

УДК 004:378.147:656.6

СТВОРЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ НА ПРИКЛАДІ КУРСУ СФЕРИЧНОЇ ТРИГОНОМЕТРІЇ

*Кравцова Л.В., Камінська Н.Г., Пуляєва Г.В.,
Херсонський державний морський інститут*

Основна мета комп'ютеризації процесу навчання – це підвищення ефективності цього процесу. Одним із головних показників ефективності є якість освоєння матеріалу, що можна досягнути за допомогою сучасних програмних засобів. У роботі представлена комплексна навчальна система (КНС), на підставі якої розроблено навчальну систему курсу «Сферична тригонометрія».

На конкретному прикладі показані можливості використання електронних таблиць Excel для підвищення ефективності навчання.

Ключові слова: комплексна навчальна система, комп'ютеризація, ефективність навчання.

Вступ. Використання сучасних комп'ютерних технологій у навчальному процесі є однією з основних задач національної програми інформатизації освіти. Зокрема, це стосується впровадження комп'ютерних засобів навчання при викладанні будь-якої дисципліни. Тому створення програмно-методичного комплексу дисципліни є важливим кроком на шляху вдосконалення системи підготовки фахівця.

Актуальність дослідження. Саме по собі використання комп'ютера як друкарської машинки та швидкого калькулятора ще не забезпечує достатній рівень впровадження сучасних технічних засобів у навчальний процес, але якщо підходити до цієї проблеми творчо, то можна отримати й кращі результати. Допомогти курсанту у вивченні будь-якої дисципліни може комплексний підхід до навчання, метою якого буде підвищення ефективності засвоєння матеріалу, що може бути забезпечено логічною взаємодією фундаментальних дисциплін. Тому розробка та створення навчальної системи з відповідного курсу є дуже актуальним питанням, якщо викладач є зацікавленим у результатах своєї праці та має досвід спілкування з комп'ютером.

У своїй доповіді «Педагогічні проблеми впровадження автоматизованого середовища навчання при підготовці фахівців морського флоту» на науковій конференції «Сучасні наукоємні технології» О.Н. Касьянов казав: «Нові можливості засобів-носіїв визначають нові інформаційні технології у якості принципово нового та міцного засобу пізнання, ... але класична підготовка курсантів у морських навчальних закладах відстає від сучасних вимог» [1]. Основна мета комп'ютеризації процесу навчання – це підвищення ефективності цього процесу. Одним з головних показників ефективності є якість освоєння матеріалу, що можна досягнути за допомогою сучасних програмних засобів. Звісно, на даний час

вже існує багато різноманітних прикладних програм, які розроблені програмістами-професіоналами, зокрема системи підтримки навчання, візуалізації матеріалу, контролю знань [2]. Це можуть бути як програми загального типу, у яких пропонується наповнення відповідним змістом, так її спеціалізовані пакети з окремих дисциплін. Але у кожного досвідченого викладача є свій погляд на те, як треба представити матеріал, як його закріпити практикою, які форми та методи контролю використовувати. Створити свій комплекс з дисципліни відповідно до особистого погляду – це достатньо просто для професіонального викладача.

Виклад основного матеріалу. Обмеження аудиторного часу, наданого у відповідності з навчальним планом на вивчення конкретної дисципліни, не дає викладачеві можливості зупинитися на деталях розглянутих подій, процесів, явищ. Часто навіть відведений на дисципліну час не використовується з максимальною віддачею. До того ж слід врахувати, що у студента при виконанні практичних розрахункових робіт не завжди є під рукою потрібний теоретичний матеріал, що містить необхідну інформацію. Крім того, виконання робіт зі спецдисциплін, як правило, супроводжується великою кількістю рутинних розрахунків, що відволікає увагу від суті досліджуваного процесу. І нарешті, візуалізація досліджуваного процесу, що підтверджує принцип «краще один раз побачити...», сприяє правильному розумінню самого процесу і результатів розрахунків, а отже, в кінцевому підсумку, підвищенню рівня підготовки фахівця. Таким чином, якщо нашим пріоритетом є підвищення якості освіти, ми неминуче приходимо до необхідності створення комплексних навчальних систем (КНС).

Пропонуємо систему, яку може використовувати викладач будь-якої дисципліни, та розглянемо її на прикладі курсу сферичної тригонометрії. Знання сферичної тригонометрії є основними при розв'язанні практичних задач морської астрономії, задач судноводіння та геодезії. Курсанти та кадети МК ХДМІ знайомляться з цією темою на предметах «Сферична тригонометрія», «МОС (Математичні основи судноводіння)», «Морська астрономія».

