

УДК 378.147:51

**Крупський Ярослав Володимирович**, асистент кафедри вищої математики  
Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail:  
[kruyarik@gmail.com](mailto:kruyarik@gmail.com)

## **ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ MAPLE-ТРЕНАЖЕРІВ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**

### **Анотація**

У статті описані основні етапи і зміст педагогічного експерименту з використання навчальних Maple-тренажерів для організації самостійної роботи студентів технічних спеціальностей. Отримані результати проведеного експерименту вказують на ефективність впровадження розробленої нами методики використання системи комп'ютерної алгебри Maple у вигляді навчальних Maple-тренажерів для підвищення мотивації учасників навчально-виховного процесу, встановлення зворотного зв'язку з кожним студентом на визначених етапах навчання, а також для розвитку практичних компетентностей з вищої математики студентів технічних спеціальностей.

**Ключові слова:** педагогічний експеримент, практична компетентність, самостійна робота студента, навчальні Maple-тренажери, вища математика, Maple.

Суттєве завдання поліпшення освіти молоді, її суспільного, трудового, морального, естетичного, фізичного виховання відповідно до потреб суспільства і перспективи розвитку науково-технічного прогресу диктує необхідність підвищення якості навчання й виховання майбутніх громадян нашої країни. У процесі цього потрібно забезпечити якомога більш високий рівень викладання кожної дисципліни і міцне оволодіння основами наук і вдосконалювати форми, методи і засоби навчання.

Загальні питання використання інформаційно-комп'ютерних технологій, зокрема систем комп'ютерної математики у навчанні математики в середній і вищій школах досліджені в роботах М. І. Жалдака, В. І. Клочка, Н. В. Морзе, С. А. Ракова, Ю. С. Рамського, С. О. Семерікова, О. В. Співаковського, Ю. В. Триуса та інших [2, 4, 14, 16, 18, 19, 21].

Але до цього часу не достатньо висвітлено питання використання інтелектуальних тренажерів з різних розділів вищої математики, які певною мірою можуть виступати в ролі індивідуальних репетиторів.

У роботі [15] відзначається, що з точки зору ефективності управління пізнавальною діяльністю студентів, до основних недоліків традиційного навчання звичайно відносять: один орган управління (викладач) і багато об'єктів управління (студентів з різним ступенем підготовки, різними здібностями). Отже, викладач поставлений перед необхідністю управляти однаково якісно різними об'єктами управління, а простіше кажучи, орієнтуватися на неіснуючого “усередненого” учня, а не на конкретну людину в аудиторії.

Про важливість індивідуалізації навчання наголошується і в роботах О. В. Співаковського, який вважає, що за традиційної системи навчання можливості індивідуалізації досить обмежені, оскільки надати кожному студенту персонального викладача на сьогодні не спроможне жодне суспільство. На практиці ж виходить, що те пояснення викладача, яке доступне для одних студентів, для інших недостатнє, а третім, навпаки, здається дуже детальним. А відтак, слабовстигаючі студенти під час розв'язування задач не завжди отримують допомогу в необхідному обсязі, а більш здібних часто доводиться “зупиняти” [19].

Також у роботі [15] відзначається, що зворотний зв'язок під час засвоєння навчальної інформації студентами викладачем контролюється не постійно, а лише під час проведення заліків, контрольних робіт і колоквіумів. Викладач не має повної інформації про ступінь засвоєння матеріалу студентами в кожний момент часу і тому не може оперативнo корегувати свої педагогічні впливи на студентів. Зворотний зв'язок працює не постійно, а час від часу, зі значними перервами, відомості надходять з великим запізненням і в недостатньому обсязі. А це, у свою чергу, зменшує ефективність навчання, яке, певною мірою прямо пропорційно залежить від частоти й обсягу зворотного зв'язку; у такій складній діяльності викладача в навчальній аудиторії (іноді відразу з декількома десятками студентів (практичне заняття, консультація) його свобода “вмикати” і “вимикати” на свій розсуд канали прямого і зворотного зв'язку доволі обмежена. Педагог може приділяти увагу одним студентам лише за рахунок інших; викладач значною мірою обмежений у можливості підтримати учнів у стані постійної активної пізнавальної діяльності. Навчання – це

двосторонній процес, а якщо одна зі сторін недостатньо активна, то й ефективність навчання помітно знижується.

