

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ОСВІТИ ДОРΟΣЛИХ  
ІНСТИТУТ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ  
ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБІНСЬКОГО**

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА  
ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ В  
ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ: МЕТОДОЛОГІЯ,  
ТЕОРІЯ, ДОСВІД, ПРОБЛЕМИ**

**Збірник наукових праць**

**Випуск чотирнадцятий**

**Київ-Вінниця  
2007**

УДК 378.14  
ББК 74.580  
С95

**Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 14 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ „Вінниця”, 2007. – 484 с.**

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту педагогіки і психології професійної освіти АПН України (протокол № 3 від 29.03.07 р.) і вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (протокол № 8 від 28.03.07 р.).

**Редакційна колегія:**

І.А. Зязюн, доктор філософських наук, професор, академік АПН України, голова (м. Київ)  
Н.Г. Ничкало, доктор педагогічних наук, професор, академік АПН України (м. Київ)  
С.У. Гончаренко, доктор педагогічних наук, професор, академік АПН України (м. Київ)  
В.К. Сидоренко, доктор педагогічних наук, професор, член-кор. АПН України (м. Київ)  
С.О. Сисоєва, доктор педагогічних наук, професор, член-кор. АПН України (м. Київ)  
О.В. Шестопалюк, кандидат педагогічних наук, професор (м. Вінниця)  
Б.А. Брилін, доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця)  
Р.С. Гуревич, доктор педагогічних наук, професор, заступник голови (м. Вінниця)  
О.С. Домінський, кандидат педагогічних наук (м. Вінниця)  
М.Ю. Кадемія, кандидат педагогічних наук, доцент (м. Вінниця)  
В.І. Ключко, доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця)  
О.М. Коберник, доктор педагогічних наук, професор (м. Умань)  
І.М. Козловська, доктор педагогічних наук (м. Львів)  
Л.П. Пуховська, доктор педагогічних наук, професор (м. Київ)  
В.О. Радкевич, кандидат педагогічних наук, член-кор. АПН України (м. Київ)  
В.В. Рибалка, доктор психологічних наук, професор (м. Київ)  
О.Г. Романовський, доктор педагогічних наук, професор (м. Харків)  
М.І. Сметанський, доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця)  
Г.С. Тарасенко, доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця)  
Н.Т. Тверезовська, доктор педагогічних наук, професор (м. Київ)  
О.І. Щербак, кандидат педагогічних наук, доцент, член-кор. АПН України (м. Київ)

У збірнику наукових праць відомі дослідники, педагоги-практики середніх загальноосвітніх шкіл, професійно-технічних навчальних закладів, працівників вищих навчальних закладів I–II і III–IV рівнів акредитації висвітлюють теоретичні й прикладні аспекти реалізації впровадження сучасних інформаційних технологій та інноваційних методик навчання у підготовці кваліфікованих робітників, молодших спеціалістів, спеціалістів і магістрів.

Статті збірника подано в авторській редакції.

Для науковців і педагогів-практиків загальноосвітніх шкіл, професійно-технічних та вищих навчальних закладів, працівників інститутів післядипломної педагогічної освіти.

**Рецензенти:**

Л.В. Барановська, доктор педагогічних наук, професор  
М.П. Лещенко, доктор педагогічних наук, професор  
М.М. Чепіль, доктор педагогічних наук, професор

ISBN 966-527-170-9

© Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих АПН України, Інститут професійно-технічної освіти АПН України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Апробуючи розроблені тестові завдання як засіб поточного контролю, вважаємо, що оптимальна кількість завдань – п'ять, серед яких два завдання першого рівня, два завдання другого і одне третього. Причому, правильне виконання перших двох завдань оцінюються по 0,5 бала, за правильне виконання кожного наступного завдання можна отримати максимум 1 бал і мінімум 0,5 (оскільки, можуть бути відповіді неповні) та за п'ять завдання в залежності від повноти відповіді від 0 до 2 балів. Отже, студент може набрати максимум 5 балів. Зауважимо, що використання тестування як засобу поточного контролю дисциплінує студентів, стимулює інтерес у навчанні, заохочує до одержання кращих результатів.

