

УДК 371

**КОМП'ЮТЕРНА ПІДТРИМКА ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІЇВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ
СПЕЦКУРСУ «СФЕРИЧНА ТРИГОНОМЕТРІЯ»**

Джежувль Т.С.

Херсонський державний морський інститут

Стаття присвячена питанням формування інформаційних компетенцій із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій у студентів морського інституту на прикладі теми «Сферична тригонометрія» - як математичного апарату дисциплін судноводійного циклу.

Ключові слова: компетенція, інформаційні технології, сферична тригонометрія, математичний апарат спеціальних дисциплін.

Нині перед вищою школою поставлені важливі завдання щодо професійної підготовки майбутніх фахівців, здатних своєчасно реагувати на вимоги часу та приймати рішення.

Водночас у практиці підготовки фахівців у ВНЗ (вищих навчальних закладах) спостерігається зниження інтересу студентів до навчання. Таким чином має місце суперечність між соціальним замовленням суспільства щодо поліпшення якості підготовки випускників вищої школи і реальним станом результативності їх навчання. З огляду на це, проблема пошуку шляхів удосконалення навчального процесу у ВНЗ є соціально значущою і актуальною. Особливою гостроти вона набуває в умовах світової економічної кризи, коли від професіоналізму фахівців залежить майбутнє держави.

Підвищення якості навчання студентів морських ВНЗ може відбуватися за рахунок підсилення їх фундаментальної підготовки, застосування НІТН, розробки нових програм і підручників.

Мета нашого дослідження полягала у розкритті можливостей застосування комп'ютера в процесі вивчення майбутніми судноводіями спецкурсу «Сферична тригонометрія».

До завдань, які необхідно було розв'язати для цього увійшли:

- вивчення стану впровадження комп'ютерної техніки у навчальному процесі з математики у ВНЗ морського спрямування;
- аналіз існуючих програмно-педагогічних засобів з позицій можливостей їх задоволення потреби в підготовці майбутніх судноводіїв;
- порівняння результатів навчання курсантів сферичної тригонометрії традиційним способом без застосування інформаційних технологій і з комп'ютерною підтримкою.

Дослідження стану впровадження інформаційних технологій в процес навчання студентів дав підстави для висновку, що:

- в переважній більшості випадків заняття з вищої математики і математичних спец курсів проводяться традиційно. В якості засобів навчання застосовуються підручники, методичні посібники, калькулятори та креслярські прилади для здійснення геометричних побудов;
- більшість студентів не виявляють зацікавленості процесом вивчення математики, мають низьку успішність, не відчують зв'язку математичної і професійної підготовки;
- вивчення питання про необхідність навчання курсантів морських навчальних закладів математики, засвідчило, що для розв'язання професійних завдань майбутнім судноводіям потрібні одні розділи математики, а майбутнім механікам інші;

- опитування студентів заочного відділення, що працюють на суднових установках нового і старого типу дозволило встановити, що всі судна облаштовані комп'ютерною технікою, яка дозволяє полегшити працю судноводіїв у прокладанні курсу судна та в розв'язанні інших виробничих завдань.

У ході розв'язання другого поставленого нами завдання було здійснено аналіз існуючих ППЗ, які можна застосовувати під час вивчення курсу вищої математики. Було з'ясовано, що придатність для виконання практичних дій, передбачених програмою з математики морських ВНЗ можуть бути: GRAN-1, GRAN-2.

Проте повністю задовольнити потреби викладачів і професійно орієнтованих студентів вони не можуть. Тому нами було враховано рекомендації судноводіїв, що працюють на сучасних типах суден, і розглянуто можливість застосування під час вивчення сферичної тригонометрії тих програмних засобів, з якими в майбутньому прийдеться мати справу випускникам факультету: Судноводіння і енергетика суден.