На загальну думку фахівців, суттєвого підвищення результативності його навчально-пізнавальної, наукової, педагогічної або іншої творчої діяльності студентів можна досягти використанням систем комп'ютерної математики [21].

За допомогою комп'ютера можна забезпечити індивідуальне навчання “у масовому порядку” особливо в процесі вибору навчальної дії (пояснення, підказка, заохочення), урахувати навчання кожного конкретного студента. Використання комп'ютера надає можливість враховувати особливості пізнавальних процесів студента – сприйняття, мислення, пам'яті і надати допомогу студенту з урахуванням його індивідуальних здібностей [19].

Під час використання систем комп'ютерної математики у навчанні вищої математики необхідно проводити велику роботу з адаптації таких систем. Адже вони створювалися, у першу чергу, для забезпечення професійної діяльності спеціаліста.

Основна мета фахівця, який використовує системи комп'ютерної математики у вирішенні наукових й інженерних задач – отримання розв'язку задачі (знаходження відповіді). Однак навчальна практична діяльність має певну специфіку. Зокрема, метою студента є побудова ходу розв'язування математичної задачі, а не лише отримання відповіді. Тому педагогічно орієнтовані математичні системи повинні підтримувати саме процес розв'язування математичної задачі. Один із напрямків застосування таких систем полягає в повторенні, закріпленні і засвоєнні основних умінь і навичок. Водночас передбачається, що студенти, які пройшли курс початкового навчання з предмета і засвоїли теоретичний матеріал, використовують педагогічні програмні засоби для відпрацювання математичних навичок [19].

У роботах [12, 10, 9] висвітлено питання адаптації системи комп'ютерної математики Maple, яку власники цього додатку ідентифікують як систему комп'ютерної алгебри, до використання в навчанні вищої математики під час самостійної роботи студентів нематематичних спеціальностей.

В основу цих робіт покладено концепцію адаптації СКА Maple до навчання вищої математики шляхом створення і використання в середовищі цієї системи педагогічних програмних засобів, що надають можливість відтворювати покрокове

розв'язання типових задач вищої математики. Такі педагогічні програмні засоби пропонується називати навчальними Maple-тренажерами (НМТ) [6].

**Метою статті** є описання постановки всіх етапів педагогічного експерименту з перевірки ефективності застосування НМТ і проведення аналізу його результатів.

Відповідно до основного призначення НМТ основну увагу в дослідженні приділено питанням активізації навчально-пізнавальної діяльності під час самостійної роботи студента з формування математичних компетентностей розв'язування типових задач вищої математики.

Зазвичай, виділяють три рівні математичної компетентності: рівень відтворення, рівень встановлення зв'язків, рівень міркувань [3].

Перший рівень (рівень відтворення) – це пряме застосування в знайомій ситуації відомих фактів, стандартних прийомів, розпізнавання математичних об'єктів і властивостей, виконання стандартних процедур, застосування відомих алгоритмів і технічних навичок, робота зі стандартними, знайомими виразами і формулами, безпосереднє виконання обчислень.

Другий рівень (рівень встановлення зв'язків) будується на репродуктивній діяльності з розв'язування задач, які, хоча і не є типовими, але все ж знайомі учням або виходять за рамки відомого лише незначною мірою. Зміст завдання підказує, матеріал якого розділу математики треба використовувати і які відомі методи застосувати. Зазвичай, у цих завданнях є більше вимог до інтерпретації рішення, вони передбачають встановлення зв'язків між різними уявленнями ситуації, що описана в задачі, або встановлення зв'язків між даними в умові задач.

Третій рівень (рівень міркувань) будується як розвиток попереднього рівня. Для розв'язування задач цього рівня потрібні певна інтуїція, роздуми і творчість у виборі математичного інструментарію, інтегрування знань з різних розділів курсу математики, самостійна розробка алгоритму дій. Завдання, як правило, включають більше даних, від студентів часто вимагається знайти закономірність, провести узагальнення і пояснити або обґрунтувати отримані результати.