**Висновки.** Накопичення тестових завдань дозволить створити відповідний банк тестових завдань з методики навчання математики, на основі якого можна буде створювати діагностичні, прогнозуючі, навчальні тести, як в друкованому варіанті, так і в електронному. Можливість застосовувати комп'ютерні технології для проведення тестування дозволить звільнити час викладача для перевірки правильності виконання завдань і обробки його результатів та провести студенту самоперевірку своїх знань. Технологічність процедури тестування дозволить зберігати інформацію про динаміку формування знань кожного студента.

Знаючи переваги та недоліки тестового контролю знань слід розуміти, що тести не повинні бути єдиною формою контролю засвоєння навчального матеріалу.

The subject of the article is the technology of formation and selection of the test tasks in the mathematics educational methods for the students of the Mathematics Special Pedagogical Universities.

УДК 681.3.06

*В.М. Михалевич, О.І. Шевчук, Н.Л. Буга  
м. Вінниця, Україна,*

## **МАТЕМАТИЧНІ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ АЛГЕБРИ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ І ЯКОСТІ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ**

Необхідність розробки та залучення нових інформаційних технологій у навчання ні в кого не викликає сумніву. Більш того «...провідні університети світу переходять (а фактично вже перейшли) від розповідних до діяльнісних форм навчання» [1, с.4]. Основне питання – як це зробити практично в реальних умовах?

Одним із напрямів упровадження інформаційних технологій у викладанні вищої математики є застосування систем символної математики в навчальному процесі. Очікується, що застосування систем символної математики забезпечить ефективніше засвоєння студентами наукових знань. Ця ефективність виявиться в можливості швидшого засвоєння студентами знань значно більшого об'єму. Окрім цього, самі системи символної математики є елементом наукового знання і студент, який краще опанував такі системи, буде більш конкурентоздатним і успішним на ринку праці.

Стосовно викладання математичних дисциплін, удосконалення навчального процесу відповідно до вимог часу має виявлятися у все більшому використанні найбільш поширених універсальних математичних пакетів Maple, MathCAD, MatLab, Mathematica, електронних таблиць Excel [2-11].

На основі досвіду, що накопичений протягом останніх п'яти років на кафедрі прикладної математики Вінницького національного технічного університету (ВНТУ), система Maple рекомендується до застосування під час вивчення розділів з вищої математики в технічному вузі: лінійна алгебра й аналітична геометрія, вступ до математичного аналізу, диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної, диференціальне та інтегральне числення функцій декількох змінних, звичайні диференціальні рівняння, числові та функціональні ряди, теорія функцій комплексної змінної, операційне числення, рівняння математичної фізики, теорія ймовірностей та

математична статистика та ін. Інші універсальні та спеціалізовані математичні пакети можуть бути використані за бажанням.

У процесі розв'язання задач або виконання навчальних завдань з перерахованих вище розділів студенти стикаються з труднощами, котрі викликані громіздкістю і складністю обчислювальних процедур, що зрештою приводить до значних інтелектуальних зусиль і невинуватених витрат часу. Причому і якість, і зміст вирішуваних задач не відповідають вимогам часу. Вони занадто модельні, не відображують сучасних реалій, малої розмірності, оскільки призначені для ручного рахунку, в кращому разі за допомогою калькулятора. Застосування математичних пакетів дозволяє поліпшити змістовну частину вирішуваних задач; підвищити ефективність навчального процесу за рахунок скорочення рутинних процедур, ефективного пошуку правильного розв'язку за рахунок швидкої, програмної реалізації значної кількості альтернативних способів розв'язання.

Поява сучасних математичних систем спонукає до революційних змін у способах та змісту навчання з дисциплін математичного спрямування.

Один із гіпотетичних напрямів може полягати у так званому «рецептурному» підході. Такий підхід полягає у викладенні стислих інструкцій (рецептів) з одержання за допомогою математичної системи розв'язку численних типових математичних задач. На перший погляд, такий підхід має серйозні переваги, а отже й перспективи. Дійсно, навіщо студентові опанувати, наприклад, методи знаходження невизначених інтегралів або розв'язків диференціальних рівнянь, якщо це можна зробити одним натисканням кнопки миші? Але вже під час перших спроб більш уважного аналізу такого підходу виявляється його очевидна неспроможність. Адже перед викладенням «рецепту» здобуття, наприклад, розв'язку диференціальних рівнянь, потрібно дати поняття самого диференціального рівняння! І при цьому виникає одне з головних питань: яку змістовну частину повинно обіймати «поняття про диференціальні рівняння»? Пояснимо сказане на простому прикладі.

