

Семчишин Ліда

доцент

Чортківський навчально-науковий інститут підприємництва і бізнесу

Західноукраїнський національний університет

доцент, кандидат фізико-математичних наук

м. Чортків

Павелчак –Данилюк Ольга

Чортківський навчально-науковий інститут підприємництва і бізнесу

Західноукраїнський національний університет

кандидат технічних наук

м. Чортків

**ОСНОВНІ ПРИОРІТЕТИ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ
МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

У статті розкрито сутність використання сучасних інформаційних технологій в освіті на сучасному етапі підготовки майбутніх фахівців. Охарактеризуємо окремі програмні засоби, що повністю або частково орієнтовані на використанні при вивченні різних розділів математики. Охарактеризовано пакети прикладних програмних засобів. Проведено їх порівняльну характеристику. Показано ефективність використання середовища MatLab.

Ключові слова: сучасна інформаційна теологія, комп'ютерна техніка, пакети прикладних програмних засобів, тестування алгоритмів.

Вивчення сучасних інформаційних технологій становить фундамент освіти, є основною теоретичною базою та інструментарієм наукового пізнання для економічних спеціальностей. Тому методи та підходи викладання інформаційних технологій дуже важливі при навчанні студентів різних економічних профілів.

Використання математичних методів в економічних дослідженнях передбачає використання математики і сучасних інформаційних технологій як особливого способу вивчення економічних закономірностей і одержання теоретичних та практичних економічних висновків.

Сучасна інформаційна технологія – це сукупність принципово нових засобів і методів опрацьованих даних, що забезпечують цілеспрямоване створення, передавання, зберігання і подання інформаційного продукту (даних, ідей, знань) з найменшими витратами і згідно із закономірностями того соціального оточення, де розвивається ця інформаційна технологія [3, с.6]. Інформаційна технологія базується на комп'ютерах, можливості яких визначаються їх забезпеченням: апаратним, програмним, «мозковим». Велику роль в сучасному етапі розвитку інформаційних технологій відіграє останній компонент [4, с.105].

Сучасна інформаційна технологія в освіті – це комплекс навчальних і навчально-методичних матеріалів, технічних та інструментальних засобів обчислювальної техніки навчального призначення, а також система наукових знань про роль і місце обчислювальної техніки в навчальному процесі, про форми і методи їх застосування для вдосконалення праці викладачів та студентів [2, с.7].

Використання сучасної інформаційної технології дає можливість розкрити потенціал вивчення математичних дисциплін, пов'язаний із формуванням наукового світогляду, розвитком аналітичного та творчого мислення, суспільної свідомості та свідомого ставлення до оточуючого світу [7, с.5].

Застосування нових інформаційних технологій навчання має передусім сприяти досягненню педагогічних цілей використовуючи різні підходи до опанування математичних понять, математичних методів дослідження різноманітних процесів та явищ, створенню їх інформаційних моделей. Тому організація навчання з використанням комп'ютерної техніки створює умови для збільшення обсягу індивідуальної роботи над навчальним матеріалом,

можливість автоматизованого добору завдань для вивчення, закріплення і контролю, оцінки якості набутих знань.

Зазначимо, що питання вивчення сучасних інформаційних технологій при викладанні математичних дисциплін *актуальне*, відповідає на важливі методологічні та змістовні питання вищої школи, допомагає оцінити можливості та перспективи використання математичних знань в економіці.

При вивченні математичних дисциплін потрібно звертати велику увагу на застосування різних чисельних методів розв'язування задач, на логічні прийоми, що лежать в основі різноманітних підходів і способів розв'язування задач [1, с.8].

До проблеми використання інформаційних технологій майбутніх фахівців у процесі навчання у вищому навчальному закладі звертаються багато вчених. Різні аспекти цієї проблеми стали предметом наукових дослідження О. Гокунь [2], Р. Гуревич [3], Т. Коваль [4], Ю. Триус [7]. Проте застосуванням інформаційних технологій у математиці є предметом наукового дослідження Н. Вірченко [1], М. Недашковського [6], І. Ляшенко [5] та ін.

Підкреслимо, що зв'язок математичних дисциплін з практикою в процесі їх викладання полегшує розуміння та засвоєння, тому що викладач конкретизує складні математичні поняття за допомогою аналізу, їх відношення до реальних об'єктів. Саме ця проблема конкретизації абстрактних математичних понять деякою мірою може бути розв'язана за допомогою нових інформаційних технологій навчання (НІТН).