Очевидно, що формування у студентів математичних компетентностей другого і третього рівнів має базуватися на компетентностях першого рівня. Саме у формуванні математичних компетентностей першого рівня і полягає основне призначення застосування НМТ.

Педагогічний експеримент проводився у Вінницькому національному технічному університеті і проходив у три етапи.

Перший етап (констатувальний, 2006–2007, 2008–2009 н. р.) охоплював: аналіз психолого-педагогічної, методичної літератури, програм, підручників та посібників як традиційних (паперових), так і електронних; вибір навчальних груп; добір технічного обладнання (комп'ютерів, програмного забезпечення); добір викладачів і контингенту студентів; бесіди з викладачами, студентами; аналіз даних успішності; анкетування.

На другому етапі (пошуковому, 2007–2008 н. р.) проводилася розробка методичного апарату і здійснювався пошук ефективних засобів, методів та організаційних форм самостійної роботи студента із застосуванням НМТ.

Результати пошукового етапу експерименту дали можливість розробити нову модель СРС із використанням НМТ [6]. Конструювались і формулювались завдання, добирався навчальний матеріал, що висвітлено, зокрема, в [12, 10, 9].

У розроблених нами навчальних Maple-тренажерах [12] навчальний матеріал розміщено так, що він загалом сприяв набуттю практичних навичок і вмінь розв'язування ТЗВМ для забезпечення формування у студентів технічних ВНЗ математичних компетентностей першого рівня.

Третій етап (формувальний, 2008–2009 н. р.) – навчальний експеримент, у процесі якого проходила експериментальна перевірка організації СРС із застосуванням НМТ і проводився аналіз одержаних результатів.

У процесі педагогічного експерименту перевірялася гіпотеза: якщо в навчальному процесі під час аудиторної самостійної роботи студентів використовувати НМТ, то це забезпечить покращення формування навичок і вмінь розв'язування ТЗВМ.

Слід зазначити, що на сьогодні ще не встановлено загальноприйнятої термінології у формуванні математичних компетентностей. Так, уміння розв'язувати типові математичні задачі Раков С. А. відносить до процедурної компетентності [17], а автори навчальної програми з математики рівня стандарту для вищих навчальних закладів I–II рівнів акредитації – до практичної компетентності [3].

З викладачами і студентами проводилися попередні бесіди, консультації з питань методики використання Maple у процесі СРС.

Під час експерименту здійснювались педагогічні спостереження, поточний і підсумковий контроль в експериментальних і контрольних групах для перевірки ефективності СРС із застосуванням НМТ.

Було проведено анкетування серед студентів, які давали відповіді на запитання про використання НМТ. Серед переваг використання НМТ (чому мені подобається працювати з НМТ під час розв'язування ТЗВМ) переважали такі відповіді: мені подобається використовувати комп'ютер у навчанні (96%); завдяки можливості отримувати покроковий розв'язок і порівнювати зі своїм, у багатьох випадках я здатен знайти і зрозуміти свої помилки, або, у разі необхідності, подивитись наступний крок, не очікуючи можливості проконсультуватися у викладача (90%); маю можливість експериментувати з умовою задачі й аналізувати зміни у покроковому ході її розв'язання (30%); порівнюючи свій хід розв'язку з тим, що висвітлює НМТ, іноді отримую відповіді на важливі для мене запитання, які до цього в мене не виникали (20%); я опановую сучасні інформаційно-комп'ютерні технології розв'язування задач вищої математики і підвищую свій рівень інформаційно-комп'ютерної культури (75%).

Серед недоліків користування НМТ (причини незадоволення користуванням НМТ з точки зору студентів) переважали такі відповіді: не подобається працювати з комп'ютером (4%); швидко втомлююся, тому що користування НМТ вимагає підвищеного напруження, мені ж комфортніше працювати, якщо пояснює викладач і він же знаходить мої помилки у розв'язанні ТЗВМ (21%); відсутність віконного інтерфейсу (38%).

