

**MAPLE DEVELOPMENT BY CREATING TRAINING SIMULATORS
FOR STEP-BY-STEP SOLUTION THE TYPICAL TASKS IN HIGHER
MATHEMATICS**

Krupski J., Mikhalevich V.

Vinnitsa National Technical University, Ukraine

A concept of adaptation SKA Maple to study higher mathematics through the development of training simulators with incremental solving typical problems of higher mathematics is called attention to. The problem of training simulators development and Maple model auditorium and extra curriculum students' independent work with a modified technology training using SMM is examined.

**РОЗВИТОК СИСТЕМИ MAPLE ШЛЯХОМ СТВОРЕННЯ
НАВЧАЛЬНИХ ТРЕНАЖЕРІВ З ПОКРОКОВОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ
ТИПОВИХ ЗАДАЧ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ**

Крупський Я.В., Михалевич В.М.

Вінницький національний технічний університет, Україна

Пропонується концепція адаптації SKA Maple до навчання вищої математики шляхом створення навчальних тренажерів з покрокового розв'язання типових задач вищої математики. Розглянуто завдання створення навчальних Maple тренажерів та модель аудиторної та позааудиторної самостійної роботи студентів за модифікованою технологією навчання з використанням НМТ.

На основі досліджень М. І. Жалдака, В. І. Клочка, Ю. Г. Лютюка, Н. В. Морзе, П. І. Образцова, А. М. Пишкала, С. А. Ракова, Ю. С. Рамського, С. О. Семерікова, В. П. Сергієнка, З. І. Слєпкань, О. В. Співаковського, Ю. В. Триуса та ін. щодо створення ІКТН та, зокрема, методичних систем навчання математики, практичного досвіду їх використання у навчальному процесі ВНЗ, пропонується концепція адаптації SKA Maple до навчання вищої математики шляхом створення навчальних тренажерів з покрокового розв'язання типових задач вищої математики.

Биков В. Ю. [2] зазначає: "...накопичений вітчизняний та світовий досвід використання ІКТ в освіті показує, що прогрес цих

технологій значно випереджає методичні підходи, які спираються на зазначені технології”.

На наш погляд подібна ситуація має місце і з застосуванням сучасних ІКТН при навчанні вищої математики студентів технічних спеціальностей.

На думку багатьох фахівців наявність сучасних математичних пакетів, зокрема, СКА, створює умови для корінного перегляду змісту, цілей, форм, засобів та методів навчання вищої математики майбутніх інженерів. Кількість робіт з застосування математичних пакетів під час навчання вищої математики зростає з кожним роком.

Приведемо традиційну модель навчального процесу в наступному вигляді (Рис. 1).

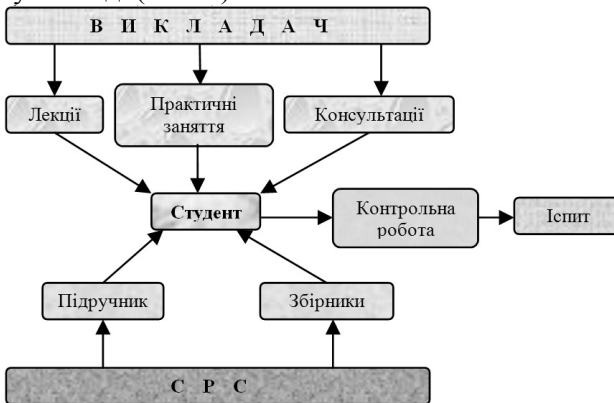


Рис. 1 Модель навчального процесу

Для ефективної самостійної роботи у студента повинна бути можливість не тільки перевірити кінцевий результат будь-яких обчислень, а і кожен крок виконання завдання. Крім того, процес засвоєння знань та умінь є індивідуальним для кожного студента. Для забезпечення такої можливості необхідна розробка програм-тренажерів, про які йдеться в роботах [4, 6, 7], основне призначення яких полягає в автоматизованому поданні всіх етапів розв’язування математичної задачі.

Пропонується наступне означення. Типові задачі з вищої математики (ТЗВМ) – задачі, алгоритм розв’язання яких передбачає наявність тих знань, умінь і навичок, що задекларовані в навчальній

програми з цієї дисципліни для студентів відповідних спеціальностей.

Під навчальними тренажерами розв'язування ТЗВМ будемо розуміти педагогічні програмні засоби, що призначені для автоматизованого відтворення покрокового ходу розв'язання ТЗВМ.

Навчальні Maple-тренажери (НМТ) – навчальні тренажери розв'язування ТЗВМ, які створено в середовищі СКА Maple.

Мета створення НМТ – забезпечення високого рівня навчання з вищої математики майбутніх студентів технічних спеціальностей, на основі широкого впровадження у навчальний процес НМТ, використання яких сприяє формуванню у студентів навичок, умінь та знань з указаної дисципліни за рахунок інтенсифікації процесу навчання, активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, підвищення інформаційної культури та їхньої професійної підготовки.