Методичні вимоги та особливості КНС. Навчальна система обов'язково містить теоретичний матеріал і завдання для практичного виконання за темами дисципліни, що вивчаються. У процесі виконання практичних завдань за фізичною моделлю будується математична модель, що представляє собою ряд розрахункових формул у відповідності з характеристиками і властивостями досліджуваного явища чи процесу. Як інструмент розрахунку, доцільно використовувати електронні таблиці Excel, що є доступною прикладною програмою для будь-якого користувача, тому одним з необхідних елементів запропонованої навчальної системи є пакет розрахунків в Excel. Отримані в Excel результати розрахунків безпосередньо пов'язані з ще одним елементом системи – Flash-модулем, який наочно відображає залежність результатів від вхідних параметрів. Нарешті, останній етап підготовки за допомогою КНС – перевірка отриманих знань

тестуванням, наприклад, на базі MyTest 3, яка безкоштовно пропонується всім бажаючим.

Об'єднуючи всі елементи вивчення тієї чи іншої дисципліни, можна розглянути таку структуру КНС, на підставі якої розроблено навчальну систему курсу «Сферична тригонометрія».

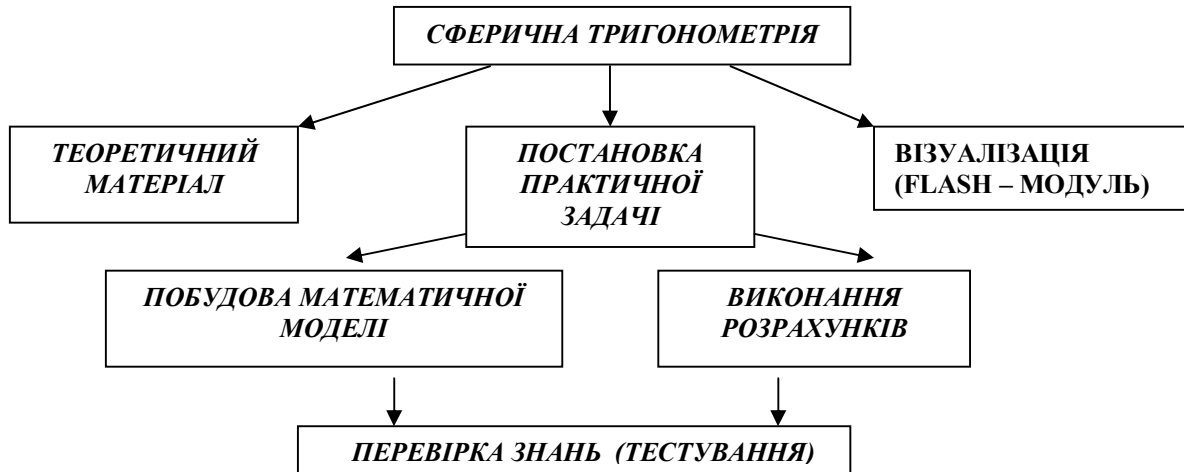


Рисунок 1 – Комплексна навчальна система «Сферична тригонометрія»

Реалізувати цю структуру досить просто, використовуючи навіть Power Point. Достатньо на слайді, на якому перераховані ці елементи КНС, зробити гіперпосилання на відповідні документи, і курсант зможе самостійно пройти всі кроки підготовки з даної теми. Звісно, викладач повинен ретельно підготувати як теоретичний матеріал, так і практичну реалізацію прикладу.

Розроблений таким чином комплекс дозволяє представити теоретичні відомості, практичні розрахунки та візуалізацію результатів як єдине ціле.

Як вже було означено, будуємо КНС «Сферична тригонометрія». Основним об'єктом вивчення є сферичний трикутник, а тому при виконанні вправ курсанти формують понятійний апарат, вчать розпізнавати типи сферичних трикутників, виводити співвідношення між його елементами та використовувати їх для розв'язання сферичних трикутників, а потім застосовують одержані знання при розв'язанні практичних задач. Методика вивчення сферичної тригонометрії будується на таких засадах [3]:

- охоплення всіх найтипівіших задач;
- достатня кількість однотипних задач та обов'язкова перевірка одержаних результатів;
- прикладна спрямованість.

Основний акцент у розв'язанні задач треба приділити розумінню суті задачі, алгоритму її розв'язання, тому, враховуючи можливості електронних таблиць Excel, які є доступними кожному курсанту, пропонуємо методику розв'язання вказаних типів задач, а саме – проведення розрахунків за допомогою сучасних комп'ютерних технологій.

Будь-який сферичний трикутник складається з трьох сторін (a, b, c) та трьох кутів (A, B, C), які в задачах найчастіше задаються градусною мірою. Розв'язати сферичний трикутник – це означає за відомими трьома параметрами знайти інші його елементи.

