

УДК 378.14:004.92

Головачук І.П., Гупало В.О.

Луцький національний технічний університет

## ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ РЕСУРСІВ

**Головачук І.П., Гупало В.О. Використання новітніх технологій для розробки електронних навчальних ресурсів.** Розглянуто основні етапи та критерії вибору програмних середовищ для розробки електронних навчальних ресурсів та викладено рекомендації щодо їх впровадження в навчальний процес.

**Ключові слова:** електронний навчальний ресурс (ЕНР), мультимедіа, графіка, avi, swf.

**Головачук И.П., Гупало В.О. Использование новейших технологий для разработки электронных обучающих ресурсов.**

Рассмотрены основные этапы и критерии выбора программных сред для разработки электронных учебных ресурсов и изложены рекомендации по их внедрению в учебный процесс.

**Ключевые слова:** электронный учебный ресурс (ЕНР), мультимедиа, графика, avi, swf.

**Golovachuk I.P., Gupalo V.O. Using the latest technology for the development of electronic educational resources.**

The basic stages and criteria of choice of software environments are considered for development of electronic educational resource and recommendations are expounded on their introduction in an educational process.

**Keywords:** e-learning resource (EER), multimedia, graphics, avi, swf.

**Постановка проблеми.** У зв'язку з приєднанням до Болонського процесу в Україні відбувається реформа вищої освіти. Одним із головних завдань у зв'язку зі зменшенням аудиторних годин є належна організація самостійної роботи студента. Також іде тенденція до переорієнтації навчального процесу на дистанційну форму навчання. З огляду на це, ключового значення набуває забезпечення студентів якісними та доступними засобами навчання. У зв'язку із становленням нової системи освіти є актуальним впровадженням новітніх методик викладання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останнім часом у вищій школі досить мало уваги приділялось графічній підготовці студентів, що впливає на формування знань та умінь спеціаліста. Проблеми методики викладання графічних дисциплін, технологій розробки та використання комп'ютерних методів викладання та навчання досліджувалися такими вченими, як С. Алексеев, В. Буринський, А. Верхола, Є. Колеснікова, В. Левицький, О. Локтев, та ін. Аналіз їхніх праць дозволив зробити висновок про те, що завданням сучасного етапу розвитку вищої технічної освіти є інтеграція різних освітніх ресурсів, технологій і середовищ.

**Постановка завдання.** Огляд освітніх ресурсів України і світу показує, що впровадження новітніх технологій навчання є досить трудомістким процесом для технічних дисциплін, адже їх невід'ємними елементами є лабораторні роботи, самостійні та індивідуальні завдання. Це пов'язано зі специфікою навчального матеріалу який містить велику кількість графічного матеріалу, розрахункових робіт. Тому, на даний час, виникла нагальна потреба у впровадженні до вищої технічної освіти нових технологій навчання, що базуються на використанні комп'ютерної техніки та програмного забезпечення.

**Виклад основного матеріалу.** Сучасні програмні продукти відкривають безліч нових можливостей для забезпечення та організації навчального процесу: створення презентацій, аудіо та відео роликів, віртуальних лабораторних, електронних навчальних ресурсів тощо.

Одним із шляхів для розробки компонентів навчального матеріалу ЕНР є використання спеціалізованих програмних комплексів таких як PowerPoint (Microsoft Office), Presentations (Open Office), Adobe Acrobat, Microsoft Access тощо. Проте можливості пакетів програм загального призначення є вузько спеціалізованими. В них відсутні можливості вільної навігації по навчальному матеріалу і можливості для підготовки та створення інтерактивних вправ для самоконтролю та тренінгу. Найчастіше показ підготовленого навчального матеріалу здійснюється стандартними програмними засобами, наприклад Microsoft Internet Explorer або іншими доступними WEB-браузерами.

За допомогою таких програмних середовищ, як: Basic, Pascal, C, Java, ActionScript розробники з певним наближенням можуть реалізувати будь-яку ідею. Проте для цього необхідно залучати професійних програмістів.