До числа таких програмних засобів належить Waypoint. Дослідження їх потенціалу з позицій можливостей надання студентам допомоги у розв'язання задач з сферичної тригонометрії дало підстави для висновків про те, що дану програму можна застосовувати при розв'язанні трьох типів задач:

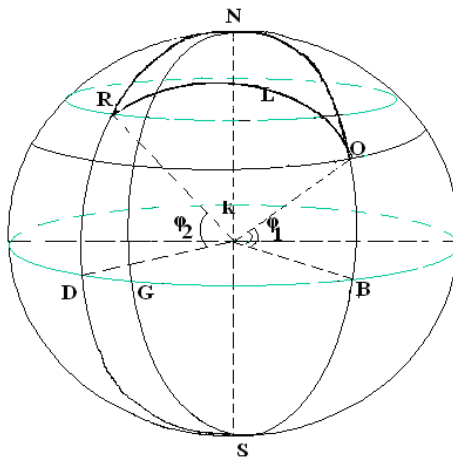
- знаходження найкоротшої відстані на земній кулі між двома точками на земній кулі, по дузі великого кола;
- знаходження найкоротшої відстані на земній кулі між двома точками на земній кулі, шляхом прокладання справжнього курсу, розбиваючи дугу на кількість малих ламаних;
- знаходження оптимального шляху, переміщення з однієї точки земної кулі до іншої.

Конкретизуємо можливості застосування комп'ютерної підтримки процесу розв'язування задачі такого типу:

Умова: Визначити найкоротшу відстань між портами Одесою і Рейк'явіком, якщо відомі їх координати: Одеси – широта $\varphi_1 = 46^{\circ}28' N$, довгота $\lambda_1 = 13^{\circ}24' W$., для Рейк'явіка – широта $\varphi_2 = 64^{\circ}09' N$, довгота $\lambda_2 = 21^{\circ}57' W$.

Розглянемо два способи розв'язання цієї задачі: 1) традиційний; 2) з використанням комп'ютера.

Спосіб 1. (традиційний) Звертаємо увагу на те, що найкоротша відстань між пунктами на земній кулі визначається довжиною дуги великого кола, яке проходить через обидва пункти. Робимо малюнок, формуючи у студентів уміння визначити за координатами положення будь-якої точки на земній кулі.



Мал.

Позначимо полюси N і S , Одеса - O , Рейк'явік - R . Меридіани NR та NO , які проходять через точки O і R , та велике коло, що проходить через ці ж точки, утворюючи сферичний трикутник NRO . $\cup RO$ – найкоротша відстань між Одесою та Рейк'явіком. NG - нулевий меридіан (меридіан Гринвіча). Дуга NR доповнює φ_2 до 90° , а $\cup NO$ доповнює φ_1 до 90° . Значить, $\cup NR = 90^\circ - \varphi_2$, $\cup NO = 90^\circ - \varphi_1$.

Кут RNO є сумою довготи λ_1 і λ_2 - $\lambda_1 + \lambda_2$, т.к. довгота Одеси - східна, а Рейк'явіка - західна.

Формулюємо алгоритм знаходження величини центрального кута:

Скористаємось теоремою косинусів для визначення сторін сферичного трикутника. Позначимо величину центрального кута, який відповідає дугі RO (кутову міру дуги), через a . Тоді

$$\cos a = \cos \cup RN \cdot \cos \cup NO + \sin \cup RN \cdot \sin \cup NO \cdot \cos(\lambda_1 + \lambda_2).$$

$$\cos a = \cos(90^\circ - \varphi_2) \cdot \cos(90^\circ - \varphi_1) + \sin(90^\circ - \varphi_2) \cdot \sin(90^\circ - \varphi_1) \cdot \cos(\lambda_1 + \lambda_2).$$

$$\cos a = \sin \varphi_2 \cdot \sin \varphi_1 + \cos \varphi_2 \cos \varphi_1 \cos(\lambda_1 + \lambda_2).$$

$$\cos a = \sin 64^\circ 09' \cdot \sin 30^\circ 44' + \cos 64^\circ 09' \cdot \cos 30^\circ 44' \cdot \cos 52^\circ 41'.$$

