

9. Цыренжапова С.Д. Интерактивное обучение как средство формирования иноязычной коммуникативной компетентности будущих юристов : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / С.Д. Цыренжапова. – Улан-Удэ, 2011. – 26 с.

УДК 378.146:519.675

Н.В. Матвіїшина, м. Запоріжжя, Україна / N. Matviyishyna, Zaporizhzhya, Ukraine  
e-mail: mnv2902@gmail.com

### НАВЧАЛЬНИЙ ЕЛЕКТРОННИЙ ПРАКТИКУМ «МАТЕМАТИЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ В MAPLE»: ОСНОВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ

**Анотація.** У статті розглядається основні можливості електронного навчального практикуму, який призначений для вивчення методів розв'язання задач математичного програмування засобами обчислювальної системи Maple і може використовуватися у професійній підготовці майбутніх фахівців різних напрямів підготовки.

У розділах теоретичної частини можна ознайомитись з основними поняттями математичного програмування та методами розв'язання основних типів задач. Практикум містить велику кількість прикладів розв'язання задач математичного програмування, які супроводжуються докладними вказівками щодо їх реалізації в Maple.

Комп'ютерний практикум розроблений з використанням сучасних Інтернет-технологій, мови розмітки гіпертексту HTML, мови Java Script (використовується для розробки додатку, що реалізує показ розв'язання задачі математичного програмування графічним методом). Основний вид подання матеріалу в електронному практикуму, – текстовий. Та разом з тим застосовуються графічні компоненти, які значно покращують засвоєння матеріалу.

Практикум дає змогу інтенсифікувати процес навчання, активізувати самостійне вивчення навчального матеріалу, закріпити практичні уміння й навички розв'язання різноманітних задач математичного програмування.

Структура і функціонування практикуму відповідають основним вимогам до навчальних комп'ютерних систем.

**Ключові слова:** електронний практикум, математичний пакет, математичне програмування, інтерфейс, HTML.

#### **The online educational practical work «Mathematical programming in Maple»: main features and aspects of use**

**Annotation.** The author discusses main features of the practical work, which was designed for studying methods of mathematical programming with the help of computing software Maple, and can be used in the professional training of future specialists in different areas. The sections of theoretical part contain the basic concepts of the mathematical programming and methods of decision for basic types of tasks. The practical work contains a large amount of examples of mathematical programming problems with detailed explanation of their solutions in Maple.

Computer practical work is developed with the use of modern internet-technologies, HyperText Markup Language HTML, JavaScript – is the programming language of HTML and the Web (used for development of appendix which will realize the show for decision of task of the mathematical programming with a graphic method). A basic type of presentation of material is in practical work, – text. But graphic components improve mastering of material.

Practical work is given by possibility to intensify a teaching process, activate the independent study of educational material, fasten practical abilities and skills of decision of various tasks of the mathematical programming.

The structure and functioning of the practical work meets the basic requirements for teaching computer systems.

**Key words:** educational practical work, mathematical software package, mathematical programming, interface, HTML.

**Постановка проблеми.** Постійне збільшення обсягу інформації та обмеженість навчального часу зумовлюють необхідність інтенсифікації навчання, розробки і впровадження активних методів навчання, які базуються на використанні інформаційних технологій.

**Аналіз попередніх досліджень.** Питання використання інформаційних технологій у вищій освіті розглядаються в теоретичному та практичному аспектах. Теоретичні основи їх упровадження висвітлюють у своїх публікаціях С. Агапонов, Б. Биков, Р. Гуревич, І. Захарова, С. Литвинова, О. Спірін, П. Образцов, І. Роберт, П. Стефаненко та ін. Практичну реалізацію, пов'язану в тому числі й з розробкою електронних практикумів, розглядають О. Єсіна, М. Жалдак, С. Семеріков, А. Тихомірова, В. Яценко та

ін. Значну увагу дослідники приділяють розробці і впровадженню комп'ютерних практикумів з математичних дисциплін: «Електронний тренажер з математики» [6], «Лабораторний практикум з курсу дискретної математики» [8], «Електронний навчальний курс з елементарної математики» [7] та ін. Одночасно спостерігається тенденція розширення групи математичних пакетів, які застосовуються для розв'язання математичних задач. Однак слід визнати, що в реаліях зменшення аудиторних годин на вивчення дисциплін, для засвоєння незнайомих прикладних програм просто не вистачає часу. Саме тому, необхідно перевести їх вивчення у межі самостійної роботи студента. А для цього в нагоді стають електронні практикуми, які використовуються для закріплення набутих знань, під час базової

підготовки, і вироблення на їх основі умінь і навичок вирішення типових практичних завдань.

