

**МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНОГО МАТЕМАТИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА
«ВИЩА МАТЕМАТИКА» ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПІДХОДУ У НАВЧАННІ**

У системі професійної підготовки сучасного економіста основою розв'язання проблеми формування системи фахових компетентностей є якісна математична підготовка. Разом з тим у вищій математичній освіті спостерігаються певні негативні явища: результати навчання студентів, рівень їхньої математичної культури, пізнавальної активності і самостійності досить низький. Все це негативно відбивається на якості знань і умінь та рівні фахової підготовки майбутніх фахівців [1]. На думку С. А. Ракова, вдосконалення математичної освіти на компетентнісних засадах необхідно здійснювати на основі дослідницького підходу у навчанні, що реалізується через *дослідницьку діяльність і навчальні дослідження* та передбачає впровадження ідеї дослідження у всі форми навчання (лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, індивідуальна та самостійна робота тощо) [2]. Проте, використання дослідницького підходу є дуже трудомістким, що обмежує його використання у реальному навчальному процесі. Розв'язання цієї проблеми полягає у використанні сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), серед яких, особливої уваги заслуговують системи комп'ютерної математики (СКМ) та пакети динамічної геометрії [2].

Таким чином, виникає проблема, пов'язана з вибором середовища для роботи відповідно до теми, розділу, особливостей задачі, що розв'язується тощо. Крім того, як комерційні, так і вільно поширювані програмні середовища можуть відрізнятися за функціональністю, інтерфейсом, вбудованою мовою програмування. Все це говорить на користь інтеграції математичних систем між собою та з іншими програмами в єдиному інформаційно-комунікаційному освітньо-науковому середовищі.

Прикладом такого інформаційно-комунікаційного освітньо-наукового середовища для навчання математичних дисциплін студентів ВНЗ є web-орієнтоване математичне середовище. Принципом побудови такого середовища є використання у якості його ядра вільно поширюваних web-орієнтованих СКМ, що інтегрують в собі послуги різних систем за допомогою клієнт-серверних технологій і таких засобів ІКТ навчання математики, як мультимедійні демонстрації, динамічні математичні моделі, тренажери та експертні системи навчального призначення. Цим вимогам відповідають мобільні математичні середовища. *Мобільне математичне середовище* (ММС) – відкрите модульне мережне мобільне інформаційно-обчислювальне програмне забезпечення, що надає користувачу (викладачу, студенту) можливість мобільного доступу до інформаційних ресурсів математичного і навчального призначення, створюючи умови для ефективної організації процесу навчання та інтеграції аудиторної і позааудиторної роботи [3]. Докладну характеристику основних складових, структури ММС та приклади використання спеціально розробленого ММС «Вища математика» [4], призначеного для підтримки навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей, розглянуто в роботах [3; 5].

Одним із основних напрямів використання ММС «Вища математика» у процесі навчання вищої математики є проведення навчальних досліджень. Для реалізації цього доцільно використати створені комп'ютерні моделі з графічним інтерфейсом і напівавтоматичним режимом управління: *лекційні демонстрації та динамічні моделі*. Розроблені моделі можуть використовувати Web-сервіси доступу до баз знань (наприклад, Wolfram|Alpha) та баз даних (зокрема, Google Finance). Не дивлячись на те, що моделі різняться за своїм дидактичним призначенням більшість з них можна використати як для унаочнення абстрактних математичних понять, так і для проведення навчальних досліджень. Для цього потрібно до вибраної моделі скласти відповідну систему завдань, у результаті виконання якої студенти формулюють певні висновки. Так, наприклад, під час вивчення модуля «Ряди», зокрема, теми «Розвинення елементарних функцій у ряд Маклорена» студентам пропонується модель для демонстрації відповідності між функцією та її розвиненням у ряд Маклорена (M_9_D_Розвинення функції у ряд Маклорена) [3]. Одним із можливих варіантів завдань для цієї моделі може бути наступний.