В експерименті з використання НМТ брали участь шість викладачів кафедри вищої математики ВНТУ. З викладачами проводилися семінари і бесіди з використання НМТ, на яких обговорювалися питання про переваги й недоліки використання НМТ. У результаті дійшли до таких висновків.

Переваги використання НМТ, з точки зору викладачів (чому мені подобається використовувати НМТ для організації самостійної роботи під час розв'язування ТЗВМ): мотивація – студенти набагато краще працюють на уроках із використанням комп'ютера, ніж коли використовується тільки крейда, дошка та папір (100%); суттєво зменшується час для надання консультації з розв'язування ТЗВМ і є можливість приділити увагу більш глибоким питанням (83%); набагато швидше і з

меншою напругою може знайти і пояснити помилку студента у ході розв'язання навіть, якщо він сам не зміг її знайти за допомогою НМТ (100%); легко забезпечити студентів індивідуальними завданнями відповідного рівня складності (83%).

Недоліки користування НМТ, з точки зору викладачів: незручності, що пов'язані з недостатньою кількістю ліцензійних копій системи Maple (100%); недосконалість НМТ, які здатні відтворювати покроковий хід розв'язання одразу всієї задачі і не підтримують можливості здобуття тільки одного кроку на запит користувача. А також відсутність можливості автоматизованої комп'ютерної перевірки кожного кроку ходу розв'язання студентом ТЗВМ (100%).

Як основні організаційні недоліки під час використання НМТ відзначено труднощі із складанням розкладу занять, оскільки комп'ютерні класи завантажені більше, ніж звичайні аудиторії. Ця проблема значною мірою лягає на викладача, оскільки навчальна частина традиційно забезпечує практичні заняття з вищої математики тільки у звичайних аудиторіях. Години у комп'ютерному класі потрібно завчасно замовляти паралельно з виділенням звичайних аудиторій і слідкувати за складанням розкладу без помилок. Це пов'язано також із тим, що не всі теми практичних занять забезпечені підтримкою НМТ. Отже, і не всі практичні заняття з вищої математики потрібно планувати в комп'ютерному класі. До того ж не всі комп'ютерні класи забезпечені достатньою кількістю комп'ютерів для ефективного проведення заняття у повній групі з 25–30 студентів.

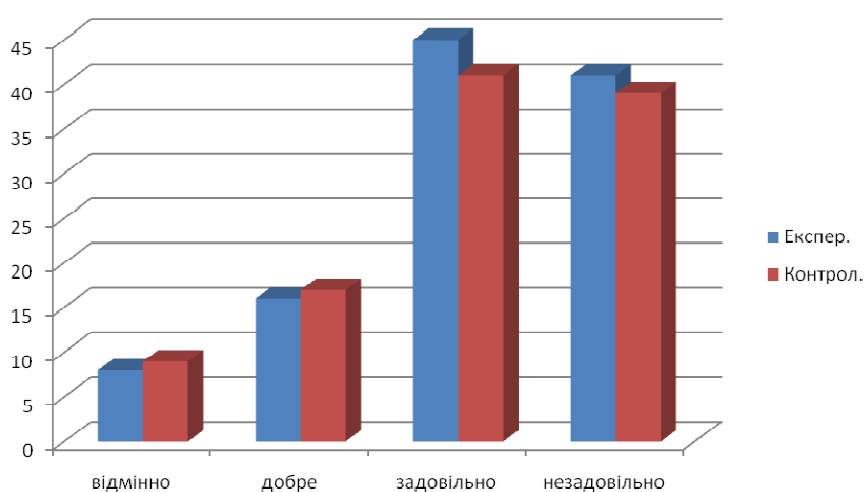
Оскільки використання НМТ у першу чергу спрямовано на формування навичок розв'язування ТЗВМ, як основний критерій результативності методики застосування НМТ у СРС було прийнято різницю в результатах виконання контрольних робіт і типових завдань студентів експериментальних і контрольних груп.

Для тематичного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу було розроблено методику генерування варіантів контрольних робіт для здійснення контрольного зрізу після вивчення кожної експериментальної теми.