У навчальному процесі практикум не замінює звичні форми навчання: лекцій, семінари, самостійні роботи; використання окремих структурних дидактичних одиниць практикуму гармонійно поєднується з іншими видами навчальної діяльності. Наприклад, зображення блоків навчального матеріалу та простих завдань у вигляді презентацій на лекції не тільки надає динаміку цій формі навчання, а і сприяє певному ступеню закріплення знань.

Застосування електронних практикумів, які містять велику кількість прикладів і розв'язань задач, є корисним для засвоєння дисциплін математичної спрямованості, наприклад, такої дисципліни, як математичне програмування.

**Мета статті.** Мета представленої роботи – ознайомити зі створеним електронним навчальним практикумом, який призначений для вивчення методів розв'язання задач математичного програмування в обчислювальній системі Maple.

**Виклад основного матеріалу.** Математичне програмування – це математична дисципліна, в якій розробляються методи знаходження екстремальних значень цільової функції серед безлічі її можливих значень, що визначаються обмеженнями [1]. Її вивчення входить до навчальних планів підготовки майбутніх фахівців не тільки математичних спеціальностей, але й економістів, менеджерів.

У зв'язку з достатньою складністю обчислень у нагоді стають додатки, які дозволяють швидко та ефективно здійснити розрахунки.

Для розв'язання задач математичного програмування можна використовувати різноманітне програмне забезпечення: табличні процесори (наприклад, MS Excel), математичні пакети (Matlab, MathCAD, Mathematica, Maple).

Maple – одна з найбільш популярних систем символьних обчислень з досить простим графічним інтерфейсом, та можливістю використання досконалої наукової графіки [4].

Програмний продукт, який пропонується – це комп'ютерний практикум для вивчення методів розв'язання задач математичного програмування засобами пакету Maple. Комп'ютерний практикум розроблений з використанням сучасних Інтернет-технологій, мови розмітки гіпертексту HTML [5], мови

Java Script – спеціалізованої об'єктно-орієнтованої мови програмування, розробленої спеціально для використання інтерактивної графіки та анімації на Web-сторінках. На титульній сторінці розміщено інтерактивне меню, за допомогою якого виконується навігація по Web-сторінкам (рис. 1).

У підрозділах теоретичної частини можна ознайомитись з основними поняттями щодо математичного програмування та методами розв'язання основних типів задач.

Основний вид подання матеріалу в електронному практикуму, – текстовий (рис. 2). Та разом з тим застосовуються графічні компоненти, які значно покращують засвоєння матеріалу.

Практикум містить велику кількість прикладів розв'язання задач математичного програмування. Приклади супроводжуються докладними коментарями та вказівками щодо їх реалізації в Maple (рис. 3).

Закріплення вивченого матеріалу передбачає самостійну роботу користувача з виконанням навчальних вправ (Рис. 4).

До Web-сторінок практикуму вбудований алгоритм анімаційного розв'язання задачі математичного програмування графічним методом (реалізовано на мові Java Script). Скрипт виконується при натисканні на кнопку «Анімація» (рис. 5).

Інтерфейс комп'ютерного практикуму, що пропонується, розроблено відповідно до загальних вимог, які висуваються до навчальних комп'ютерних систем, і дає змогу інтенсифікувати процес навчання, перевести деякі питання у площину самостійного вивчення, закріпити практичні уміння й навички розв'язання різноманітних задач математичного програмування.

**Висновки.** Упровадження навчальних електронних систем дозволяє глибше вивчити конкретні предмети, а також окремі програмні продукти; займатися самоосвітою без використання підручників, довідників та іншої літератури.

Використання електронного практикуму в самостійній навчальній роботі не виключає роботу з методичними напрацюваннями та традиційними джерелами інформації, а навпаки, стає додатковою складовою цієї форми навчальної діяльності.