Потрібно знайти розв'язок системи лінійних рівнянь. Запишемо ці рівняння в синтаксисі системи Maple, позначивши кожне рівняння відповідною змінною:

$$\text{> eq1} := -3 * x[1] + 2 * x[2] - x[3] = 2;$$

$$\text{eq2} := -x[1] + x[2] + x[3] = 0;$$

$$\text{eq3} := 2 * x[1] + x[2] + 2 * x[3] = 2;$$

В області виведення результатів рівняння приймають традиційний математичний запис:

$$\text{eq1} := -3 x_1 + 2 x_2 - x_3 = 2$$

$$\text{eq2} := -x_1 + x_2 + x_3 = 0$$

$$\text{eq3} := 2 x_1 + x_2 + 2 x_3 = 2$$

Наголосимо, що в Maple значенню змінної може бути присвоєно рівняння. В даному випадку значенням змінної eq1 є перше рівняння системи. Розв'язати задану систему рівнянь в Maple надзвичайно просто. Досить використати команду solve:

$$\text{> solve}(\{\text{eq1}, \text{eq2}, \text{eq3}\}, \{x[1], x[2], x[3]\});$$

$$\{x_3 = -1, x_2 = 2, x_1 = 1\}$$

Структура та синтаксис даної команди для розв'язання системи лінійних рівнянь досить проста: в перших фігурних дужках через кому указуються всі рівняння системи, а в наступних фігурних дужках через кому указуються невідомі, які необхідно визначити.

При дійсній простоті задання цієї команди для користувача, який не має відповідних твердих математичних знань, можлива ціла низка непорозумінь. У цілому ряді випадків синтаксичної помилки під час задання команди solve система Maple не тільки не видає потрібний результат, а взагалі не видає жодного повідомлення! Зокрема, таку ситуацію матимемо, якщо замість однієї з букв латинського алфавіту використані букви російського або українського алфавіту, що мають зовнішньо однаковий вигляд: x -x, c-c, y-y, K-K, e-e, H-H і-і, В-В, a-a, p-p, o-o, T-T. Так, наприклад, ніякого повідомлення не з'явиться у випадку виконання команди

$$\text{> solve}(\{\text{eq1}, \text{eq2}, \text{eq3}\}, \{x[1], x[2], x[3]\});$$

якщо в позначені змінної x[1] літера «x» набрана не в латинському, а в російському алфавіті. Особлива небезпечність тут полягає в тому, що зовні запис виглядає правильним і

без певного досвіду такі помилки важко виявляти. У подібних випадках Maple просто не може розв'язати задану систему, оскільки не може зрозуміти, що саме вимагається.

Проте розв'язати систему рівнянь Maple не може і у випадку, коли, з погляду синтаксису, все задано правильно, але система рівнянь розв'язку не має.

Наведений приклад свідчить про те, що система Maple є тим більш могутнім інструментом, чим вищий математичний рівень її користувача. В розглянутому прикладі перед тим як шукати синтаксичну помилку потрібно пересвідчитись у тому що розв'язок системи рівнянь існує. А для цього потрібно знайомство з основами теорії систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Навряд чи сьогодні можна дати чіткі рекомендації зі змін у змісті та об'єму матеріалу, що викладається студентам. Ефективні підходи можуть бути знайдені тільки в результаті практичного застосування нових інформаційних технологій. Причому в цій області ми спостерігаємо настільки швидкий прогрес, що мова йтиме про постійний пошук оптимального комбінування традиційних та нових технологій у навчанні.