На кафедрі інженерної та комп'ютерної графіки ЛНТУ відповідно до напрямку наукової роботи «Комп'ютерна графіка, як спеціальний розділ інформаційних систем у навчальному процесі» створюються електронні навчальні ресурси як методичне забезпечення графічних дисциплін. Використовуючи вищезгадане програмне забезпечення, можна створювати різноманітні електронні видання: посібники, конспекти, методички, тести, тощо. Електронні навчальні ресурси доцільно наповнювати анімаційними зображеннями та відеоуроками які зручно демонструвати за допомогою мультимедійного проектора. Використання вищезгаданих розробок є першим кроком до створення електронного комплексу з вивчення нарисної геометрії.

Викладання технічних дисциплін пов'язане з поданням графічної інформації. На пояснення методики витрачається досить багато часу. Повернення до одного з пройдених етапів розв'язку та повторного вирішення задачі на дошці є досить складним завданням й займає певний час. Тому використання новітніх технологій дозволяє економити час на пояснення. Досить зручним є використання flash-анімації. Адже покрокове представлення методики вирішення задачі дозволяє повернутися до проміжних етапів та ще раз переглянути розв'язок. Можна відмітити, що перехід від плоских ілюстрацій до тривимірних моделей геометричних об'єктів та від статичних до анімаційних зображень є перспективним шляхом підвищення ефективності викладання курсу нарисної геометрії. Перед викладачем стоїть завдання як навчити студента просторовій уяві так і розвинути вміння будувати 2D проекції тривимірних об'єктів на площині. Хоча на даний час створення тривимірних анімаційних курсів є досить трудомісткою задачею. Одним із способів контролю знань студента є тести. Вони сприяють вивченню теоретичних відомостей. Однак у тестах досить важко проконтролювати вміння студента розв'язувати графічні задачі, вибираючи найбільш раціональний метод вирішення поставленого завдання, що є основним при вивченні дисципліни. Нами були розроблені тестові завдання [1] у програмі AdobeFlash (рис.1). В яких ми надали в одному з варіантів студенту можливість формування правильної відповіді шляхом її складання з окремих картинок. Але цей спосіб не дозволяє перевірити графічні здібності де однозначно проявляються знання та вміння студента. Отже наступним етапом є розробка таких тестів в яких було б передбачено графічні побудови користувача та можливість контролю їх правильності виконання.

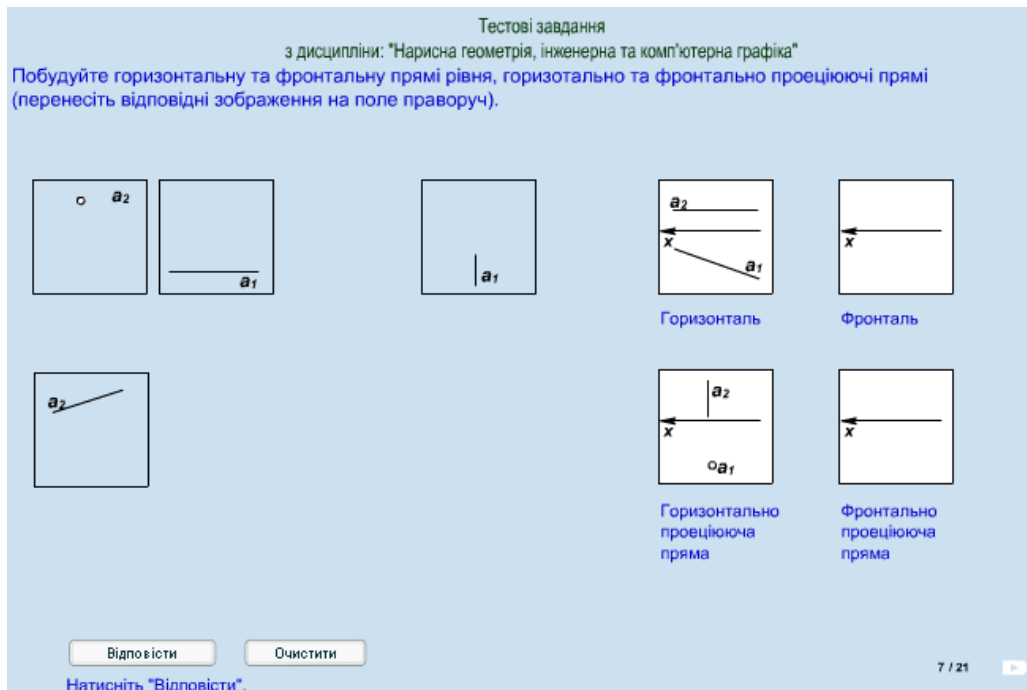


Рис. 1. Тести з нарисної геометрії

Викладаючи нарисну геометрію, важливим завданням є навчити студента вирішувати типові задачі. Метою нашої роботи є створення електронного практикуму в якому було б представлено комплекс задач з нарисної геометрії та методику їх розв'язку. Призначення вищезгаданого

електронного навчального ресурсу є допомога студенту при самостійному вивченні матеріалу. Однією з переваг додатку є те, що в основі його анімації лежить векторна графіка. До того ж файл такого формату має малі розміри. Даний програмний продукт написаний на платформі NET Framework із використанням мови програмування C#.