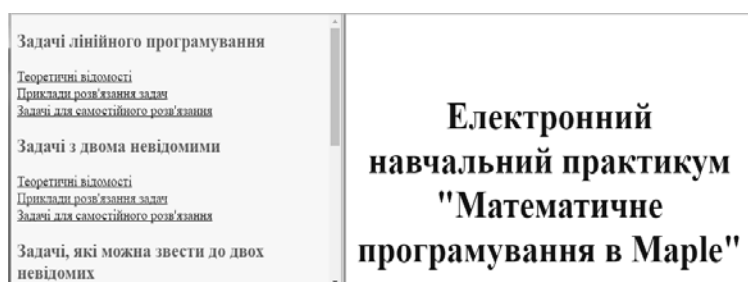


Рис. 1. Структура навчального практикуму

**Задачі лінійного програмування**

Теоретичні відомості  
Приклади розв'язання задач  
Задачі для самостійного розв'язання

**Задачі з двома невідомими**

Теоретичні відомості  
Приклади розв'язання задач  
Задачі для самостійного розв'язання

**Задачі лінійного програмування**

Зберегти у форматі pdf

Розв'язання задачі лінійного програмування полягає в знаходженні мінімуму (або максимуму) лінійної функції при лінійних обмеженнях.

Задача лінійного програмування сформульована так:  
Знайти max ( min) цільової функції  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  при обмеженнях:  
 $g_1(x_1, \dots, x_n) \leq b_1$   
 $g_2(x_1, \dots, x_n) \leq b_2$   
 $\dots$   
 $g_m(x_1, \dots, x_n) \leq b_m$

**Задачі лінійного програмування**

Теоретичні відомості  
Приклади розв'язання задач  
Задачі для самостійного розв'язання

**Задачі з двома невідомими**

Теоретичні відомості  
Приклади розв'язання задач  
Задачі для самостійного розв'язання

**Задачі, які можна звести до двох невідомих**

```

> Inequal[ (12 - x1 + 4 - x2 ≤ 300, 4 - x1 + 4 - x2 ≤ 120, 3 - x1 + 12 - x2 ≤ 252, x1 > 0, x2 > 0), x1 = -10..100, x2 = -10..100, (optionsframe = (color = red), optionsopen = (color = black, thickness = 2), optionsclosed = (color = green, thickness = 2), optionsexcluded = (color = white))];
    
```

Рисунок 3.2 – Використання функції Inequal

Рис. 2. Подання теоретичного матеріалу

**Задача №1:**  
Знайти максимальне значення функції  $F = -16x_1 - x_2 + x_3 + 5x_4 + 5x_5$  при умовах:  
 $2x_1 + x_2 + x_3 = 10$ ,  
 $-2x_1 + 3x_2 + x_4 = 6$ ,  
 $2x_1 + 4x_2 + x_4 = 8$ ,  
 $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 > 0$ .

Даний тип задач майже не відрізняється від попередніх задач, для їх розв'язку використовують ті самі методи (симплексний, графічний), але перед цим потрібно зменшити кількість невідомих до двох. Для цього проводимо наступні перетворення, як на рисунку 3.13.

$x_3 = 10 - 2x_1 - x_2$  (2)

$x_4 = 6 + 2x_1 - 3x_2$  (3)

$x_5 = 2x_1 + 4x_2 - 8$  (4)

$f = -16x_1 - x_2 + x_3 + 5x_4 + 5x_5$  (5)

$H = 2x_1 + x_2 \leq 10$  (6)

$I_2 = -2x_1 + 3x_2 \leq 6$  (7)

$I_3 = 2x_1 + 4x_2 \geq 8$  (8)

$x_3 = 10 - 2x_1 - x_2$  (2)

$x_4 = 6 + 2x_1 - 3x_2$  (3)

$x_5 = 2x_1 + 4x_2 - 8$  (4)

$f = 2x_1 + 3x_2$  (5)

$H = 2x_1 + x_2 \leq 10$  (6)

$I_2 = -2x_1 + 3x_2 \leq 6$  (7)