Наведемо дані, які стосуються констатувального експерименту, метою якого було виявлення початкового рівня знань студентів в експериментальній і контрольній групах. Одержані результати наведено в табл. 1 і на рис. 1.

**Рівень знань студентів експериментальної (Е) і контрольної (К) груп,  
визначений під час констатувального експерименту**

Студ. групи	Кількість студентів, які набрали відповідно бали (%)			
	Відмінно 91–100	Добре 75–90	Задовільно 65–74	Незадовільно 0–64
Е	8	16	45	41
К	9	17	41	39



*Рис. 1. Розподіл студентів Е та К груп за рівнем початкових знань*

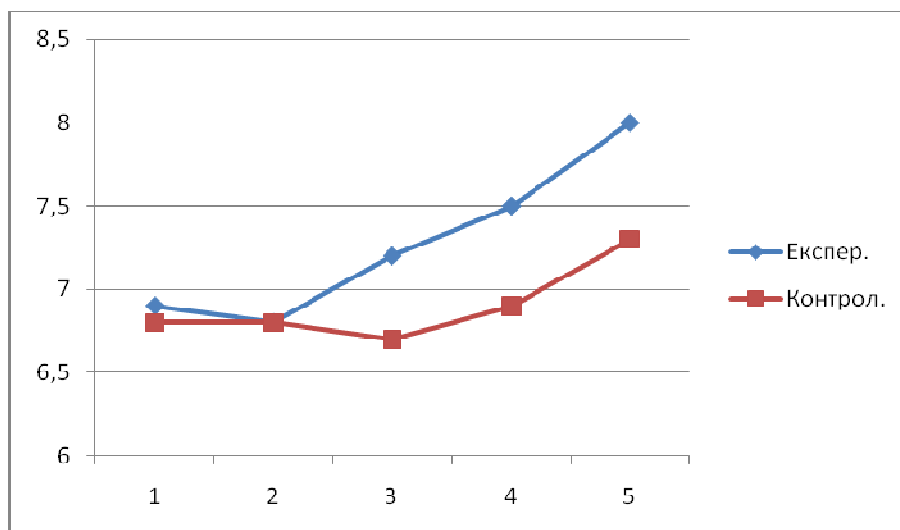
Із наведених даних можна зробити висновок, що рівні початкових знань і вмінь студентів під час констатувального експерименту відрізняються несуттєво й можуть розглядатись як близькі за показниками.

Для контролю знань студентів було вибрано навчальні теми “Лінійна алгебра”, “Границі”, “Диференціальне числення”, “Інтегральне числення”, “Диференціальні рівняння”.

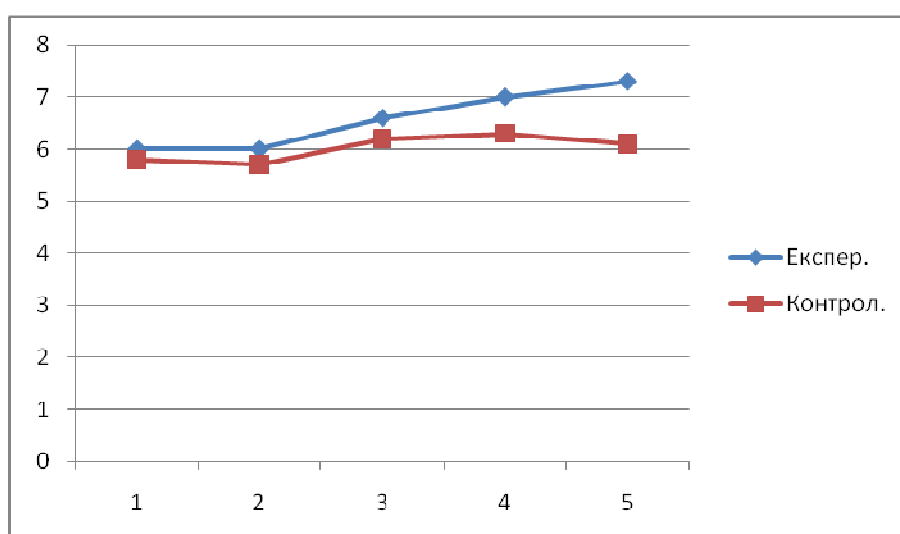
Після завершення вивчення цих тем були проведені контрольні роботи.