Виконаємо серію обчислень:

$$\sin 64^\circ 09' = 0.8999, \quad \sin 30^\circ 44' = 0.5110, \quad \cos 64^\circ 09' = 0.4360,$$

$$\cos 30^\circ 44' = 0.8596, \quad \cos 52^\circ 41' = 0.6062.$$

$$\cos a = 0.8999 \cdot 0.5110 + 0.4360 \cdot 0.8596 \cdot 0.6062 \approx 0.6870, \quad a \approx 46^\circ 36'.$$

Знайдене значення дає величину центрального кута, який відповідає дугі RO . Відомо, що довжина дуги $\cup RO = \alpha \cdot r$, де r - радіус земної кулі, α - радіанна міра центрального кута, який відповідає дузі RO . $\alpha = 0,6352$, $r = 6370$ км. Одержимо

$$\cup RO = 6370 \cdot 0,6352 \approx 4046 \text{ (км)}.$$

Відповідь: 4 046,00 км.

При розв'язанні задачі традиційним способом багато часу витрачається на знаходження косинусів та синусів кутів за таблицями Брадіса, громіздкі розрахунки за наведеними формулами. Крім того, розрахунки потребують округлення до сотих або тисячних долей при проведенні обчислень за допомогою калькулятора, причому, необхідно слідкувати, щоб всі студенти виконували округлення з однією точністю. При таких округленнях виникають похибки, що приводять, до розбіжностей у отриманих результатах, які сягають до кілометра. Проте це не являється основним недоліком традиційного способу розв'язування даної задачі. Основною вадою є неможливість виконання достатньої кількості вправ кожним курсантом, що необхідно для професійних навичок у майбутніх судноводіїв.

Другий спосіб розв'язання цієї задачі пов'язаний із застосуванням програмного забезпечення, яке використовують в роботі судноводії. При цьому етапи розв'язання повторюються, але обчислення здійснюємо за допомогою, персонального комп'ютера, а саме електронних таблиць EXCEL. Це дає змогу уникнути рутинних обчислень, а одержану відповідь можна перевірити, використовуючи встановлену на сучасних суднах програму Waypoint. Така структура заняття лишає викладачу час на виконання кожним студентом більшої кількості індивідуальних завдань з вивчаємої теми, та перевірку результатів на занятті. Крім того, значно підвищується точність розрахунків, що суттєво зменшує діапазон похибок.

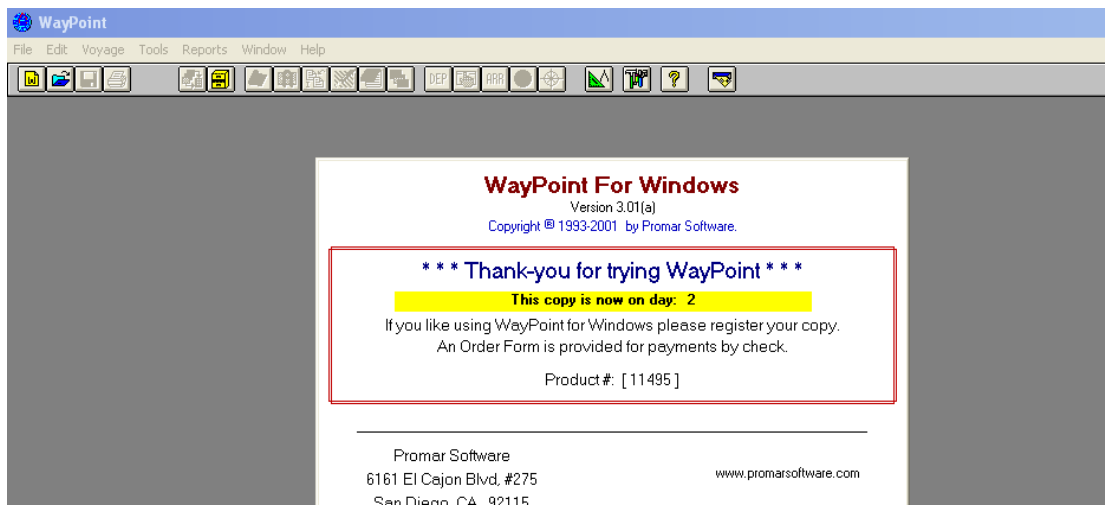
Зауважимо, що діюча на сучасних суднах програма Waypoint може бути використана також і в навчальному процесі при вивченні розділу «Сферична тригонометрія». Використання цієї програми доцільне ще й тому, що курсанти мають змогу знайомитись і з реальним програмним забезпеченням, яке використовується на сучасних морських суднах, з яким майбутнім судноводіям доведеться працювати. З цих позицій застосування програми

