

*Міністерство освіти і науки України
Національна академія педагогічних наук України
Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих НАПН України
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка*

Всеукраїнська науково-практична конференція

Математика та інформатика у вищій школі: виклики сучасності



МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

18–19 травня 2017 р.

Вінниця, Україна

Програмний комітет конференції

- Гуревич Роман Семенович** – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член (академік) НАПН України (м. Вінниця).
Коломієць Алла Миколаївна – доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця).
Ковтонюк Мар'яна Михайлівна – доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця).
Конет Іван Михайлович – доктор фізико-математичних наук, професор (м. Кам'янець-Подільський).
Матяш Ольга Іванівна – доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця).
Спирін Олег Михайлович – доктор педагогічних наук, професор (м. Київ).
Бомба Андрій Ярославович – доктор технічних наук, професор (м. Рівне).
Пасічник Володимир Володимирович – доктор технічних наук, професор (м. Львів).

Організаційний комітет конференції

Голова:

Коломієць Алла Миколаївна – доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця).

Співголови:

Ковтонюк Мар'яна Михайлівна – доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця).
Захарченко Наталія Вікторівна – кандидат педагогічних наук, доцент (м. Вінниця).

Члени оргкомітету:

Тютюн Любов Андріївна – кандидат педагогічних наук, доцент (м. Вінниця).
Соєв Альона Миколаївна – кандидат педагогічних наук (м. Вінниця).
Туржанська Оксана Степанівна – кандидат педагогічних наук (м. Вінниця).
Бак Сергій Миколайович – кандидат фізико-математичних наук, доцент (м. Вінниця).
Вотякова Леся Андріївна – кандидат фізико-математичних наук, доцент (м. Вінниця).
Ковтонюк Галина Миколаївна – кандидат педагогічних наук (м. Вінниця).
Жмурко Олександр Іванович – кандидат фізико-математичних наук, доцент (м. Вінниця).
Панасенко Олексій Борисович – кандидат фізико-математичних наук, доцент (м. Вінниця).
Калашніков Ігор В'ячеславович – кандидат педагогічних наук, доцент (м. Вінниця).
Тимошенко Олександр Захарович – кандидат фізико-математичних наук, доцент (м. Вінниця).
Яровенко Анатолій Григорович – кандидат технічних наук, доцент (м. Вінниця).

Матеріали подаються в авторській редакції.

М 34 Математика та інформатика у вищій школі: виклики сучасності: зб. наук. праць за матеріалами Всеукр. наук.-практ. конф., 18-19 травня 2017 р. / М-во освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. – Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2017. – 252 с.

ISBN 978-617-7171-98-9

ISBN 978-617-7171-98-9

© МОНУ ВДПУ ім. М. Коцюбинського, 2017

Наукове видання

**Математика та інформатика у вищій школі:
виклики сучасності :**
збірник наукових праць за матеріалами
Всеукраїнської науково-практичної конференції,
18–19 травня 2017 р

Відповідальний за випуск: *Ковтонюк М.М.*
Технічний редактор: *Захарченко Н.В.*
Комп'ютерна верстка: *Клімов І.І.*
Дизайн обкладинки: *Смірнова А.В., Поліщук А.С.*

Здано до складання 10.05.2017 р.
Підписано до друку 12.05.2011 р.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman. Друк прінтерний.
Умовн. друк. арк. 6
Замовлення № 234

Видавець ФОП Рогальська І.О.
м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 145
тел.: (0432) 43-51-39, 65-80-80
E-mail: dilo_vd@mail.ru
Свідоцтво ДК № 3909 від 02.11.2010 р.

Виготовлювач ФОП Рогальська І.О.
м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 145
тел.: (0432) 43-51-39, 65-80-80
E-mail: dilo_vd@mail.ru
Свідоцтво В03 № 635744 від 01.03.2010 р.

7. Михалевич В. М. Навчально-контролюючий Maple — комплекс з вищої математики / В. М. Михалевич // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. — 2004. — № 1. — С. 74–78.
8. Михалевич В.М. Реалізації технології “живих сторінок” в Maple, MathCad, Excel // Вісник ВПІ. – 2004. - № 3. – С. 90-95.
9. Михалевич В. М. Аналіз перспектив створення тестів з математики в середовищі систем символічних обчислень / В. М. Михалевич, О. І. Шевчук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. прац. – Випуск 19 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. Київ-Вінниця: ДОВ “Вінниця”, 2008, С.417-421.
10. Михалевич В. М. Забезпечення дидактичних принципів розробки тестових завдань інтелектуальною потужністю системи символічної математики Maple / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник // Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки : Реалії та перспективи. – Випуск 22 : збірник наукових праць / за ред. В. П. Сергієнка. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. – С.290–295.