1. Для функції $y = \sin x$ встановити бігунок параметра «Кількість частинних сум» на значення 1 і рухати його поступово, крок за кроком, до значення 6, спостерігаючи при цьому за зміною графіків частинних сум. В результаті дослідження студенти повинні відповісти на питання: Чому значення параметру «Кількість частинних сум» не відповідає порядку останньої частинної суми? Чому при значенні параметру «Кількість частинних сум» рівним 6 отримуємо п'ять частинних сум, причому деякі з них рівні між собою? Скільки доданків має п'ята частинна сума? Порівняти її з многочленом Тейлора п'ятого порядку, отриманим в результаті «ручних» розрахунків.

2. Для функції $y = \cos x$ встановити бігунок параметра «Кількість частинних сум» на значення 1 і рухати його поступово, крок за кроком, до значення 7, спостерігаючи при цьому за зміною графіків

частинних сум. В результаті дослідження студенти повинні відповісти на питання: При значенні параметра «Кількість частинних сум» рівним 5 який порядок має остання частинна сума? Як це можна пояснити? Чи є графіки зображених частинних сум періодичними функціями?

3. Для функції $y = e^{-x} \sin x$ встановити бігунок параметра «Кількість частинних сум» на значення 1 і рухати його поступово, крок за кроком, до значення 9, спостерігаючи при цьому за зміною графіків частинних сум. В результаті дослідження студенти повинні відповісти на питання: Яким чином значення параметру «Кількість частинних сум» впливає на графіки відповідних частинних сум? В околі якої точки всі графіки частинних сум співпадають? Чому?

В результаті виконання зазначених дій студенти роблять такі загальні висновки:

1) від обраної кількості членів ряду залежить, наскільки співпадають графіки відповідної частинної суми та заданої функції в околі вказаної точки (у даному випадку точки нуль);

2) чим більше значення x (чим далі x від точки 0), тим істотніше відрізняються графіки досліджуваної функції і відповідного розвинення в ряд Маклорена (поведінка ряду не має нічого спільного з поведінкою функції, що розкладають);

3) при розвиненні непарної функції графік будь-якої парної частинної суми співпадає з передуючим йому графіком непарної частинної суми, при розвиненні парної функції – навпаки.

Слід зазначити, що всі моделі ММС «Вища математика» створені за допомогою власних засобів ядра ММС – Web-СКМ Sage. Проте, для розв'язання та дослідження задач з аналітичної геометрії цих засобів буває недостатньо, а тому доцільним є створення моделей за допомогою пакету динамічної геометрії GeoGebra, що інтегрується у ММС за допомогою Java-апплетів.

Література

1. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Юрій Васильович Триус ; Черкаський нац. ун-т ім. Богдана Хмельницького. – Черкаси, 2005. – 649 с.
2. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Сергій Анатолійович Раков ; Харківський нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. – Харків, 2005. – 516 с.
3. Словак К. І. Мобільні математичні середовища: сучасний стан та перспективи розвитку / К. І. Словак, С. О. Семеріков, Ю. В. Триус // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць / Редакція. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – №12 (19). – С. 102–109.
4. Мобільне математичне середовище «Вища математика» [Електронний ресурс] / [К. І. Словак]. – 2011. – Режим доступу : <http://korpus21.dyndns.org:8000/>
5. Семеріков С. О. Теорія та методика застосування мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей [Електронний ресурс] / Семеріков Сергій Олексійович, Словак Катерина Іванівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – №1(21). – Режим доступу до журналу : <http://journal.iitta.gov.ua>

Анотація. Словак К. І. Можливості застосування мобільного математичного середовища «Вища математика» для реалізації дослідницького підходу у навчанні. У тезах розглянуто можливості ММС «Вища математика» для реалізації дослідницького підходу у навчанні.

Ключові слова: мобільне математичне середовище «Вища математика», комп'ютерні моделі, дослідницький підхід у навчанні.

Аннотация. Словак Е. И. Возможности применения мобильной математической среды «Высшая математика» для реализации исследовательского подхода в обучении. В тезисах рассмотрены возможности ММС «Высшая математика» для реализации исследовательского подхода в обучении.

Ключевые слова: мобильная математическая среда «Высшая математика», компьютерные модели, исследовательский подход в обучении.

Summary. Slovak Katharina. Possibilities of application of the mobile mathematical environment «Higher mathematics» for implementation a research approach in education. The possibilities of a MME «Higher mathematics» for implementation a research approach in education are examined in the thesis.

Key words: mobile mathematical environment «Higher mathematics», computer models, research approach in education.