Waypoint має пропедевтичний характер, що безсумнівно є важливим для підготовки кваліфікованого фахівця.

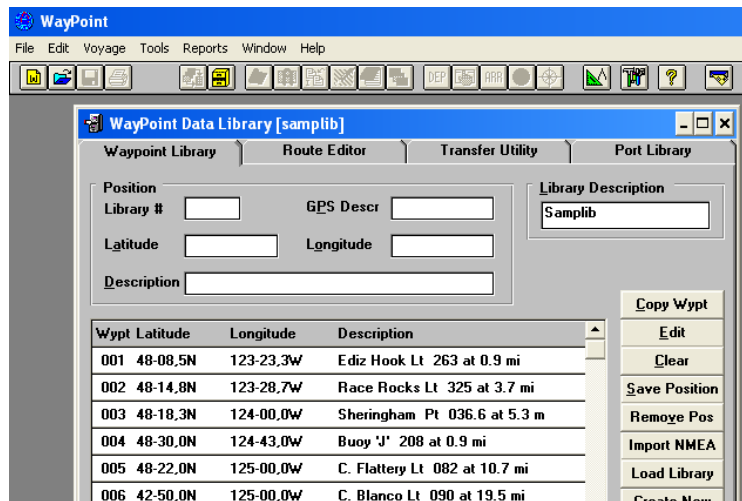
Програма має зручний інтерфейс, що дозволяє будь - якому користувачу легко пересуватися по ній та виконувати необхідні обчислення. Для роботи з цією програмою користувачеві необхідні лише базові знання з інформатики та базові знання фахових термінів на англійській мові.

Програма легко встановлюється і не потребує великого об'єму вільного місця у пам'яті комп'ютера. Враховуючи те, що багато сучасних студентів мають ноутбуки або персональні комп'ютери, застосування цієї програми не є проблемним для них. Це дає змогу курсантами виконувати математичні завдання, пов'язані з їх фахом не тільки в аудиторії, а й у позаурочний час, що значно підвищує якість підготовки майбутніх спеціалістів.