Першим кроком розв'язання задачі є визначення типу. Усі задачі умовно діляться на шість типів, у залежності від комбінації параметрів трикутника в умові.

Далі треба зробити перевірку, чи задовольняють вхідні дані умовам існування сферичного трикутника, виконати безпосереднє обчислення за формулами та зробити перевірку одержаних значень.

Розглянемо один з типів задач на розв'язання сферичного трикутника.

Задача.

Розв'язати трикутник, якщо задано три його сторони:

$$a = 72^{\circ}41', \quad b = 69^{\circ}54', \quad c = 39^{\circ}54'.$$

Розв'язання.

Відповідно до умови задачі необхідно знайти кути цього трикутника A, B, C .

Наступний аркуш Excel достатньо повно відображує всі етапи розв'язку цієї задачі.

1. Перевірка умов існування сферичного трикутника.
2. Переведення хвилин у градуси.
3. Переведення градусної міри кутів у радіанну.
4. Використання розрахункових формул сферичної тригонометрії для знаходження кутів A, B і C (тому треба обчислити складові формул):

$$\cos A = \frac{\cos a - \cos b \cdot \cos c}{\sin b \cdot \sin c}, \tag{1}$$

$$\cos B = \frac{\cos b - \cos a \cdot \cos c}{\sin a \cdot \sin c}, \tag{2}$$

$$\cos C = \frac{\cos c - \cos a \cdot \cos b}{\sin a \cdot \sin b}. \tag{3}$$

5. Використання зворотних тригонометричних функцій для отримання значення кутів у радіанах.

6. Переведення радіанної міри вимірення кутів у градусну.

Відповідь: кути сферичного трикутника є

$$A = 58^{\circ}57', \quad B = 99^{\circ}30', \quad C = 48^{\circ}15'$$

Перевагою пропонованого методу є те, що для розв'язання інших задач цього типу достатньо тільки ввести необхідні дані, в чарунки B2, C2, E2, F2, H2 та I2, тобто значення сторін сферичного трикутника, які задовольняють умовам існування сферичного трикутника, як мігтево у чарунках B18, C18, E18, F18, H18 та I18 з'являться результати обчислень, тобто значення кутів трикутника у необхідній формі.

Читач помітить, що на скриншоті (рис. 2) аркуші електронної книги мають назву: (a, b, c), (A, B, C), (A, B, c), (B, C, a), (A, C, b), тобто на кожному з аркушів вже прописані алгоритми розв'язання відповідних типів задач.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|----|---------------------------------------------|------------|-----|--------|---------|-----|-------|----------|-----|
| 1 | | град. | хв. | | град. | хв. | | град. | хв. |
| 2 | a | 72 | 41 | b | 69 | 54 | c | 39 | 54 |
| 3 | Переведення в градуси | | | | | | | | |
| 4 | a | 72,6833333 | | b | 69,9 | | c | 39,9000 | |
| 5 | Переведення в радіани | | | | | | | | |
| 6 | a | 1,26856348 | | b | 1,21999 | | c | 0,696386 | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | cos(a) | 0,29765259 | | sin(a) | 0,95467 | | | | |
| 9 | cos(b) | 0,34365969 | | sin(b) | 0,93909 | | | | |
| 10 | cos(c) | 0,76716515 | | sin(c) | 0,64145 | | | | |
| 11 | Значення косинусів кутів трикутника | | | | | | | | |
| 12 | cosA | 0,05645731 | | cosB | 0,1883 | | cos C | 0,741609 | |
| 13 | Значення кутів трикутника в радіанах | | | | | | | | |
| 14 | A | 1,51430898 | | B | 1,38136 | | C | 0,735331 | |
| 15 | Значення кутів трикутника в градусах | | | | | | | | |
| 16 | A | 86,7635135 | | B | 79,1463 | | C | 42,13135 | |
| 17 | | град. | хв. | | град. | хв. | | град. | хв. |
| 18 | A | 86 | 46 | B | 79 | 9 | C | 42 | 8 |

Рисунок 2 – Етапи розв'язання задачі зі сферичної тригонометрії

Таким чином, показано, як електронні таблиці Excel дозволяють уникнути громіздких обчислень та використовувати пропонований алгоритм для розв'язання будь-якого типу задач.

Маючи підготовлений лекційний матеріал, розрахунки в Excel, Flash-модуль побудови сферичного трикутника за результатами розрахунків та заповнену систему тестувань MyTest у вигляді окремих файлів, зібраних у папку, досить просто підготувати КНС, використовуючи програму створення презентацій Power Point. На слайді презентації Power Point представлено, як

за допомогою гіперпосилань можна звернутися до будь-якого розділу КНС (рис. 3).

