

**РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ В СЕРЕДОВИЩІ  
СКМ MAPLE**

Вінницький національний технічний університет;

**Вступ**

Переважає більшість навчально-методичних матеріалів з вищої математики й дотепер розробляється у вигляді навчальних посібників і видається в паперовому варіанті. Численні опитування свідчать, що студенти користуються переважно електронними версіями цих посібників в одному з форматів: pdf, djvu, doc, docx. Навіть навчальні посібники, зорієнтовані на використання систем комп'ютерної математики (СКМ) все одно розробляються та використовуються у вказаний спосіб [1, 2, 3]. Звичайно це штучно обмежує можливості використання СКМ і тим самим суттєво знижує його ефективність під час навчання вищої математики.

На наш погляд, давно назріла необхідність у підготовці навчально-методичного забезпечення навчального процесу з вищої математики у середовищі СКМ, яке надає можливість розробки навчального середовища з незрівнянно більш потужним інструментарієм у порівнянні з текстовим редактором.

*Метою* цього дослідження є висвітлення, як особливостей розробки та використання вказаного типу навчально-методичного забезпечення навчального процесу, так і стану законодавчої підтримки відповідної видавничої діяльності.

**Результати дослідження**

**Елементи законодавчої підтримки видавничої діяльності електронних освітніх ресурсів**

У 2012 р. вийшов наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України «Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси» [4].

У цьому положенні з урахуванням поправок в редакції від 10.2016 р. визначено поняття електронних освітніх ресурсів (ЕОР), їх види, порядок розроблення та впровадження.

«Під ЕОР розуміють навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, розроблені в електронній формі та представлені на носіях будь-якого типу або розміщені у комп'ютерних мережах, які відтворюються за допомогою електронних цифрових технічних засобів і необхідні для ефективної організації навчально-виховного процесу, в частині, що стосується його наповнення якісними навчально-методичними матеріалами». «Метою створення ЕОР є модернізація освіти, змістове наповнення освітнього простору, забезпечення рівного доступу учасників навчально-виховного процесу до якісних навчальних та методичних матеріалів незалежно від місця їх проживання та форми

навчання, створених на основі інформаційно-комунікаційних технологій» [4].

У вказаному положенні перераховуються основні види ЕОР: електронний документ; електронне видання; електронний аналог друкованого видання; електронні дидактичні демонстраційні матеріали; інформаційна система; депозитарій електронних ресурсів; комп'ютерний тест; електронний словник; електронний довідник; електронна бібліотека цифрових об'єктів; електронний навчальний посібник; електронний підручник; електронні методичні матеріали; курс дистанційного навчання; електронний лабораторний практикум.

*Електронний аналог друкованого видання* тлумачать як «електронне видання, що в основному відтворює відповідне друковане видання, зберігаючи розташування на сторінці тексту, ілюстрацій, посилань, приміток тощо» [4].

Отже на сьогодні найбільш розповсюдженим видом ЕОР з вищої математики є саме *електронний аналог друкованого видання*.

### **Особливості розробки та використання електронних освітніх ресурсів в середовищі СКМ Maple**

На основі аналізу праць [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10] можна запропонувати назву ЕОР, що створені та використовуються в середовищі СКМ: *навчальний посібник з живими сторінками* (НПЖС) або *навчально-контролюючий комплекс з «живими» сторінками* (НККЖС). У цій праці використовуватимемо аббревіатуру НПЖС.

Відповідно до тлумачення основних видів ЕОР для НПЖС найбільш характерними є ознаки електронного навчального посібника або підручника; електронних методичних матеріалів; електронної бібліотеки цифрових об'єктів; комп'ютерного тесту.

За функціональною ознакою, що визначає значення і місце ЕОР в навчальному процесі НПЖС може містити майже всі класифікаційні ознаки: методичні вказівки, посібники або рекомендації для вивчення окремого курсу; електронні підручники або навчальні посібники; електронні довідники, словники, енциклопедії; тестуючі програми, банки контрольних питань і завдань з вищої математики.

На наш погляд, одна з найважливіших особливостей розробки НПЖС полягає у науковій новизні, яка обов'язково має бути притаманна цьому виду ЕОР на відміну від традиційних посібників, в більшості з яких новизна відсутня і взагалі не вимагається.

До найважливіших особливостей використання НПЖС слід віднести надання можливості студентам самостійно задавати свої запитання та отримувати відповіді на них, що вносить в навчальну діяльність новий унікальний елемент, дослідженню значення якого й до сьогодні не приділено належної уваги. Саме цю можливість відображено у назві: «живі» сторінки.