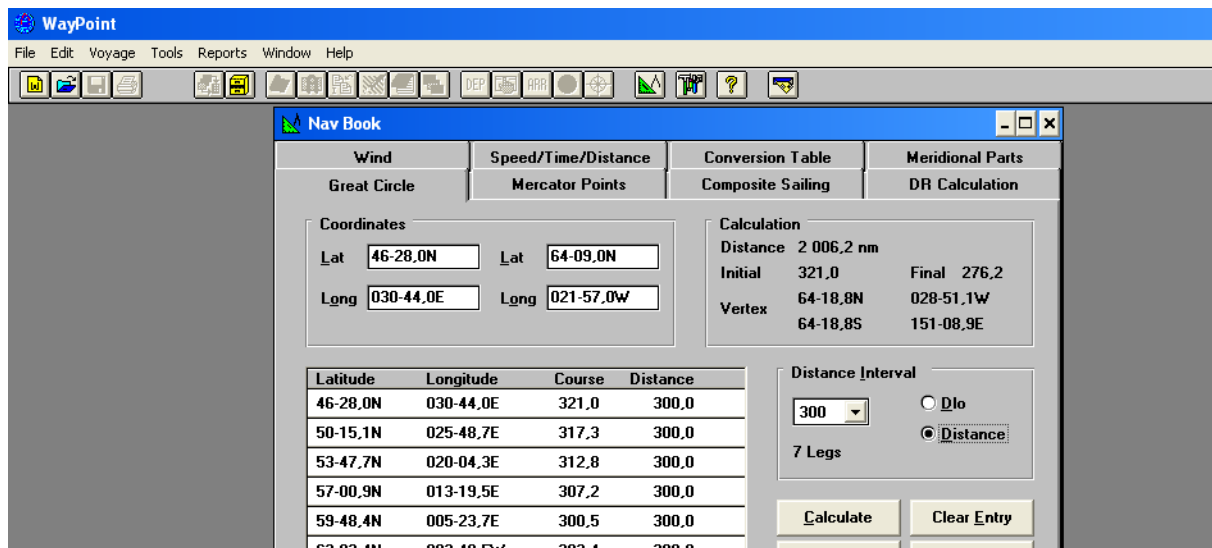
Крок 1. Запускаємо програму Waypoint, (з'являється вікно 1).



Крок 2. Обираємо відповідний пункт меню, (з'являється вікно 2).



Крок 3. Вводимо задані параметри і програма автоматично виконує потрібні розрахунки:



Результати впровадження комп'ютерної техніки в навчальний процес засвідчили, що курсанти краще засвоюють матеріал спеціального курсу «Сферична тригонометрія», набувають досвіду із застосування сучасних інформаційних технологій у майбутній професійній діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жалдак М.І. Проблема інформатизації навчального процесу в школі і в вузі // Сучасна інформаційна технологія в навчальному процесі: Зб. наук. пр. – К.: КДПІ ім. М.П.Драгоманова, 1991.-С.3-16.
2. Ключко В.І. Застосування новітніх інформаційних технологій при вивченні вищої математики у технічному вузі: Навчально-методичний посібник. - Вінниця: ВДТУ, 1997.-300с.
3. Лисенко В.І., Джежуль Т.С. Методичні рекомендації щодо організації діяльності курсантів із засвоєння вузлових питань спец розділу вищої математики «Сферична тригонометрія». - Херсон, 2009.-87с.
4. Львов М.С. Концепція програмної системи підтримки математичної діяльності. Комп'ютерно –орієнтовані системи навчання: Зб.наук.праць.Вип.7 /К.:НПУ ім. М.П.Драгоманова, - 2003. – С.36-48.
5. Морзе Н.В. Основи інформаційно-комунікативних технологій. - К.: Видавнича група ВНУ, 2008.-352с.
6. Раков С.А. Комп'ютерна підтримка дослідницького підходу у математичній освіті, болонський процес та профілізація загальноосвітньої школи // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. пр. / Редкол.-К.:НПУ ім. М.П. Драгоманова.-№2(9).-2005.-С.42-53.
7. Співаковський О.В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей. - Херсон: Айлант, 2003.-229с.
8. Триус Ю.В. Нові інформаційні технології у навчальному процесі вищої школи // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті: Збірник наукових праць.- Черкаси: Брама ІСУЕП, 2003. – С. 159-160.
9. Шарко В.Д. Віртуальне навчання середовища для контролю знань і вмінь учнів // Зб. Матеріалів Всеукр. наук. - практ. Конференції «Освітнє середовище як чинник підвищення ефективності навчання природничо-математичних дисциплін». – Херсон, Вид-во ХДУ, 2006.- с72-74.

Рецензент: Раков С.А.