Базовими для розробки практикуму є вміння програміста задавати точки, відрізки, кола, дуги, багатогранники, криві. Також необхідно вміти знаходити точки та лінії перетину геометричних примітивів. Точки ми задавали, як кола малого радіуса. Досить важливим і трудомістким завданням для розробника є програмування процесу розпізнавання проекцій тіл. Адже знаходження точок та ліній перетину передбачає визначення видимості окремих елементів геометричних примітивів. Для встановлення видимості яких, застосовують метод конкуруючих точок.

На рис.2 представлено інтерфейс вищезгаданої програми. Інформація на стартовій сторінці подана в зручній формі та є зрозумілою для сприйняття. Керування здійснюється за допомогою клікабельних текстових і графічних посилань.



Рис. 2. Поле розв'язку.

Практикум із нарисної геометрії містить основні задачі, що формують знання та вміння студента. Особливо актуальними такого роду практикуми є для студентів заочної та дистанційної форм навчання. Адже використовуючи теоретичні відомості та практикум, можна навчитись розв'язувати типові задачі з нарисної геометрії. Ми представили п'ять задач: належність точки прямій, належність прямої площині, належність точки площині, перетин прямої та площини, а також двох площин. З метою оптимізації величини коду програми нами було накладено певні обмеження. Так площину ми задавали двома способами. У практикумі площина задається як трикутний відрізок або ж двома паралельними прямими. Також нами було обмежено поле задання геометричних примітивів. Це все не впливає на методику розв'язку та правильність вирішення задач. Вищезгаданий ЕНР, що містить приклади розв'язку задач дає змогу зменшити кількість аудиторних годин дисципліни. Тим самим полегшить роботу викладача. Однак вимагає від нього виваженого підходу до розроблення індивідуальних завдань із врахуванням того, що студент має

самостійно опрацьовував частину матеріалу яку потрібно проконтролювати. Для забезпечення навчального процесу необхідно, щоб ЕНР був якісним та доступним, а це насамперед електронні бібліотеки у навчальних закладах, достатня кількість персональних комп'ютерів. Щодо програмного забезпечення, то основною вимогою є наявність NET Framework та Інтернет. В протилежному випадку практикуми можуть бути використані тільки для індивідуального вивчення дисципліни. Інтерфейс програми є досить зручним у користуванні. Вікно кожної задачі містить поле розв'язку та кнопки навігації. Студент має можливість змінювати умову задачі, шляхом переміщення базових точок. Це можна зробити клікабельним способом за допомогою миші або шляхом задання координат точок у відведених для цього полях. Завдяки цьому урізноманітнюється кількість варіантів задач, які студент зможе опрацювати з використанням практикуму. Цей досвід є особливо важливим на початковому етапі вивчення дисципліни. Адже на цьому етапі виникає найбільше запитань щодо методики розв'язку задач. Після формування умови користувач може запустити автоматичне розв'язування задачі, активувавши кнопку «Розв'язати». Для повернення до етапу формування умови передбачено кнопку «Обнулити». Так студент може отримати декілька однотипних розв'язаних задач із різними початковими умовами. На рис. 2 представлено вікно з розв'язком задачі «Належність прямої площині». Зупинимося ще на одній задачі «Перетин прямої та площини» та опишемо накладені обмеження. Так, якщо пряма знаходиться у положенні близькому до паралельного трикутнику, тоді точка перетину розташовується на значному віддаленні від заданої площини. В такому випадку для повномасштабного представлення задачі необхідно зменшити розміри, що може призвести до втрати читабельності зображення. Адже поле графічних побудов має обмежені геометричні параметри. Тому ми виключили задачі з таким розв'язком. При цьому виводиться повідомлення про формування іншої умови задачі користувачем.

