica дозволяють розв'язувати багато типів навчальних задач та вправ курсу вищої математики як в числовому так і в символічному вигляді за істотно менший час. При цьому зберігається можливість майже повністю відтворити класичні алгоритми виконання рішень та можливість примусити студента зосередити свою увагу на змісті алгоритму рішення задачі, звільняючи його від рутинних обчислень і перетворень.

Майже всі початківці перевагу віддають пакету програм Mathcad, оскільки він найбільш доступний для засвоєння і одночасно надає багато можливостей при його використанні. З деякими важливими можливостями пакету Mathcad студенти знайомляться під час виконання ними лабораторних робіт з вищої математики в третьому семестрі.

Існує багато типів навчальних задач вищої математики, які можна розв'язати в пакеті Mathcad практично за «класичними» алгоритмами цієї дисципліни.

Розглянемо, наприклад, задачу про знаходження числового розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь  $AX = B$  методом Гауса або Гауса-Жордана. Слабо підготовлені та не зосереджені студенти не можуть розв'язати систему трьох рівнянь з трьома невідомими та дробовими коефіцієнтами і за одну академічну пару, незважаючи на те, що подібне завдання є лише допоміжним засобом рішення більш складної задачі. В Mathcad'і рішення знаходиться практично миттєво після введення відповідних числових даних (розширеної матриці  $M = (A | -B)$ ) за допомогою директиви  $F := rref(M)$ , яка перетворює матрицю  $M$  до каскадного вигляду, де в лівій частині матриці  $F$  знаходяться одиничні стовпці, відповідні базисним (виключуваним) невідомим, а за ними – стовпці коефіцієнтів при вільних невідомим і перетворені вільні члени рівнянь. Вільним невідомим надають довільних значень, а значення базисних невідомих знаходять з лінійних рівнянь, відповідних рядкам матриці  $F$ . Зауважимо, що в Mathcad'і є можливість реалізувати метод Гауса-Жордана покроково, виконуючи лінійні операції з стовпцями транспонованої матриці  $M$ , що має привести до згаданої вище каскадної матриці типу  $F$ .

В пакеті Mathcad можна виконати, наприклад, дослідження на локальний екстремум функції кількох змінних за «класичним» покроковим алгоритмом: за допомогою символічного процесора знаходять частинні похідні першого порядку, знаходять стаціонарні точки функції, обчислюють в стаціонарних точках значення частинних похідних другого порядку досліджуваної функції, утворюють з них матрицю Гесса  $H$  (матрицю диференціала 2-го порядку) та приводять її до канонічного вигляду  $E \cdot \text{eigenvals}(H)$ , за яком визначають наявність локального екстремуму та його характер.

Подібним способом можливо утворювати розвинення функції в ряд і інтеграл Фур'є, розв'язувати лінійні диференціальні рівняння, застосовувати методи операційного числення, обчислювати інтеграли усіх типів, розв'язувати задачі оптимізації, виконувати дії з комплексними числами та інше.

Аналогічні застосування пакету Mathcad можна знайти при виконанні завдань з фізики.

Очевидно, що необхідно наступне:

- частину практичних занять з математики проводити в комп'ютерному класі;
- дозволити студентам при виконанні контрольних завдань використовувати можливості пакета програм Mathcad;
- створити необхідне програмне забезпечення, зразки рішення завдань з відповідними поясненнями, залучивши до їх створення студентів.

Освоєння пакету програм Mathcad можна розглядати як перший крок до оволодіння іншими математичними пакетами комп'ютерних програм.

---

Робота виконана під керівництвом: доц. Лебідя А. Г., доц. Берестового А. М.