Організація навчання з використанням комп'ютерної техніки створює умови для збільшення індивідуальної роботи з навчальним матеріалом, можливість автоматизованого добору знань і т. д. Методика організації та управління навчальною діяльністю студентів при вивченні математичних дисциплін в економічному вузі поділяється на основні різновиди:

- формування математичних понять,
- використання математичних тверджень при розв'язуванні задач,

- побудова економіко-математичних моделей,
- застосування методів та підходів при розв'язуванні задач.

Включення в методичну систему комп'ютерних засобів навчання вимагає розробки методики використання таких принципово нових дидактичних способів навчання, як педагогічні програмні засоби, а також математичних пакетів програм. Комп'ютерна техніка створює передумови автоматизації процесу розв'язання цілих класів задач. Існуючі математичні професійно орієнтовані пакети прикладних програм (ППП) акумулюють методи розв'язання задач у зручній формі. Спілкування відбувається на підмножині мови, команди якої або близькі до природної мови, або становлять послідовність відносно простих кодів. На основі цих кодів та алгоритму розв'язання задач генерується ланцюг підпрограм для виконання завдання.

Ефективна реалізація принципу залучення студентів до навчальної діяльності незалежно від рівня їхніх попередніх знань з деяких розділів курсу математичних дисциплін можлива на базі застосування пакетів прикладних програмованих засобів. Використання ППП знімає психологічне навантаження, невпевненість студентів при засвоєнні курсу математики. Тут доцільно вживати пакети Maple, Matlab, Derive, MatCad, Mathematica, GRANI та ін. При підборі задач слід мати на увазі, що будь-яка задача, незалежно від її конкретного змісту, складається із трьох частин:

- орієнтовної,
- виконавчої,
- контролюючої.

Програмне забезпечення НІТН включає комплекс педагогічних програмних засобів – навчальні програми, пакети професійно орієнтованих прикладних програм [5].

У сучасних умовах треба вміти працювати з ППП, оскільки в багатьох видах економічної діяльності використовуються автоматизовані робочі місця на базі персональних ЕОМ. Необхідність наблизити навчальний процес до

набуття практичних навичок вимагає відпрацювання таких елементів, як підготовка даних, використання режимів меню та ін.

Пакети математичних програм (Derive, Maple, Matlab, Mathematica, MathCAD, GRANI та ін). в яких взаємодія користувача та ЕОМ реалізована у досить зручному режимі діалогу, дають змогу розв'язувати певні дидактичні задачі, інтенсифікувати навчання, навчають практичним навичкам спілкування з ППП [1].

Особливого значення при використанні інформаційних технологій у навчанні набуває врахування і розвиток неформалізованих, творчих компонентів мислення: реалізація проблемної ситуації чи постановка задачі; самостійне формування критеріїв добору потрібних операцій, що приводять до розв'язку задачі; генерація здогадок і гіпотез у процесі пошуку основної ідеї розв'язання.

Охарактеризуємо окремі програмні засоби, що повністю або частково орієнтовані на використання при вивченні різних розділів математики.

MACSYMA – система комп'ютерної алгебри, що містить багато математичних методів, які використовують у науці і техніці: знаходження границь, похідних, невизначених і визначених інтегралів, спрощення виразів, операцій над векторами, матрицями, розв'язування систем нелінійних рівнянь та інше. За допомогою цього засобу можна розв'язувати задачі як чисельно, так і символічно, і графічно.

EUREKA – програмний засіб, за допомогою якого можна розв'язувати системи лінійних і нелінійних рівнянь та нерівностей і перевіряти знайдені розв'язки, розв'язувати задачі лінійного програмування, будувати графіки та інше [4].

GRAPHER – програмний засіб, за допомогою якого можна будувати до 10 графіків на одній координатній площині, масштабувати осі, виводити заголовки і коментарі, друкувати графіки на папері, зберігати графічну і числову інформацію у файлах [3, с. 30].

Але зазначені програми при розробці не були орієнтовані на використання в навчальному процесі і тому їх використання в навчальному процесі пов'язане з великою кількістю проблем і ускладнень. Щоб уникнути цього, доцільно при вивченні вищої математики використовувати ті програмні засоби, які при розробці були безпосередньо зорієнтовані на навчальний процес.

До таких програмних засобів належать програма GRAN1, програмний засіб DERIVE (виробництво США, розповсюджується безкоштовно через мережу INTERNET), IBM GEOMETRY SERIES, MATH PRACTICE TUTOR. На сьогоднішній день окрім названих популярні пакети MATHCAD, MATHLAB, STATGRAPH, MAPLE, МАТЕМАТИКА, які можна використовувати як при вивченні окремих розділів математики, так і при розв'язуванні суто професійних, вузькоспеціалізованих математичних задач.