### **Фрагменти навчально-контролюючого комплексу з «живими» сторінками**

Розглянемо фрагменти НПЖС. На рис. 1 продемонстровано одну з ключових можливостей середовища СКМ Maple, як текстового редактора, що полягає в наявності зручних інструментів структурування вмісту ЕОР.

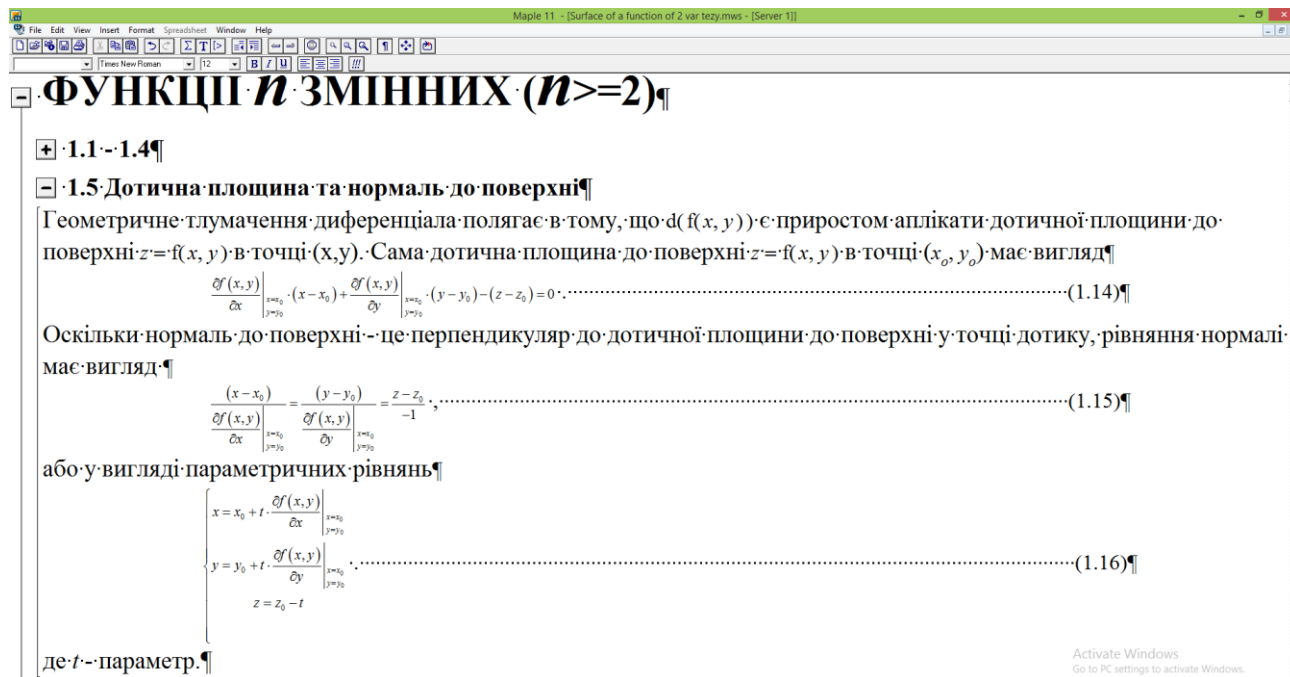


Рис. 1. Зручні можливості структурування документу з використанням секцій довільного ступеня вкладеності

В НПЖС не тільки наводиться програмний код на власній мові Maple, а й передбачається надання процедур, що надають можливість отримання студентами візуалізації створених ними об'єктів (Рис.2.).

