

## **Вільнопоширювані системи комп'ютерної математики в освіті та науці**

*к.ф.-м.н. Лазурчак І.І., к.пед.н. Кобильник Т.П.*

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка  
[lazurchak@mail.ru](mailto:lazurchak@mail.ru); [taras2408@mail.ru](mailto:taras2408@mail.ru)*

Пропонується вивчення вільного математичного програмного забезпечення у вигляді пакету Maxima, що розповсюджується під ліцензією GPL і є доступною як користувачам операційних систем Linux, так і користувачам Windows

Оснащення закладів середньої та вищої освіти сучасною комп'ютерною технікою та відповідним прикладним програмним забезпеченням є безумовно позитивним явищем. Проте для ефективного використання комп'ютерної техніки в процесі навчання не тільки інформатики, а й інших дисциплін, зокрема фізико-математичного циклу, цього недостатньо. Існує досить багато досліджень з впровадження та застосування інформаційних технологій, зокрема систем комп'ютерної математики (СКМ), в навчальний процес. Однією з перешкод на шляху ефективного використання СКМ є недостатній обсяг знань з природничих дисциплін, практичних умінь та навичок роботи студентів з математичними пакетами. Усунення цієї перепони є однією з цілей вивчення дисципліни „Системи комп'ютерної математики” для студентів фізико-математичних та інженерних факультетів педагогічного університету.

Використання СКМ надає можливість виокремити два напрямки:

1. застосування СКМ при вивченні дисциплін фізико-математичного циклу та професійна значущість СКМ для вчителів математики, фізики та інших фундаментальних дисциплін, включаючи галузь знань – системні науки та кібернетика;
2. використання СКМ при вивченні дисциплін комп'ютерних напрямів для підготовки студентів інженерних галузей наук.

Пропонується за основу навчання вибрати СКМ Maxima. За походженням Maxima належить до однієї з перших СКМ. У системі Maxima прийнятий такий же принцип нумерації версій, як і в операційній системі Linux: номер складається з трьох чисел, розділених крапками, причому номери з непарним середнім числом відповідають так званим development-версіям (в розробці), з парним – stable (стабільним). Стабільність однієї гілки і статус „в розробці” іншої тут означає не стільки стабільність чи нестабільність роботи програми, скільки стабілізацію самого процесу розробки: у development-гілці нова молодша версія може мати нові функції та нові інтерфейси, у стабільній же молодші версії будуть містити тільки виправлення помилок.

Вибір системи Maxima за основу навчання обумовлений тим, що:

- система Maxima є вільнопоширюваною;
- система надзвичайно легка для опанування (Maxima оснащена

системою меню, є україномовний інтерфейс);

- СКМ Maxima є дуже зручною для виконання символічних перетворень.

Система Maxima серед математичних пакетів володіє досить широкими можливостями при виконанні символічних обчислень. Це, по суті, єдина з вільнопоширюваних відкритих систем, яка не поступається комерційним СКМ Mathematica та Maple. Система Maxima розповсюджується під ліцензією GPL і є доступною як користувачам операційних систем Linux, так і користувачам Windows.

За походженням Maxima належить до однієї з найперших СКМ. Розвиток системи Maxima бере свій початок з 60-х років ХХст., коли з'явилася програма з назвою Macsyma, де реалізовувались всі найновіші (на той час) технології в галузі комп'ютерної математики. Пізніше ці ідеї були покладені в основу лідерів ринку математичних систем – Mathematica та Maple.

Проект Macsyma був заснований Енергетичним Управлінням США (Department of Energy, DOE). Створювали його в Масачусетському Технологічному Інституті (Massachusetts Institute of Technology, MIT) на основі мови Lisp, яка вважалася на той момент найбільш придатною для створення систем символічних обчислень.

Спочатку система Macsyma була закритим комерційним проектом. Вільний доступ до проекту став можливим завдяки професору Вільяму Шелтеру (William Schelter), який домігся від DOE отримання коду Macsyma та його публікації під ліцензією GPL з назвою Maxima.