За допомогою зазначених програм студент може розв'язувати окремі задачі, навіть не знаючи відповідного аналітичного апарату, методів і формул, правил перетворення виразів тощо [7, с.5]. Відповідні програми перетворюють окремі розділи і методи математики на «математику для всіх», що робить їх доступними, зрозумілими, легкими і зручними для використання. Такий підхід до вивчення математики дає наочні уявлення про поняття, що вивчаються образне мислення, просторову уяву, уможливорює глибоке проникнення в сутність досліджуваного явища, неформальне розв'язання задачі. При цьому на передній план висуваються з'ясування проблеми, постановка задачі, розробка відповідної математичної моделі, матеріальна інтерпретація отриманих результатів за допомогою комп'ютера.

На мою думку при вивченні вищої математики ефективно використовувати такі програмні засоби: GRAN1, DERIVE, EXCEL [7].

Програмний засіб GRAN1. Як зазначалося програму GRAN1 було створено для цілеспрямованого використання в навчальному процесі при вивченні дисциплін математичного циклу. Назва програми GRAN1 походить від її призначення – графічний аналіз функції. Для роботи з програмою

потрібні два файли – gran1.exe і gran1.hlp загальним обсягом близько 240 Кб. Файл gran1.hlp можна використовувати для роботи з програмою контекстно-чутливої допомоги. Відсутність цього файлу не впливає на роботу файлу gran1.exe. Після активізації файлу gran1.exe на екрані комп'ютера з'являється зображення. Екран умовно поділений на п'ять частин: головне меню, вікна «Графік», «Вибір», «Функція», «Статус». Зазначимо, що існують українська і російська версії програми.

Програмний засіб DERIVE. Розв'язання широкого класу математичних задач, як правило, потребує громіздких обчислень. Обчислення можна здійснювати як над числами, так і над масивами чисел (матрицями, векторами тощо). Прискорити процес виконання обчислюваних операцій і зменшити ймовірність появи помилок при розв'язуванні задач можна за допомогою спеціальних програмних засобів. Одним з таких засобів є програма DERIVE. Зазначимо, що ця програма широковідома користувачам персональних комп'ютерів як в Україні так і за її межами. Програма DERIVE призначена для розв'язання математичних задач у символічному вигляді. До таких задач належать спрощення виразів; виконання арифметичних дій; розклад многочленів на множники; відшукування границь; обчислення похідних, інтегралів; розв'язання рівнянь і їх систем; виконання дій над матрицями та ін.. Програма передбачає можливість побудови графіків функцій на площині й зображення поверхонь у просторі.

Для роботи з програмою DERIVE (для Windows) потрібно активізувати файл DFW.EXE. Після замовлення стає активним алгебраїчне вікно, про що вказує напис у верхній лівій частині екрана. Зауважимо, що програма передбачає можливість режимів 2D-PLOT Windows і 3D-PLOT Windows, які є графічними й відповідають дво- та тривимірному просторам.

Зазначимо, розв'язання математичних задач з допомогою системи MATLAB заслуговує особливої уваги. Зорієнтована на роботу з реальними даними, ця система виконує всі обчислення в арифметиці з плаваючою комою на відміну від конкуруючих систем комп'ютерної алгебри REDUCE,

MACSYMA, DERIVE, Maple, Mathematica, Theorist, в яких переважає цілочисельне представлення і символна обробка даних. Хоча для розв'язання проблем на межі символних обчислень і обчислень з плаваючою комою до складу інтегрованої системи MATLAB включений пакет прикладних програм Extended Symbolic Mathematics Toolbox, котрий реалізує інтерфейс з системою символних обчислень Maple.

Одним з важливих інструментів MatLab є набір процедур лінійної алгебри. В обчислювальному плані розділ лінійної алгебри підтриманий пакетами прикладних програм LINPACK, EISPACK, які були створені в 70-ті роки минулого століття провідними фахівцями світу, до яких належить і засновник фірми MathWorks Inc. К.Моулер. Власне вихідною задачею системи MatLab і було створення діалогової оболонки для роботи з пакетами лінійної алгебри.

Система MatLab – відкрите середовище, яке досить динамічно розвивається зусиллями сотень і тисяч дослідників, адже це одночасно і операційна оболонка і досить гнучка мова програмування. Однією з найбільш сильних сторін є те, що на мові MatLab можуть бути написані програми і функції для багатократного використання.

Розглянемо тестування алгоритмів розв'язання деяких типів розріджених числових систем лінійних алгебраїчних рівнянь [8, с.179].