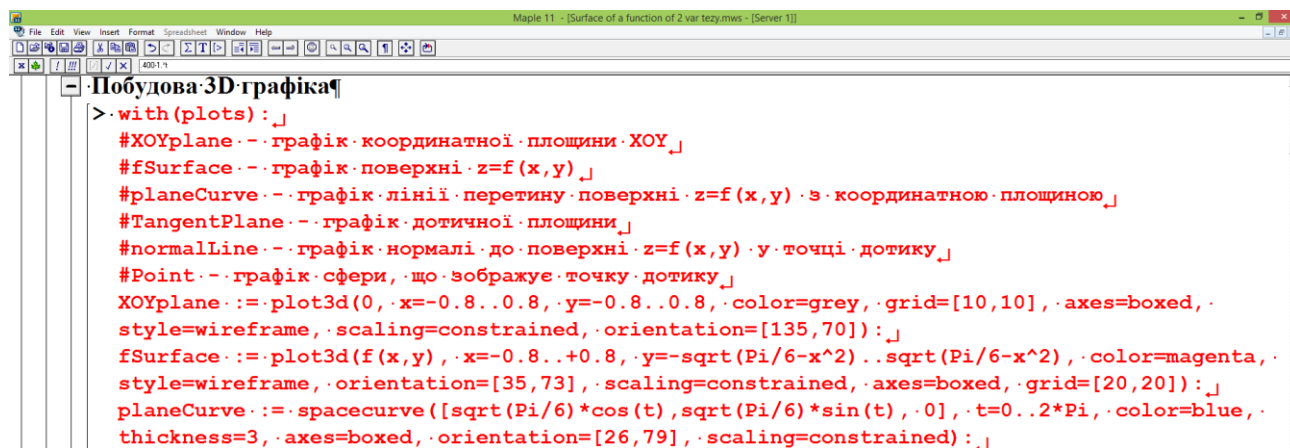


Рис. 2. Фрагменти програмного Maple коду для побудови графіка, що створено на основі математичного описання різних об'єктів.

На рис. 3 наведено 3D графік, робота з яким в середовищі СКМ Maple незрівнянно більш функціональна порівняно із статичним зображенням в текстовому редакторі.

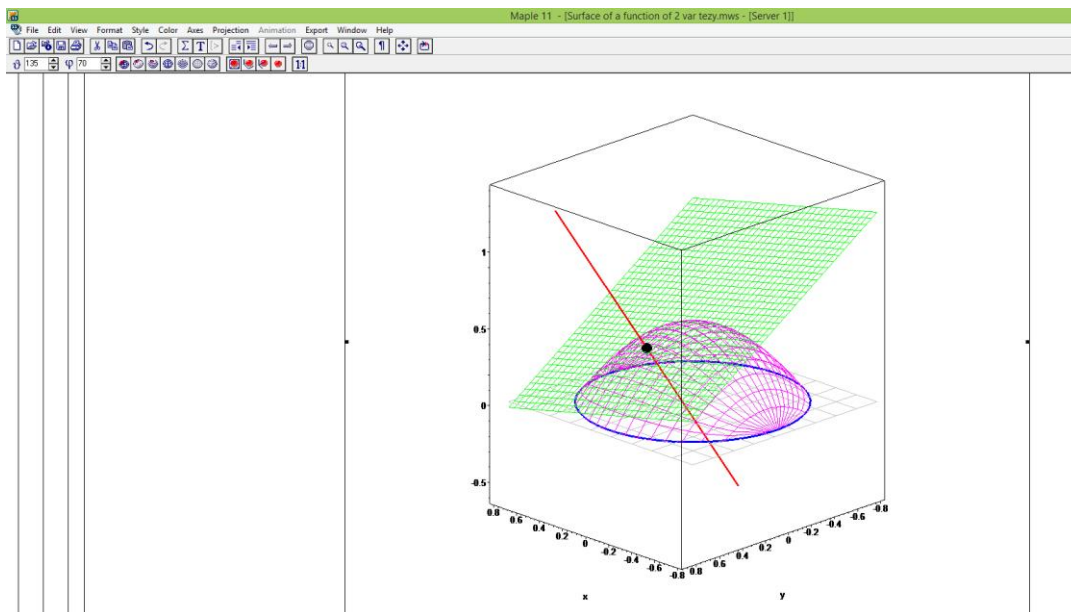


Рис. 3. 3D графік заданої поверхні, координатної площини  $XOY$ , лінії їх перетину, дотичної площини, нормалі та точки дотику.

## Висновки

Розробка електронних освітніх ресурсів в середовищі СКМ є найактуальнішим напрямом впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні вищої математики студентів ВТНЗ.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Михалевич В. М. Maple. Комп'ютерна підтримка курсу вищої математики в технічному вузі. Частина I. Лінійна й векторна алгебра. Аналітична геометрія. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2004. - 111 с.
2. Михалевич В.М. Математичне програмування разом з Maple. Частина I. Методи розв'язування задач лінійного програмування. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2008.-158 с.
3. Михалевич В. М. Вища математика. Математичне програмування в Maple. Частина II. Двоїсті та цілочислові задачі лінійного програмування: навчальний посібник / В.М. Михалевич, О.І. Тютюнник - Вінниця : ВНТУ, 2013. - 78 с.
4. Наказ МОН України від 01.10.2012 № 1060 з доповненнями згідно наказу МОН від 01.09.2016 №1061 "Про внесення змін до Положення про електронні освітні ресурси"/ [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12>.
5. Михалевич В. М. Використання систем комп'ютерної математики у процесі навчання лінійного програмування студентів ВНЗ: монографія / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник. - Вінниця: ВНТУ, 2016. - 279 с.
6. Михалевич В. М. Розвиток системи Maple у навчанні вищої математики майбутніх інженерів-механіків : монографія / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський. - Вінниця: ВНТУ, 2013. - 236 с.
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.