$I_3 = 8 \leq 2x_1 + 4x_2$  (8)

```

> display[ Inequal[ (I1, I2, I3, x1 ≥ 0, x2 ≥ 0), x1 = -10..10, x2 = -10..10, (optionsframe = (color = red), optionsopen = (color = black, thickness = 2), optionsclosed = (color = green, thickness = 2), optionsexcluded = (color = white))], plot[ -1/2 * x1 + 2, x1 = -10..10]];
    
```

Рисунок 3.15 – Перпендикуляр в початковій точці

Рис. 3. Приклади розв'язання математичних задач

**Теоретичні відомості**  
Приклади розв'язання задач  
Задачі для самостійного розв'язання

**Задачі з двома невідомими**

Теоретичні відомості  
Приклади розв'язання задач  
Задачі для самостійного розв'язання

**Задачі, які можна звести до двох невідомих**

Теоретичні відомості  
Приклади розв'язання задач  
Задачі для самостійного розв'язання

**Транспортні задачі**

**Задача №1**

Знайти мінімум функції  $F = -2x_1 - x_2 + x_3$  при обмеженнях:  
 $2x_1 - x_2 + 6x_3 \leq 12$ ,  
 $3x_1 + 5x_2 - 12x_3 = 14$ ,  
 $-3x_1 + 6x_2 + 4x_3 \leq 18$ ,  
 $x_1, x_2, x_3 \geq 0$ .

**Задача №2**

Знайти максимум функції  $F = -2x_1 + x_2 + 5x_3$  при обмеженнях:  
 $4x_1 + 2x_2 + 5x_3 \leq 12$ ,  
 $6x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 18$ ,  
 $3x_1 + 3x_2 - 2x_3 \leq 16$ ,  
 $x_1, x_2, x_3 \geq 0$ .

**Транспортні задачі**

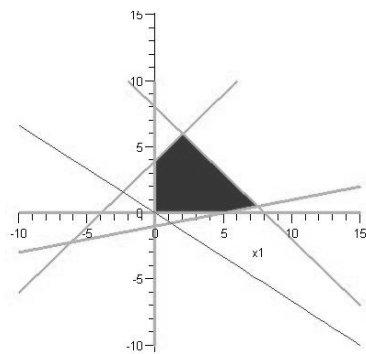
Теоретичні відомості  
Приклади розв'язання задач  
Задачі для самостійного розв'язання

**Задача №3**

| Пункти відправлення | Пункти призначення |    |     |    | Запаси |
|---------------------|--------------------|----|-----|----|--------|
|                     | V1                 | V2 | V3  | V4 |        |
| A1                  | 6                  | 7  | 3   | 2  | 180    |
| A2                  | 5                  | 1  | 4   | 3  | 90     |
| Потреби             | 45                 | 45 | 100 | 60 | 170    |

Рис. 4. Приклади задач для самостійної роботи

**Задача №2:**  
Знайти мінімум функції  $F = -x_1 + 4x_2 + 2x_3 - x_4 - x_5$  при умовах:  
 $x_1 - 5x_2 + x_3 = 5$ ,  
 $-x_1 + x_2 + x_4 = 54$ ,  
 $x_1 + x_2 + x_5 = 8$ ,  
 $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 > 0$ .



**АНІМАЦІЯ**

Рис. 5. Використання анімації

**Література:**

- Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах. — М.: Высш. шк., 1986, 319 с.
- Андресен Бент Б. Мультимедиа в образовании: специальный учебный курс. Информационные технологии в образовании / Бент Б. Андресен, Катя ван Ден Бринк. — М.: Дрофа, 2007. — 224 с.

3. Башмаков А. И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А. И. Башмаков, И. А. Башмаков. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003, – 616 с.
4. Дьяконов В.П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах. – М.: ДМК-Пресс, 2014. – 802 с.
5. Комолова Н., Яковлева Е. HTML. Самоучитель. / Н. Комолова, Е. Яковлева – СПб : Питер, 2011. – 285 с.
6. Напалков С. В. Электронные образовательные тренажеры по математике как эффективное средство развития познавательной активности сельских школьников / С. В. Напалков // Мир науки, культуры, образования. – 2012. – №1. – С. 98–101.
7. Огнівчук Л. М. Використання Flash-технологій і Java-аплетів в електронному навчальному курсі з елементарної математики / Л. М. Огнівчук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Т. 48. – № 4. – С. 158-165.
8. Тихомирова А. Н. Разработка лабораторного практикума по курсу «Нечёткие модели дискретной математики» [Электронный ресурс] / А. Н. Тихомирова, Е. А. Несиоловская, Е. А. Кулиничев, Е. Е. Хатько // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №3. – 8 с. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-laboratornogo-praktikuma-po-kursu-nechyotkie-modeli-diskretnoy-matematiki>
9. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики: монографія / Ю. В. Триус. – Черкаси: Брама-Україна. – 2005. – 400 с.