С.П. Радченко
м. Київ

ДИДАКТИЧНИЙ МЕТОД ШАБЛОНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ

Анотація. У статті продовжується розгляд можливостей застосування анонсованого раніше методу шаблонів, який дозволяє значно пришвидшити процес складання самостійних завдань викладачам вищої математики, для систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Не дивлячись на певну подібність підходів, використання такого методу потребує окремого розгляду як питання про отримання числових даних для прикладів, так і створення відповідних схем, що втілені у шаблонах.

Ключові слова: Інформаційно-комунікаційні технології, методика викладання вищої математики, навчальний процес.

Annotation. The article deals with a specific example of a simple linear algebra method templates which can significantly speed up the process of drafting a separate problems on linear equations teachers of Mathematics without complex programming environments that require an appropriate level of qualification. This method increases the degree of individualization of tasks to test students' control, since the number of packages of tasks is not limited possibilities of time and effort the teacher.

Keywords: Information and communication technologies, methods of teaching higher mathematics learning process.

Постановка проблеми. У процесі обробки викладачами вищих навчальних закладів інформаційних масивів практичного спрямування з метою організації навчальної діяльності студентів виникає багато труднощів технічного характеру. Зокрема, це стосується математичних та інших природничих дисциплін, практичні завдання з яких пов'язані часто з вимірюваннями, обчисленнями тощо. У попередній публікації [2] мова йшла про приклади з обчислення обернених матриць. Для створення шаблонів, які можна застосувати для формування прикладів з розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь, необхідно вирішити декілька важливих технічних моментів. По перше, можливість створення систем лінійних алгебраїчних рівнянь з наперед заданими розв'язками методами, що не вимагають обчислень в ручному режимі або використання програмних продуктів, створених спеціально для цієї мети. Отже, користувач повинен мати стандартне програмне забезпечення та елементарні перетворення матриці навички ним користуватися, не маючи при цьому кваліфікації програміста. По друге, всі числові дані повинні бути подані у форматі, спеціально пристосованому для подальшого використання у шаблонах. По третє, дані для задач формуються випадковим чином. Припустимо, що відповідна інформація для прикладі підготовлена. Тепер потрібно створити середовище, що сформує певний символічно-числовий пакет, який буде вихідним матеріалом для підготовки документу, придатного для друку у загальноприйнятому форматі. У якості прикладу такого формату може бути документ PDF, виконаний з урахуванням критеріїв, властивих для матеріалів математичного змісту.

Мета статті. Побудувати простий та конкретний метод створення практичних завдань з систем лінійних алгебраїчних рівнянь для студентів. Простота методу забезпечується тим, що не вимагає додаткових знань у сфері інформаційних технологій, крім тих, що були отримані на початковому рівні. Конкретність методу полягає у зрозумілій реалізації, яка одразу дає дидактичний ефект.

Основна частина. Як і раніше [2], використовуватимемо прості програмні засоби. Шаблон формується для систем лінійних алгебраїчних рівнянь певної розмірності. На першому етапі формуємо дві серії шаблонів – одна для коефіцієнтів перед невідомими, друга – для серій бажаних розв'язків. Ідея формування прикладу системи лінійних алгебраїчних рівнянь таким способом полягає у тому, що значення вільних членів системи лінійних алгебраїчних рівнянь підбираються таким чином, щоб обрані значення для розв'язку їх задовольняли. Однією з умов прикладів такого типу є те, що вони мають навчальний характер і призначені для закріплення теоретичного матеріалу. Отже, вони не повинні бути переобтяженими надмірною кількістю арифметичних обчислень. Таким чином, ми здійснюємо відповідні дії для генерації випадкових чисел, що у підсумку подаються як сукупність цілих чисел з певного діапазону.

Оскільки нам потрібно сформувати масив однотипних завдань з розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь, поданих у звичному для

студента форматі, всі отримані масиви даних переносяться у текстовий шаблон методом «конкатенації» текстових та числових фрагментів у змістові рядки, які побудовані згідно правил текстового редактору TeX. Перевага такого методу полягає у пакетному принципі побудови файлів для цього редактору. Це дає можливість швидкого редагування цих файлів у автоматичному режимі з наперед заданим результатом. Створений у такому форматі файл передається у будь-яке програмне середовище, яке підтримує процедуру конвертації цього файлу у найбільш зручний формат, наприклад PDF. При цьому знімаються всі проблеми, пов'язані з остаточним форматуванням документу, враховуючи вбудовані можливості цього редактору.