Для перевірки алгоритму розв'язання 3-х діагональних систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом ланцюгових дробів використаємо систему рівнянь наступного вигляду:

$$\begin{pmatrix} 1.5 & 1 & L & 0 & 0 \\ -1 & 1.5 & L & 0 & 0 \\ L & L & L & L & L \\ 0 & 0 & L & 1.5 & 1 \\ 0 & 0 & L & -1 & 1.5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ L \\ x_{n-1} \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ L \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Це несиметрична система рівнянь, без діагонального домінування із середнім значенням спектрального числа обумовленості.

Для розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь з числовими елементами в середовищі MatLab написана і протестована функція FC_Three_Diag_Sys. Ця функція реалізує алгоритм розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом ланцюгових дробів і написана за допомогою об'єктно-орієнтованої макромови MatLab.

Для спрощення її можливого використання поданий її текст разом з блоком формування системи лінійних алгебраїчних рівнянь, яка має описану матрицю.

```
function [] =FC_Three_Diag_Sys( )
% Розв'язування 3-х діагональних систем лінійних алгебраїчних рівнянь
%      Ax=b
% за допомогою матричних ланцюгових дробів
clc
n=25;
% формування тестової системи лінійних рівнянь
for i=1 : n
    for j=1: n
        A(i,j)=0;
        if (i==j) A(i,j)=1.5; end
        if(i==j+1) A(i,j)=-1; end
        if(j==i+1) A(i,j)=1; end
    end
    b(i)=0;
end;
b(1)=3;
%, обчислення X(1) і решти невідомих
D(n)=A(n,n);
i=n;
while (i>1);
    i = i-1;
```

```

D(i)=A(i,i)-A(i+1,i)*A(i,i+1)/D(i+1);
end;
x(1)=b(1)/D(1);
i=1;
while (i<n)
    i=i+1;
    x(i)=-A(i,i-1)*x(i-1)/D(i);
end
x
end

```

Результати тестування функції FC_Three_Diag_Sys для $n = 25$ скопійовані з вікна MatLab і подані в наступній таблиці

| Значення n | Значення невідомих x_i | | | | | | |
|-----------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 25 | 1.5000 | 0.7500 | 0.3750 | 0.1875 | 0.0938 | 0.0469 | 0.0234 |
| | 0.0117 | 0.0059 | 0.0029 | 0.0015 | 0.0007 | 0.0004 | 0.0002 |
| | 0.0001 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | | | |

Нескладна перевірка показує високу точність запропонованого методу розв'язання трьох діагональних систем методом ланцюгових дробів.

Таким чином, використовуючи сучасні інформаційні технології та інноваційні підходи при викладанні математичних дисциплін збагачують теорію математичних методів і розширюють область застосування математичних моделей в економіці, а також дають змогу здобути навички використання математичного апарату у дослідженні економічних процесів і розв'язанні складних економічних задач.

Література

1. Вірченко Н. Вибрані питання методики вищої математики / Н. Вірченко. – Київ, 2003. – 279 с.

2. Гокунь О. О. Основи інформаційних технологій навчання / О. О. Гокунь, М. І. Жалдак, Ю. І. Машбиць. – Кривий Ріг : Видавничий відділ КДГТУ, 2001. – 210 с.
3. Гуревич Р.С. Методика впровадження інформаційних технологій у навчальний процес : навч. посіб. / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія. – Вінниця : ВДПУ. – 2005. – 64 с.
4. Коваль Т. І. Виклики інформаційного суспільства сучасній освіті / Т. І. Коваль // Педагогічний процес : теорія і практика : Збірник наукових праць. – К. : ТОВ «Видавниче підприємство «ЕДЕЛЬВЕЙС». – 2012. – Випуск 3.– С. 103–121.
5. Ляшенко І.М. Основи математичного моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів / І.М. Ляшенко, М.В. Коробова, А.М. Столяр. – Т.: Навчальна книга “Богдан”, 2007. – 304 с.
6. Недашковський М.О. Обчислення з λ -матрицями / М.О. Недашковський, О.Я. Ковальчук. – К.: Наукова думка, 2007. – 294 с.
7. Триус Ю.В. Комп’ютерно-орієнтовані методичні системи навчання у вищих навчальних закладах. – Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск V : В 3 т. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2006. – Т. 3 : Теорія та методика навчання інформатики. – С. 3–6.
8. Семчишин Л.М. Програмна реалізація методу відсічених систем і процедури лінійної алгебри в середовищі MATLAB / Л.М. Семчишин, М.О. Недашковський, В.Б. Поселюжна// – Вісник Тернопільського національного технічного університету. – Тернопіль, 2012. – №1 (65) – С. 169–181