Для з'ясування ролі, місця та призначення НМТ в навчальному процесі студентів інженерних спеціальностей з вищої математики, представимо схематично модель аудиторної та позааудиторної СРС за традиційною технологією навчання (рис. 2).

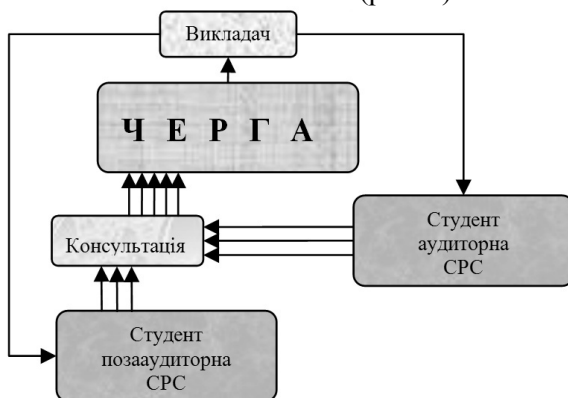


Рис. 2. Модель аудиторної та позааудиторної СРС за традиційною технологією навчання

Під час аудиторної СРС, у разі виникнення питань у студента, він має стати в чергу до викладача для отримання консультації. Звичайно група складається з 20-30 студентів. Це призводить до

утворення черги для отримання консультації, що зменшує активність пізнавальної діяльності студентів.

Ще гірша ситуація відбувається під час позааудиторної СРС. У цьому випадку, у разі виникнення питань у студента, він, як правило, вимушений чекати консультації по декілька днів, в залежності від графіка консультацій викладача. До того ж під час таких консультацій мають місце ті самі недоліки, як і при аудиторній СРС, що пов'язане з утворенням ще більшої черги, оскільки на указані консультації приходять студенти з багатьох груп.

З точки зору ефективності управління пізнавальною діяльністю студентів, до основних недоліків традиційного навчання звичайно відносять [5]: один орган керування (викладач) і багато керованих елементів; зворотній зв'язок при засвоєнні навчальної інформації студентами, викладачем контролюється не постійно, а лише при проведенні заліків, контрольних робіт і колоквіумів. А це в свою чергу зменшує ефективність навчання, яке у певній мірі прямо-пропорційно залежить від частоти й обсягу зворотного зв'язку [3, с. 204]; у такій складній діяльності викладача в навчальній аудиторії педагог може приділяти увагу одним студентам лише за рахунок інших (рис. 2); викладач обмежений в значній мірі в можливості підтримати учнів в стані постійної активної пізнавальної діяльності. Навчання – це двосторонній процес, а якщо одна із сторін пасивна, то й ефективність навчання значно знижується.

На наш погляд ці недоліки в значній мірі можуть бути усунено за допомогою використання ІКТН, зокрема, НМТ (рис. 3).

За традиційною технологією навчання, під час аудиторної СРС, у разі виникнення питань у студента, він повинен стати в чергу до викладача для отримання консультації з свого питання (рис. 2). Нова модель навчального процесу із використанням НМТ (рис. 3) дозволить частину рутинних для викладача функцій, зокрема, пов'язаних з пошуком місця помилки в ході розв'язання ТЗВМ, перекласти на студента, який ці функції здатен здійснювати за допомогою НМТ, що дозволить студентові самостійно отримати відповіді на цілий ряд питань, з якими за традиційною схемою, в умовах відсутності НМТ, він змушений був звертатися до викладача. Безумовно використання НМТ не в змозі замінити

викладача, який залишається основною керуючою ланкою навчального процесу.

У зв'язку з цим розглянемо завдання до створення НМТ.

Завдання створення НМТ. На основі широкого використання авторських НМТ при навчанні вищої математики майбутніх інженерів-механіків: забезпечити інтенсифікацію процесу навчання; підвищити навчально-пізнавальну активність студентів; підвищити ефективність навчання; забезпечити якість навчання студентів на рівні сучасних вимог інформаційного суспільства; забезпечити формування навичок і умінь розв'язування ТЗВМ; забезпечення підготовки ігрових форм занять; підвищити ефективність самостійної роботи студентів під час оволодіння навчальним матеріалом та забезпечити можливість здійснення самоконтролю отриманих навичок, умінь та знань; створити умови для інтелектуального розвитку студентів і розкриття їх творчого потенціалу; підвищити базовий рівень професійної підготовки майбутніх інженерів-механіків та їх конкурентоспроможність на міжнародному ринку інтелектуальної праці; створити такі НМТ, які можна використовувати у навчальному процесі незалежно від форми навчання; забезпечити закріплення міжпредметних зв'язків; підвищити рівень інформаційної культури та інформаційно-комп'ютерної підготовки студентів.