Мінімум, що потрібно для того, щоб почати роботу зі системою Maxima в будь-якому розповсюджуваному Linux-дистрибутиві, це пакет maxima. Цей пакет містить насправді мінімум: консольну версію програми з необхідними бібліотеками та кілька демо-файлів. Консольна версія забезпечує доволі бідні візуальні можливості: всі математичні формули будуються звичайними текстовими символами в кілька рядків дисплею, а зображення графіків відображаються в окремому вікні (причому продовження роботи можливе тільки після його закриття). Проте за рахунок цього різко зменшуються вимоги до технічних характеристик комп'ютера – система Maxima в консольному варіанті здатна працювати навіть на таких комп'ютерах, які сьогодні й за комп'ютери ніхто не вважає. Для системи Maxima розроблено кілька графічних інтерфейсів: xmaxima, emaxima, imaxima та інші. Робота в будь-якому з цих інтерфейсів системи Maxima відбувається в діалоговому режимі.

Після вивчення студентами системи Maxima студентам пропонується ознайомитися з математичним середовищем SAGE [1] – вільним програмним забезпеченням для алгебраїчних, тригонометричних та геометричних перетворень, за допомогою яких можна розв'язувати задачі з алгебри, диференціального та інтегрального числення, теорії чисел, комбінаторики, аналітичної та диференціальної геометрії, теорії графів, математичного моделювання, методів обчислень, теорії кодування, паралельних та розподілених систем тощо.

Вивчення СКМ на інформатичних спеціальностях у педагогічному уні-

верситеті доцільно починати не раніше, ніж на другому курсі навчання, коли студенти вже вивчили елементи дискретної математики, математичного аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, а також прослухали курс „Алгоритмізація” і знайомі хоча б з однією мовою програмування.

Пропонований курс „Системи комп’ютерної математики” призначений для студентів інформатичних спеціальностей. По-перше, коло вибраних ними інтересів передбачає використання комп’ютера як предмету, так і засобу навчання. Успіх в майбутній професійній діяльності залежить від того, наскільки володіють вони знаннями, вміннями та навичками роботи за комп’ютером, наскільки вони здатні оволодіти новими програмними засобами. Систематичне вивчення інформаційних технологій, зокрема систем комп’ютерної математики, сприяє формуванню у студентів ставлення до комп’ютера і як до засобу розв’язування професійних задач.

По-друге, у студентів відзначається підвищений інтерес до таких інформаційних технологій як системи комп’ютерної математики. Такі студенти отримують більш глибокі знання не тільки з математичних дисциплін, але й з інформатики. Як правило, у них нема психологічного бар’єру перед використанням складних програмних засобів. Навпаки, їх притягують створені на високому професійному рівні програми, і вони помічають унікальні можливості використання таких систем.

Даний курс, призначений для вивчення СКМ, буде сприяти:

– розширенню та поглибленню знань студентів як з інформатики, так і з математичних дисциплін;

– оволодінню студентами уміннями розв’язувати задачі різноманітного характеру за допомогою систем комп’ютерної математики;

Мета курсу: вивчення систем комп’ютерної математики та можливостей застосування математичних пакетів до розв’язування практичних задач, що передбачає:

– розуміння проблематики дисципліни та можливість використання СКМ для доведення тверджень теоретичного (аналітичного) характеру;

– розуміння методології розробки алгоритму від математичної ідеї до формулювання алгоритму та вміння застосувати цю методологію;

– вміння здійснювати обґрунтування та оцінку складності алгоритму за часом виконання і необхідної пам’яті.

### *Література*

Корольський В.В. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: Навчально-методичний посібник / Корольський В.В., Крамаренко Т.Г., Семеріков С.О., Шокалюк С.В; за ред. М.І. Жалдака. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. – 334 с.