

Шлянчак С.О.

Викладач кафедри інформатики,
Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка

СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ ЯК ІНТЕГРАЦІЙНА ОСНОВА НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ РОБІТ

Розвиток подій щодо виникнення необхідності спеціалістів, здатних реагувати на зміни технологій, вказує на пошук педагогічних умов, якими забезпечується підвищення навчальної і професійної мобільності студентів. Комп'ютеризація, розвиток автоматизованих інформаційних систем відкриває можливості підвищення людських ресурсів фахівців. Зокрема, розглянемо фахівців у галузі «Системні науки та кібернетика», до підготовки яких відносять елементи: математичного моделювання, розробки алгоритмів, проектування, розробки й експлуатації комп'ютерних програм; закони побудови алгоритмів й обробки інформації; процеси системного відображення дійсності та проектування систем управління, інше. Тому комп'ютерну підтримку навчальної діяльності саме майбутніх фахівців у галузі «Системні науки та кібернетика» вважаємо доцільною. Зокрема, перспективним є звільнення студентів від рутинних обчислень у процесі розв'язування задач.

Систему навчання, в якій основними засобами управління навчальною діяльністю і засобами навчання є програмно-апаратні засоби, що функціонують на базі комп'ютерної техніки, комунікаційних систем та мереж, і використовуються у навчальному процесі під керівництвом викладача, будемо називати комп'ютерно-орієнтованою [5, с. 219].

Ефективність застосування комп'ютерних систем багато в чому залежить від того, на якому теоретичному фундаменті воно будується, які психолого-педагогічні ідеї реалізує. Саме тому повинно бути компромісне рішення при розробці навчальних програм: наукові психолого-педагогічні концепції та досвід навчання розробників програм.

Ю.С. Рамський, К.І. Рамська у статті «Місце і роль математичної освіти в інформаційному суспільстві» окреслюють такий розвиток подій щодо виникнення комп'ютерної математики: «математики відіграли найважливішу роль у створенні комп'ютерів; природно було їм самим скористатися плодами своїх зусиль. Так виникла «комп'ютерна математика» - розв'язування суто математичних проблем з широкою (інколи вирішальною) «участю» комп'ютерів» [3].

Ю.В. Триус і В.П. Дяконов визначають комп'ютерну математику як сукупність теоретичних, алгоритмічних (методичних), апаратних і програмних засобів, що в сукупності забезпечують ефективне автоматичне і діалогове виконання за допомогою комп'ютерів всіх видів математичних обчислень з високим ступенем їх візуалізації [5, с.35; 1, с.118].

Ю.В. Триус зазначає: ««комп'ютерна математика» - це перш за все синтетична назва для цілої серії математичних систем, котрі акумулювали багатоміжкові знання

людства в галузі математичних методів обчислень і розрахунків, що виконуються як у чисельній, так і в аналітичній і в графічній формах. Використання таких систем значно підвищує масовому користувачеві результативність його навчально-пізнавальної, наукової, педагогічної або іншої творчої діяльності» [5, с. 35].

Виділяють основні класи програмних засобів комп'ютерної математики [5, с.37]. Розглянемо один з них - системи комп'ютерної математики (CMS - Computer Mathematical System) або універсальні математичні системи.

До класу програмних засобів комп'ютерної математики відносять такі системи як, MathCad, MatLab, Maple, Mathematica, GAUSS.

Наведемо групи функцій КМС як засобів НІТ [2, с.56]:

- довідково-інформаційні (характеризуються тим, що ці системи зберігають великі обсяги інформації у структурованому вигляді і забезпечують оперативний доступ користувача до неї);

- обчислювальні (чисельні обчислення засобами КМС виконуються з довільною розрядністю чисел, а наближені обчислення – з заданою точністю);

- функції мов програмування (містить інструментарій по розробці програм довільної складності і спрямованості у одному із стилів програмування – функціональному, за правилами перетворень, процедурному, або за їх поєднання;

- комунікативні (містять усі форми комунікацій за допомогою комп'ютера і спрямована на забезпечення організаційних форм навчання, вибір режимів спілкування і взаємодії, трансляції предметного змісту і зв'язку між усіма учасниками навчального процесу);

- конструктивно-комбінаторні (пов'язані з реалізацією можливостей КМС як засобів представлення предметного змісту, ними забезпечується життя предметного середовища як світу об'єктів, з якими працює користувач).

Зазначимо, СКМ відносять до класу обчислювальних середовищ. Під обчислювальним середовищем розуміють електронну оболонку, яка призначена для автоматичного розв'язування математичних задач обчислювального характеру.

СКМ визначають як програмні засоби за допомогою яких можна досить швидко і якісно виконати чисельні обчислення, аналітичні перетворення, побудувати дво- та тривимірні графіки [4].

Ю.С. Рамський, К.І. Рамська вказують, що СКМ широко використовуються у освіті як потужні інструментальні засоби для підготовки електронних уроків, курсів лекцій, електронних книг з динамічними прикладами [4].