Результати досліджень можна показати за допомогою графіків, що наведені на рис. 2–3.





*Рис. 2. Динаміка зміни середнього балу за КР*



*Рис. 3. Динаміка зміни середнього балу за ТР*

Результати педагогічного експерименту дають можливість стверджувати, що організація СРС із застосуванням НМТ є ефективною в процесі підготовки інженерів-механіків.

У ході експерименту визначено, що під час застосування нової методики організації СРС із використанням Maple ефективність студентів підвищується на 15–20% порівняно з традиційною методикою організації самостійної роботи, що розв’язує проблему засвоєння значного обсягу навчального матеріалу студентами.

Отже, результати педагогічного експерименту підтвердили гіпотезу дослідження щодо ефективності й доцільності використання навчальних Maple-тренажерів як засобу підвищення математичної компетентності студентів інженерних спеціальностей в умовах інформатизації освіти.

**Висновки.** Результати впровадження навчальних Maple-тренажерів у процесі підготовки майбутніх інженерів механіків засвідчили:

- підвищення якості підготовки інженерів-механіків як результат інтенсифікації навчального процесу;
- встановлення зворотного зв'язку з кожним студентом на визначених етапах навчання;
- контроль і своєчасне коригування;
- підвищення мотивації учасників навчально-виховного процесу;
- підвищення відповідальності студента за результати навчальної діяльності.

### Список використаних джерел

1. *Биков В. Ю.* Сучасні завдання інформатизації освіти / В. Ю. Биков: [Електронний ресурс] // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – № 1(15). – Режим доступу до журн. : <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>.
2. *Жалдак М. І.* Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць / Редкол. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова. – Вип. 7. – 2003. – С. 3–16.
3. Інститут інноваційних технологій і змісту освіти / Навчальна програма з математики. Рівень стандарту [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://vzvo.gov.ua/branch-activities/-program-for-bis/91-mathematics-for-university-i-ii-ra.html>.
4. *Клочко В. І.* Нові інформаційні технології навчання математики в технічній вищій школі : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Клочко Віталій Іванович. – Вінниця, 1998. – 396 с.
5. *Крупський Я. В.* Активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів при вивченні диференційного числення (за допомогою Maple-технологій) / Крупський Ярослав Володимирович // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми 2010 : зб. наук. праць. – Випуск 26 / редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця : ТОВ фірма “Планер”, 2010. – С. 339–344.
6. *Крупський Я. В.* Розвиток системи Maple шляхом створення навчальних тренажерів з покрокового розв'язання типових задач вищої математики /

Крупський Я. В., Михалевич В. М. // New information technologies in education for all: learning environment. – Київ, 2011. – С. 159–165.

7. *Михалевич В. М.* Ключові проблеми створення навчально-контролюючого комплексу з дисциплін математичного спрямування / Володимир Маркусович Михалевич // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць. – Вип. 10 / редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2006. – С. 391–397.

8. *Михалевич В. М.* Математична модель генерування завдань з невизначених інтегралів / Михалевич В. М., Крупський Я. В. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць. – Вип. 15 / редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2007. – С. 193–197.

9. *Михалевич В. М.* Математичні моделі генерування завдань з інтегрування частинами невизначених інтегралів / Михалевич В. М., Крупський Я. В., Шевчук О. І. // Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2008. – № 1. – С. 116–122.

10. *Михалевич В. М.* Методика створення генераторів завдань з математики / Михалевич В. М., Крупський Я. В. // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць. – Вип. 16 / редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2008. – С. 416–420.

11. *Михалевич В. М.* Навчально-контролюючий Maple – комплекс з вищої математики / Володимир Маркусович Михалевич // Інформаційні технології та комп’ютерна інженерія. – 2004. – № 1. – С. 74–78.