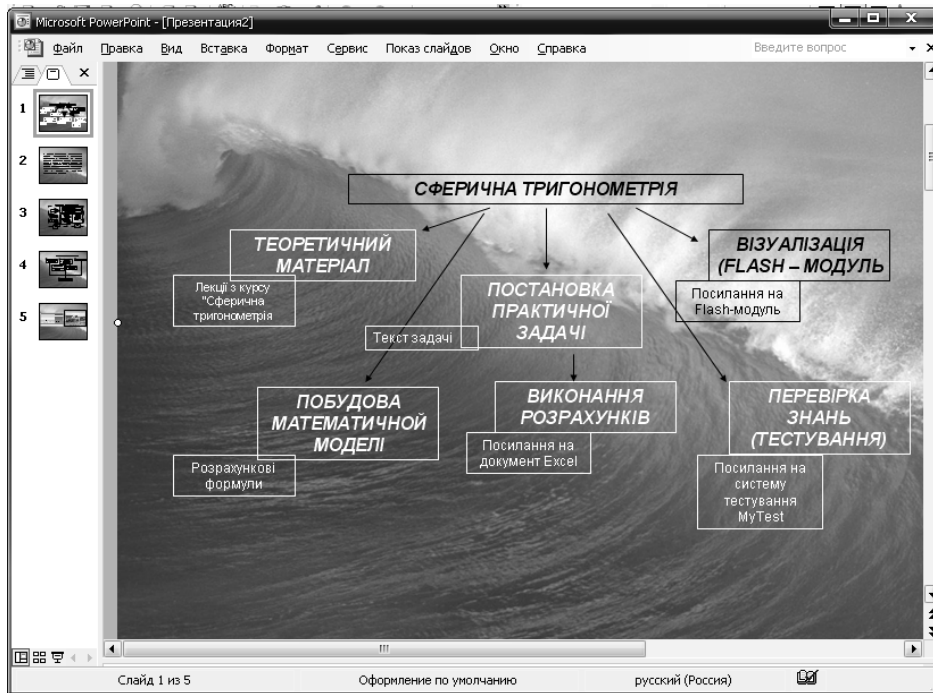


Рисунок 3 – Слайд презентації Power Point з курсу «Сферична тригонометрія»

Висновки. У роботі представлена комплексна навчальна система (КНС), на підставі якої розроблено навчальну систему курсу «Сферична тригонометрія». На конкретному прикладі представлені можливості використання електронних таблиць Excel для підвищення ефективності навчання. Практична значущість розробленого комплексу очевидна. Кожен викладач може створити свій комплекс з дисципліни так, як він бачить методику викладання цієї дисципліни. Варто лише витратити трохи часу, щоб надалі значно покращити продуктивність заняття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <http://mytest.klyaksa.net/wiki/>.
2. Касьянов О.Н. Педагогичні проблеми впровадження автоматизованого середовища навчання при підготовці фахівців морського флоту: матеріали наукової конференції [«Сучасні наукоємні технології»]. – Севастополь, 2010.
3. Кранц П. Сферическая тригонометрия / Под ред. Я.Н. Шпильрейна; пер. с нем. – [2-е изд.]. – М.: Изд. ЛКИ, 2007. – 96 с.
4. Лопатко О.В. Математичні методи в розрахунках на ЕОМ: навчальний посібник. – Львів: «Магнолія плюс», 2005. – 200 с.

Кравцова Л.В., Каминская Н.Г., Пуляева Г.В. СОЗДАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ НА ПРИМЕРЕ КУРСА СФЕРИЧЕСКОЙ ТРИГОНОМЕТРИИ

Основной целью компьютеризации процесса обучения является повышение его эффективности, одним из главных показателей которой считается качество усвоения материала. В данной работе представлена комплексная обучающая система (КОС), которая позволяет не только усовершенствовать процесс обучения, но и контролировать уровень подготовки курсанта (студента). На конкретном примере разработана обучающая система курса «Сферическая тригонометрия», а также показаны возможности использования электронных таблиц Excel для повышения эффективности обучения.

Ключевые слова: комплексная обучающая система (КОС), компьютеризация, эффективность обучения.

Kravtsova L.V., Kaminskaya N.G., Pulyaeva G.V. CREATION OF COMPLEX TEACHING SYSTEM TO INCREASE THE QUALITY OF CADETS' TRAINING FOLLOWING THE EXAMPLE OF THE COURSE OF SPHERICAL TRIGONOMETRY

The main goal of the computerization in the teaching process is to increase its effectiveness, which results in the quality of knowledge perception. This paper presents a comprehensive training system (CTS), which allows not only to improve the learning process, but also to control the level of students' training. As a sample a new training system course "Spherical trigonometry" was developed, and new options for using Excel spreadsheets to enhance learning were presented.

Key words: comprehensive training system (CTS), computerization, эффективность обучения.