Необхідність використання СКМ у навчальному процесі Ю.В. Триус вбачає тому, що робота з ними надає реальну можливість студентам набути умінь розв'язувати практичні задачі з використанням комп'ютера [5]. Науковець вказує на можливості активізації навчально-пізнавальної діяльності, ми покажемо перспективи використання СКМ у процесі науково-дослідної роботи фахівців у галузі «Системні науки та кібернетика».

Проаналізуємо роль СКМ у виконанні наукових досліджень майбутніх фахівців під керівництвом викладачів.

Майбутні фахівці у галузі «Системні науки та кібернетика» у подальшій професійній діяльності можуть виконувати задачі, що стосуються моделювання явищ чи процесів. У галузях промисловості, науки, економіки, космічних досліджень, інших

часто виникають задачі на швидкодію. Програмування даних задач є важливим, за допомогою них можна економити час, гроші, матеріальні і енергетичні ресурси. Так, у роботі «Моделювання в середовищі Maple задачі на швидкодію» засоби СКМ відкривають можливість розробки програмного продукту, який би розв'язував задачу оптимального керування на швидкодію. За допомогою створеного маплету можна знаходити оптимальну за часом траєкторію динамічної системи.

Засоби СКМ дають можливість отримання аналітичних розв'язків задачі та виразів за допомогою яких обчислюються поля швидкостей та траєкторії частинок рідини для задачі поширення хвиль у верхньому і нижньому рідкому шарі рідини, а також здійснити візуалізацію хвильового руху у двошаровому рідкому середовищі. Використати перераховані можливості пропонуємо у роботі «Моделювання взаємодії внутрішніх та поверхневих хвиль в океані».

У роботі на тему «Розв'язання задачі Коші диференціальних рівнянь за допомогою математичного пакету MAPLE» засобами СКМ можна показати вищу ефективність розв'язання диференціальних рівнянь, ніж шукати такі розв'язки вручну. Також можна розробити маплет для розв'язання звичайних диференціальних рівнянь першого та другого порядків. Відслідковуємо, що за такої роботи студенти проявляють уміння програмувати математичні задачі.

У роботі «Моделювання дисперсії хвиль у суцільному середовищі» теж студенти використовують маплет-програмування, що дозволяє створювати незалежні від самого середовища Maple програми, що виконують різні специфічні завдання. Зокрема, здійснити візуалізацію складних фізичних явищ, що значно полегшує розуміння і засвоєння студентами. Така програма дозволяє зрозуміти такі поняття як групову і фазову швидкість, аномальну і нормальну дисперсії. Оскільки явище дисперсії є досить складним для розуміння, тому є потреба в моделюванні та візуалізації цього явища для маніпулювання різними законами дисперсії.

У дипломних роботах бакалаврів засоби СКМ дають можливість проводити математичне та комп'ютерне моделювання таких процесів: поширення хвильових пакетів у шаруватій рідині, взаємодії солітонів, хвильових рухів у тришаровій рідині з вільною поверхнею, поверхневих усталених хвиль над зануреним у рідину тілом, що рухається та інших. Отримані за допомогою СКМ результати можуть бути застосовані при вивченні гідродинамічних процесів.

Засоби СКМ допомагають розглянути та узагальнити знання про оптимальне керування, зокрема задачу на швидкодію. Для цього можна створити програму-маплет в середовищі Maple, яка б знаходила мінімальний час руху, функцію керування, швидкість, рівняння руху та будувала графіки траєкторії, рівняння руху та фазової траєкторії.

В останні роки у зв'язку з розвитком енергетики і ряду галузей нової техніки велика увага приділяється пошукам перспективних теплоносіїв та вивченню їх теплофізичних властивостей. Пропонуємо використовувати СКМ для моделювання процесу теплопровідності в прямокутній пластині. За допомогою створеної засобами СКМ програми можна швидко змодельовати процес розповсюдження тепла в пластині, при цьому не потребуючи попереднього вивчення того, як саме це зробити у конкретному програмному продукті.

На етапі наукової підготовки фахівців вказаної галузі використання СКМ

сприяє формуванню у майбутніх фахівців готовності до професійної діяльності, навичок проведення досліджень у галузі «Системні науки та кібернетика».

ЛІТЕРАТУРА

1. Дьяконов В.П. Компьютерная математика / В.П. Дьяконов // Соросовский образовательный журнал. – 2001. – том 7. – №1. – С.116-121.
2. Капустина Татьяна Васильевна. Теория и практика создания и использования в педагогическом вузе новых информационных технологий на основе компьютерной системы Mathematica. Физико-математический факультет: Дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08, 13.00.02.
3. Рамський Ю.С. Місце і роль математичної освіти в інформаційному суспільстві / Ю.С. Рамський, К.І. Рамська // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2008. – № 6 (18). – С. 53 – 59.
4. Рамський Ю.С. Про роль математики і деякі тенденції розвитку математичної освіти в інформаційному суспільстві / Ю.С. Рамський // Математика в школі. – 2007. – № 7.– С. 36-40.
5. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики: Монографія / Триус Ю.В. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400 с.