Щоб поглибити свої теоретичні знання студент може викликати підказку. В якій графічна інформація може мати як статичний так і анімаційний вигляд. Це може бути gif або flash анімація. Створення посібників, які були б наповнені динамічними зображеннями є досить перспективним напрямом. Адже анімація задач надає більше можливостей користувачу. Він матиме змогу зупинити перегляд, повертати на початок, вперед, що є досить зручним для опрацювання теоретичного матеріалу нарисної геометрії. Також кращим є сприйняття матеріалу, адеже динамічні зображення розкривають методику розв'язку задачі покроково. Крім того для пояснення теоретичного матеріалу, використовується відео. Хоча воно більше підходить для демонстрації навиків роботи в CAD-системах. Адже працюючи у графічних редакторах таких як AutoCAD, КОМПАС передбачається, що користувач виконує такі активні дії як переміщення курсору натиснення кнопок, використання меню тощо. Тому у практикумах із нарисної геометрії він має обмежене використання. Відео можна використовувати для демонстрації лекцій відомих вчених.

Вищезгадана програмна платформа підходить для вирішення багатьох задач з нарисної геометрії. Нижче представлено фрагмент коду програми, що відповідає за ініціалізацію вікна з розв'язком:

```
private void onLoad(object sender, RoutedEventArgs e)
{
    Y_LEVEL = fieldDraw.Height / 2;

    x_line = new Line();
    x_line.X1 = 0;
    x_line.Y1 = Y_LEVEL + 2;
    x_line.X2 = fieldDraw.Width;
    x_line.Y2 = Y_LEVEL + 2;
    x_line.Stroke = new SolidColorBrush(Colors.Green);

    switch (taskName)
    {
        case "Task1":
            currentTask = new Task1();
            break;
    }
}
```

```
case "Task2":  
    currentTask = new Task2();  
    break;  
case "Task3":  
    currentTask = new Task3();  
    break;  
case "Task4":  
    currentTask = new Task4();  
    break;  
}  
  
var ai = currentTask as INeedPopup;  
if (ai != null)  
    Popup();  
  
currentTask.loadTask(Y_LEVEL, dot_radius);  
figures = currentTask.getFigures();  
  
redraw();  
fillTree();  
}
```

Практикуми можна розробити й на базі інших платформ. Наприклад, Adobe Flash, в якій мовою програмування є ActionScript. Цей продукт містить багато можливостей, що дозволяють покращити навігацію, естетичне оформлення ЕНР тощо. Наприклад, досить зручно використовувати Adobe Flash для розробки віртуальних лабораторних робіт. До того ж невеликі розміри flash-додатків передбачають їх широке використання.

Програмування задач нарисної геометрії призводить до зростання величини коду із-за громіздкого математичного апарату. А це вимагає неабиякої кваліфікації від розробника, який би знав декілька мов програмування та залежно від складності задачі й вимог до оформлення приймав оптимальне рішення з вибору програмного середовища.

На даний час є дуже велика потреба у технологіях навчання, що базуються на нових підходах до ЕНР, що розробляються. Основна проблема полягає у кваліфікованих програмістах, часі, що затрачається та фінансуванні таких розробок. Певні перспективи є у залученні іноземних інвестицій. Насамперед участь у міжнародних грантах де передбачено фінансування розробок, що стосуються навчальних курсів. А це в свою чергу дасть змогу залучити кваліфікованих програмістів та створити якісний електронний навчальний ресурс, щоб наповнити дисципліну методичним матеріалом.

Використання вищезгаданих платформ дозволяє наповнити навчальні курси електронними практикумами, віртуальними лабораторними, тощо. На даний час іде тенденція до зменшення кредитних годин та збільшенні часу відведеного на самостійне опрацювання дисципліни. Тому лекції з використанням анімації, віртуальні лабораторні та автоматизовані практикуми дозволять ефективно використовувати аудиторні години й зменшити навантаження на викладача. А отже дані розробки є актуальними.

1. Головачук І.П. Використання Flash-технологій для створення навчальних тестів / І.Головачук// Редакційно-видавничий відділ Луцького національного технічного університету. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. – 2011. – № 3. – С. 60-64.
2. Соловов А.В. Электронное обучение: проблематика, дидактика, технология. – Самара: «Новая техника», 2006. – 462 с.: ил.
3. Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 560 с.: ил.