Алгоритм формування дидактичного матеріалу для отримання студентами необхідного рівня компетенцій у розв'язуванні систем лінійних алгебраїчних рівнянь можна розбити на декілька етапів.

Перший етап – формування необхідної кількості числових масивів для систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Масиви коефіцієнтів рівнянь створюються одночасно з кортежами розв'язків, які логічно прив'язані до систем рівнянь. Це дає змогу пізніше, на наступних етапах, сформувати контрольний документ для перевірки розв'язаних завдань.

Другий етап – перенесення отриманих табличних масивів у шаблони систем рівнянь. Ця процедура, зрозуміло, виконується у рамках програми Excel автоматично.

Третій етап – обчислення стовпчиків вільних членів систем рівнянь за підготовленими заздалегідь формулами, виходячи з обраних кортежів розв'язків.

Четвертий етап – використання масивів числових даних по кожній системі у вигляді пакетного текстовому шаблону з командами форматування та супроводжувального тексту в форматі TeX. Вказані чотири кроки виключають участь користувача в процедурах і, отже, не передбачають зупинок процесу. Далі отриманий текст копіюється в будь-який програмний засіб, що здатен конвертувати документ TeX у загальноприйнятий формат, наприклад документ формату PDF. Ця процедура може виконуватися вручну, але невеликі за складністю доопрацювання дозволяють автоматизувати і цей процес. Крім того, засоби редактора TeX дозволяють підготувати всі необхідні текстові форми перед багаторазовим використанням методу.

Розглянемо механізм дії методу в середовищі Excel. Нехай ми маємо матрицю готовий масив для системи лінійних алгебраїчних рівнянь, розташований у певних комірках. Фрагмент готової моделі для отримання формули, зрозумілої редактору TeX, виглядатиме приблизно так:

Програма Excel виконує конкатенацію змістових частин службових записів пакетного файлу TeX та вставляє необхідний для конкретної обчислювальної задачі числовий контент. У результаті маємо запрограмовану наперед кількість готових до компілювання рядків:

Перший стовпчик – нумерація прикладів, трикутника наступні – відповіді до прикладу (для завдань ці стовпчики, звісно, будуть приховані), і, нарешті, сама формула. Зрозуміло, ми взяли для наочності процесу найпростіший варіант, який містить код тільки для самої формули.

Необхідна кількість формул забезпечується з такою ж швидкістю, що і одна. До речі, якщо ми хочемо все ж використовувати текстовий редактор Word, прискорюючи тільки процес створення формул з метою вставлення їх у документ, зроблений у цьому редакторі, то нам достатньо тільки змінити формат кінцевого файлу з PDF на будь-який графічний формат, зрозумілий редактору Word.

Команда, що «збирає» фрагменти службових команд та даних формули в середовищі Excel виглядатиме, наприклад, так:
`=СЦЕПИТЬ(СC$5;E11;SD$5;F11;SD$5;G11;E5;E12;SD$5;F12;SD$5;G12;E5;SK$5;E13;SD$5;F13;SD$5;G13;SL$5;F5)`

Адреси комірок E11;F11;G11;E12;F12;G12;E13;F13;G13 у формулі, вказаній вище, це елементи змісту рядка для майбутньої формули. Наприклад:

`SC$5 – « $\left\{\begin{array}{l} \end{array} \right\}$ », F11 – «23» і т.д.`

Формули повторюються стільки разів, скільки різних матриць налічує шаблон. При цьому комірки з адресами команд Латех незмінні для всіх формул у шаблоні, а адреси комірок елементів матриць змінюються відповідно до місць розташування відповідних елементів. Більш детальні пояснення можна отримати на прикладі, що наведений у попередній роботі автора [2].

Висновок: у результаті дослідження про створення способу генерації дидактичних матеріалів з теорії систем лінійних алгебраїчних рівнянь отримано простий для користувачів метод шаблонів, який дозволяє автоматизувати процес створення завдань з вказаної теми. Крім того, метод може бути поширений на інші методичні задачі, для яких потрібна велика кількість практичних вправ.

Література

1. Коновалов Я.Ю., Соболев С.К., Ермолаева М.А. Методические аспекты автоматической генерации задач по линейной алгебре // Инженерный журнал: наука и инновации. 2013. вып. 5. 14 с.
2. Радченко С. П. Використання методу шаблонів при формуванні самостійних завдань для студентів з курсу лінійної алгебри, Неперервна професійна освіта: теорія і практика (1-2), 2016, с. 85-90. ISSN 1609-8595
3. Радченко С.П. До питання про інформатизацію самостійної роботи студента-математика. Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики», Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. – Вінниця, 2012