Перше, що приходить на думку в процесі залучення сучасних математичних пакетів як додатку до традиційних форм навчання, це використання додатків для перевірки правильності одержаних розв'язків типових задач. Причому це спрощує і роботу викладача і студента. Тут утворюються умови для активізації самостійної роботи студентів. Ще один напрям застосування додатків, що лежить на поверхні, є візуалізація низки тверджень. Ці два напрямки відносно легко реалізуються, є надзвичайно важливими, але представляють собою «верхівку айсберга» потенціальних потужностей в підвищенні ефективності і якості освітнього процесу з вищої математики за допомогою сучасних систем символічної математики.

Надзвичайно перспективним представляється створення в середовищі системи Maple навчально-контролюючого комплексу з дисциплін математичного спрямування [13-19]. Елементи такого комплексу розробляються та використовуються на кафедрі прикладної математики ВНТУ впродовж останніх п'яти років. Слід зауважити, що в завдання навчання входить не тільки оволодіння певними прийомами та методами розв'язання математичних задач, але й знайомство з оригінальними ідеями, що покладено в основу класичних алгоритмів. Саме цю ідею покладено в основу розробки циклу лабораторних робіт з лінійного програмування, що дозволило уникнути застосування симплекс-таблиць. На думку авторів, симплекс-таблиці дозволяють суттєво зменшити об'єм рутинних обчислень і дають уяву про побудову ефективних обчислювальних схем. Але при цьому симплекс-таблиці повністю затьмарюють основні ідеї, на яких базується симплекс-метод. П'ятирічний досвід проведення лабораторних робіт з лінійного програмування в комп'ютерному класі переконливо показав, що подібна методика акцентує увагу студентів на ключових ідеях понять і методів, що вивчаються, а не на рутинних обчисленнях.

**Висновки.** Необхідне масове використання систем символічної математики у викладанні дисциплін математичного спрямування для накопичення та широкого публічного обговорення ефективних нових інформаційних технологій в навчанні.

### Література:

1. Ніколаєнко С.М. Підвищення ефективності вищої освіти – визначальний чинник економічного потенціалу держави// Матеріали до доповіді міністра освіти і науки на підсумковій колегії Міністерства освіти і науки України (23 лютого 2006 року, м. Київ)/Освіта України. – 2006. –№ 13 (17 березня)
2. Васильєв А.Н. Maple 8. Самоучитель. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 353 с.
3. Матросов А.В. Maple 6. Решение задач высшей математики и механики. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001. – 528 с.
4. Аладьев В.З. Эффективная работа в Maple 6/7. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 336 с.
5. Дьяконов В.П. Maple 7: учебный курс. – СПб.: Питер, 2002. – 672 с.
6. Прохоров Г., Колбеев В., Желнов К., Леденев М. Математический пакет Maple V Release 4: Руководство пользователя. –Калуга: Облиздат, 1998.
7. Манзон Б.М. Maple V Power Edition. – М.: Информационно-издательский дом «Филин», 1998. – 240 с.
8. Maple 9/ Advanced Programming Guide/M.B. Monagan, K.O. Geddes, K.M. Heal, G. Labahn, S.M. Vorkoetter, J. McCarron, P. DeMarco. Canada. Maplesoft, division of Waterloo Maple Inc. 2003.
9. Дьяконов В.П. Mathcad 2001: учебный курс. – СПб.: Питер, 2001.