УДК 796.011.3:37.011.31

Т.Ф. Матвійчук, м. Львів, Україна / T. Matviychuk, Lviv, Ukraine  
В.Ф. Соловійов, м. Львів, Україна / V. Solovyov, Lviv, Ukraine  
e-mail: fartivna@yandex.ua

### СТРУКТУРА ТА КОМПОНЕНТИ ПЕДАГОГІЧНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ

**Анотація.** В статті пропонується аналіз наукового поняття «педагогічна майстерність» як система, що містить упорядковану сукупність функціонально взаємопов'язаних компонентів, котрі складають специфічне утворення, формування і розвиток якого зумовлює вдосконалення професійно значущих якостей і сприяють професіоналізму вчителя. На підставі аналізу науково-методичної літератури нами визначена й обґрунтована особистісно-діяльнісна структура педагогічної майстерності сучасного вчителя як динамічна система біологічних і соціальних властивостей, якостей, здібностей. Особистісний компонент включає потенціал особистості, ключові та професійні компетенції, особистісну зрілість, загальну педагогічну культуру, індивідуальний стиль, особистісну професійну позицію, самоактуалізацію педагога, а діяльнісний – педагогічні знання, вміння, навички, професійну компетентність. Педагогічний досвід, педагогічне мислення, педагогічну техніку, морально-етичну діяльність, інноваторство і творчість. Усі складові педагогічної майстерності виявляються в навчально-виховній роботі, що свідчить про домінування в структурі педагогічної майстерності діяльнісного компоненту, котрий характеризує ступінь оволодіння знаннями, вміннями, навичками, здатність їх застосовувати, а також рівень розвитку психічних, емоційних, і вольових якостей вчителя. Отже педагогічна майстерність сучасного вчителя це система, яка охоплює всі структурні компоненти педагогічної компетентності, високий рівень прояву яких у теоретичній і практичній діяльності педагога сприяє збагаченню його загальної культури, розвитку гуманістичної спрямованості в його діяльності, вдосконаленню його творчих здібностей.

**Ключові слова:** педагогічна майстерність, структура, компоненти, учитель.

#### **Structure and components modern teacher pedagogical skills**

**Annotation.** In the article the analysis of the scientific concept of «pedagogical skills» as a system containing an ordered set of functionally interrelated components that make up a specific formation, formation and development which leads to significant improvement of professional skills and promote the professionalism of teachers. On the basis of the scientific and technical literature we defined and reasonable student-activity-structure of modern pedagogical skills of teachers as a dynamic system of biological and social characteristics, qualities and abilities. The personal component includes individual potential, key and professional competencies, personal maturity, general pedagogical culture, personal style, personal professional position, self-actualization teacher and active - pedagogical knowledge, skills, professional competence. Teaching experience, pedagogical thinking, teaching techniques, ethical activities innovation and creativity. All components are pedagogical skills in educational work, indicating the dominance in the structure of activity of pedagogical skills component, which characterizes the degree of mastery of knowledge, skills, ability to apply them, and the level of mental, emotional, and volitional qualities of the teacher. So mastery of modern teacher teaching a system that covers all structural components of teaching competence, high level of display in which theoretical and practical activities of the teacher contributes to the enrichment of its overall culture of humanistic orientation in its operations, improve its creativity.

**Key words:** pedagogical skill, structure, components teacher.

**Постановка проблеми і аналіз основних досліджень і публікацій.** Аналіз психолого-педагогічних публікацій, у яких відображені сутність і зміст педагогічної майстерності, свідчить про те, що ця

проблема перебувала в центрі уваги вчених-педагогів і психологів на всіх етапах розвитку сучасної системи освіти. У педагогічному словнику М. Ярмаченка *майстерність* визначається як високе мистецтво в