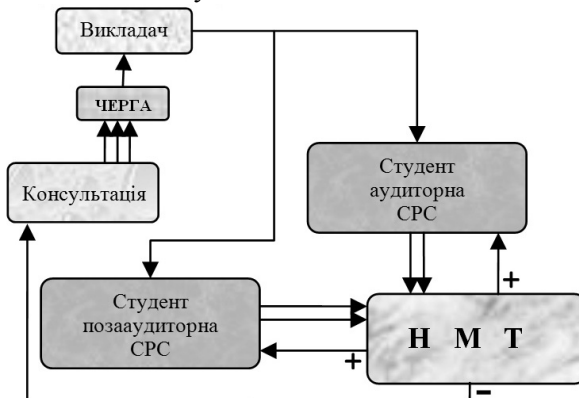


Рис. 3. Нова модель аудиторної та позааудиторної СРС за модифікованою технологією навчання з використанням НМТ

Для з'ясування місця НМТ в навчальному процесі студентів інженерних спеціальностей з вищої математики, представимо схематично модель навчального процесу, яка побудована на принципах органічного неантагоністичного вбудовування ІКТН, зокрема НМТ, в традиційні технології навчання (Рис. 4).

Застосування НМТ в сучасних умовах суттєво змінює роль і функції викладача та студентів, робить значний вплив на всі компоненти навчального процесу: змінюється сам характер, місце і методи спільної діяльності викладача та студентів; співвідношення дидактичних функцій, що реалізуються в системі “викладач-НМТ-студент”; видозмінюються методи і форми проведення навчальних занять. Інакше кажучи, впровадження в навчальний процес НМТ неминуче тягне за собою суттєві зміни у структурі всієї педагогічної системи навчання вищої математики.

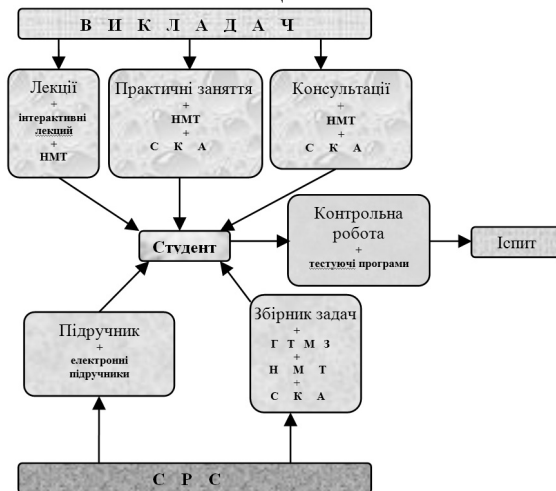


Рис. 4 Модель навчального процесу із застосуванням НМТ

Розглянемо як впливає застосування НМТ на діяльність викладача: викладач звільняється від деяких дидактичних функцій, в тому числі контролюючих, залишаючи за собою час на творчу діяльність; значно змінюється його роль і розширюються можливості з управління пізнавальною діяльністю студентів; змінюються якісні характеристики навчальної діяльності, відбувається передача комп'ютеру все нових дидактичних функцій; підвищуються вимоги до комп'ютерної підготовки викладача. На

думку С. І. Архангельського: “змінюється сам характер викладацької праці, він стає консультативно-творчим” [1]

НМТ є фундаментом, на якому мають бути створені контролюючі програми, які здатні контролювати не тільки кінцеву відповідь, але й результати всіх ключових кроків розв’язання ТЗВМ. Це, в свою чергу, дасть більш повний аналіз рівня знань, вмінь та навичок, що засвоєні студентом. Важливо, що ця інформація надходитиме не тільки до викладача – основної керуючої ланки навчального процесу, але й може бути отримана студентом без допомоги викладача. Наявність уже розроблених НМТ дозволяє студенту здійснювати самоконтроль і тим самим автоматично організувати зворотні зв’язки у процесі навчання.

Література

1. Архангельский С. И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. - М.: Высш. шк., 1980. - 368 с.
2. Биков В. Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти Електронний ресурс / В. Ю. Биков Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – № 1(15). – Режим доступу до журн. : <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>
3. Кузьмінський А. І. Педагогіка вищої школи Навчальний посібник / К.: Знання, 2005. - 486 с.
4. Михалевич В. М. Розвиток системи Maple у навчанні вищої математики / Михалевич В. М., Крупський Я. В. Інформаційні технології і засоби навчання 2011 №1 (21) <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/issue/view/39>
5. Образцов П. И. Психолого-педагогические аспекты разработки и применения в вузе информационных технологий обучения: монография - Орел: ОГТУ, 2000. - 145 с.
6. Семеріков С. О. Теорія і методика застосування мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей / Семеріков С. О., Словак К. І. Інформаційні технології і засоби навчання. 2011 №1 (21). Режим доступу до журналу: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/2011_1/Semerikov.pdf
7. Словак К. І. Методика застосування мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики

студентів економічних спеціальностей [Електронний ресурс] / Словак К. І., Семеріков С. О. Всеукраїнська дистанційна науково-методична конференція з міжнародною участю «ІТМ*плюс - 2011», м. Суми. – Режим доступу до журналу: http://laboratoriya.at.ua/ITM_plus_2011/sekcion_3.pdf

8. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах: дис. д-ра пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. - К., 2005.