10. Дьяконов В.П. MATLAB 5.3: учебный курс. – СПб.: Питер, 2001.
11. Аладьев В.З., Шишаков М.Л. Введение в среду пакета Mathematica 2.2 – М.: Информационно-издательский дом «Филин», 1997. – 368 с.
12. Вильям Орвис. EXCEL для ученых, инженеров и студентов: Пер. с англ. – К.: Юниор, - 1999. – 528 с.
13. Михалевич В.М. Реалізації технології “живих сторінок” в Maple, MathCad, Excel // Вісник ВПІ. – 2004. - № 3. – С. 90-95.
14. Mikhalevich V. “Development of Electronic Courses in Maple Environment on a Process Engineering of a "Live Pages”. // “Інтернет – Освіта - Наука - 2004”, четверта міжнародна конференція ІОН – 2004, 28 вересня – 16 жовтня, 2004 р. Збірник матеріалів конференції. Том 1. – Вінниця: Універсум-Вінниця, 2004. - С.31-34.
15. Михалевич В.М. Навчально-контролюючий Maple – комплекс з вищої математики // Інформаційні технології та комп’ютерна інженерія. – 2004. - № 1. – С.74-78.
16. Михалевич В.М. Excel-VBA-Maple програма генерації задач з дисциплін математичного спрямування// Інформаційні технології та комп’ютерна інженерія. – 2005. - № 2. – С.74-83.
17. Михалевич В. М. Maple. Комп’ютерна підтримка курсу вищої математики в технічному вузі. Частина I. Лінійна й векторна алгебра. Аналітична геометрія. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2004. - 111 с.
18. Михалевич В. М., Крупський Я. В. Аналіз сучасного стану питань генерування завдань з вищої математики. // “Інтернет – Освіта - Наука - 2006”, п’ята міжнародна конференція ІОН – 2006, 10-14 жовтня, 2006 р. Збірник матеріалів конференції. Том 1. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. - С.31-34.
19. Михалевич В.М. Ключові проблеми створення навчально-контролюючого комплексу з дисциплін математичного спрямування// Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми// Зб. наук. прац. – Випуск 10 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. Київ-Вінниця: ДОВ “Вінниця”, 2006, С.391-197.

УДК 378. 147

М. О. Мосьондз  
м. Вінниця, Україна

## **ОБНОВЛЕННЯ ЗМІСТУ ПРАКТИКУМУ У НАВЧАЛЬНИХ МАЙСТЕРНЯХ НА ЗАСАДАХ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

**Постановка проблеми.** Важливим завданням на заняттях з практикуму в навчальних майстернях, що побудовані на засадах організації проектно-технологічної діяльності студентів, є визначення і оновлення змісту навчального матеріалу, який пропонується студентам.

Зміст навчального матеріалу, яким повинні оволодіти студенти під час проектно-технологічної діяльності, буде складати систему знань, умінь, навичок і особистісних якостей, що дозволяють студентам успішно вирішувати задачі щодо вибору, обґрунтування проекту, його якісного виконання.

**Аналіз науково-методичної літератури,** а саме праць О.М. Коберника, В.К. Сидоренка, В.Д. Симоненка, Г.В. Терещука і інших науковців та вчителів-практиків свідчить, що навчальний проект на заняттях з практикуму в навчальних майстернях складається з практичної і теоретичної частини. Практична частина навчального проекту, як відомо, передбачає виготовлення студентом виробу, а до теоретичної частини необхідно віднести проектно-технологічну документацію, тобто звіт про розробку та виготовлення виробу, в якому зазначається актуальність, будова і містяться усі відомості, що потрібні для виготовлення, контролю й експлуатації проектного виробу [1, с.2-3 ].

У традиційних методиках викладання практикуму в навчальних майстернях питання щодо проектно-технологічної діяльності практично не розглядалось. Але, розробляючи експериментальну методику, ми спирались на основні загальнодидактичні принципи; понад 20-річний досвід роботи автора; на обґрунтований в чисельних публікаціях і посібниках відомих методистів та науковців (В.М. Мадзігон, М.В. Матяш, В.К. Сидоренко, В.Д. Симоненко, Г.В. Терещук, Д.О. Тхоржевський та ін.).

Наукове видання

УДК 378.14

ББК 74.580

C95

**Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Вип. 14 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ–Вінниця: ДОВ „Вінниця”, 2007. – 484 с.**

Відповідальний за випуск Р.С. Гуревич

Оригінал-макет В.П. Король

Технічний редактор Л.Б. Кимак

Комп'ютерний набір Л.О. Пшеворська

**Збірник наукових праць “Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми” внесено ВАК України до переліку № 6 фахових наукових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (педагогічні науки)(Постанова Президії ВАК України від 11.10. 2000 р. № 1-03.8 / Бюлетень ВАК України. – № 6. – 2000. – С. 14).**

**Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації – серія КВ № 3417. Видане 06.02.2004 р.**

Формат 60×84/16

Друк різнографічний

Наклад 320 прим.

Гарнітура Times New Roman

Підписано до друку 5 квітня 2007 року

Віддруковано з оригіналів замовника

ТОВ Фірма „Планер”, вул. Визволення, 2.

Тел. 35-92-18, 52-08-64