12. *Михалевич В. М.* Розвиток системи Maple у навчанні вищої математики / Михалевич В. М., Крупський Я. В. [Електронний ресурс] // Інформаційні технології і засоби навчання. – Т. 21 № 1 (2011). – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/issue/view/39>.

13. *Михалевич В. М.* Аналіз сучасного стану питань генерування завдань з вищої математики. / Михалевич В. М., Крупський Я. В. // Інтернет – Освіта – Наука – 2006”, п’ята міжнародна конференція ІОН – 2006, (10–14 жовтня, 2006 р.) : зб. матеріалів конф. – Т. 1. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – С. 31–34.

14. *Морзе Н. В.* Методика навчання інформатики : навч. посіб.: У 4 ч. / Н. В. Морзе / за ред. акад. Жалдака М. І. – К. : Навчальна книга, 2003. – Ч. I : Загальна методика навчання інформатики. – 254 с.
15. *Образцов П. И.* Психолого-педагогические аспекты разработки и применения в вузе информационных технологий обучения : монография / П. И. Образцов. – Орел : ОГТУ, 2000. – 145 с.
16. *Раков С. А.* Использование пакета Derive в курсе математики : учебн. пособие / Раков С. А., Олейник Т. А., Скляр Е. В. – Харків : РЦНИТ, 1996. – 160 с.
17. *Раков С. А.* Формування математичних компетентностей учителем математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. доктора пед. наук : 13.00.02 / Сергій Анатолійович Раков. – К., 2005. – 489с.
18. *Семеріков С. О.* Фундаменталізація навчання інформативних дисциплін у вищій школі : монографія / науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. Жалдак М. І. – Кривий Ріг : Мінерал; К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.
19. *Співаковський О. В.* Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей / О. В. Співаковський. – Херсон : Айлант, 2003. – 229 с.
20. *Спірін О. М.* Інформаційно-комунікаційні технології навчання: критерії внутрішнього оцінювання якості / Спірін О. М. [Електронний ресурс] // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – № 5(19). – Режим доступу : <http://www.ime.edu.ua.net/em.html>.
21. *Триус Ю. В.* Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Триус Юрій Васильович. – К., 2005. – 649 с.

**ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНЫХ  
MAPLE-ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**Крупский Ярослав Владимирович**, ассистент кафедры высшей математики Винницкого национального технического университета, г. Винница, e-mail: [kruyarik@gmail.com](mailto:kruyarik@gmail.com)

### **Аннотация**

В статье описаны основные этапы и содержание педагогического эксперимента по использованию учебных Maple-тренажеров для организации самостоятельной работы студентов технических специальностей. Полученные результаты проведенного эксперимента указывают на эффективность внедрения разработанной нами методики использования системы компьютерной алгебры Maple в виде учебных Maple-тренажеров для повышения мотивации участников учебно-воспитательного процесса, установление обратной связи с каждым студентом на определенных этапах обучения, а также для развития практических компетенций по высшей математике студентов технических специальностей.

**Ключевые слова:** педагогический эксперимент, практическая компетентность, самостоятельная работа студента, учебные Maple-тренажеры, высшая математика, Maple.

### **CHECK OF THE EFFICIENCY OF EDUCATIONAL MAPLE-SIMULATORS FOR ORGANIZATION OF STUDENTS INDEPENDENT WORK**

**Yaroslav V. Krupskyy**, Assistant of the Department of Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: [kruyarik@gmail.com](mailto:kruyarik@gmail.com)

### **Resume**

The article describes the main stages and content of pedagogical experiment on the use of educational Maple-simulators for the organization of independent work of students of technical specialties. The results of the experiment show the effectiveness of the implementation of our methods using computer algebra system Maple as Maple-training simulators to increase the motivation of participants in the educational process, the establishment of feedback from each student at certain stages of training and practical competencies development on higher mathematics of students of technical specialties.

**Keywords:** pedagogical experiment, practical competence, self-study student, educational Maple-simulators, higher mathematics, Maple.

Матеріал надійшов до редакції 27.01.2012 р.