

УДК 378.091.64:517]:004.087

Олалі Н. В.
Найджа Дельта Університет (Штат Байельса, Нігерія)

НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ З МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ

У статті науково обґрунтовано доцільність вивчення математичного аналізу з використанням електронних підручників, що суттєво прискорить формування в Україні інформаційного суспільства. Наведено важливі умови практичного створення та подальшого використання електронних підручників з математичного аналізу та проведено системний аналіз сучасних програмних засобів, призначених для розробки електронних підручників. Наведено приклад формування електронного підручника у частині вивчення поняття збіжності в метричних просторах (зокрема, в просторі дійсних чисел зі стандартною метрикою). Систематизовано програмні засоби, які відкривають можливість створювати не тільки електронні підручники, але й електронні навчальні комплекси.

Ключові слова: електронний підручник, педагогіка, дистанційна форма навчання, комп'ютерні технології, програмний засіб, методика вивчення математичного аналізу, електронний навчальний комплекс.

В останні роки в Україні відбувається постійні реформи у вищій і середній школах в рамках євроінтеграції. Вітчизняне освітнє середовище досить швидко адаптувалося до нової системи оцінювання (ETCS), проте потрібно змінювати підхід до стилю викладання, формулювати нові цілі і цінності освіти, усвідомлювати необхідність переходу до безперервної освіти. У сучасному світі, де панує всевітня мережа Інтернет, лекції та практичні заняття недоцільно проводити без залучення новітніх технологій, зокрема педагогічних. Інформацію про те чи інше поняття, лему або теорему можна легко знайти в одній з багатьох пошукових систем, без механічного переписування лекції або відвідування бібліотек.

Проблема в тому, що більшість студентів не навчені використовувати Інтернет для навчання, обмежуючись розвагами або скачуванням рефератів. Більш того, у студентів немає навичок до самостійної роботи з текстом. Першим кроком для вирішення подібних проблем є інтеграція інформаційних комп'ютерних технологій в освітньому просторі результатом якої є створення і використання електронного підручника, зокрема при вивченні математичного аналізу, студентами економічних спеціальностей. Дослідженнями цих проблем займалися такі вчені як В. Вембер, Ю. Дорошенко, М. Жалдак, В. Іванов, Т. Крамаренко, В. Лапінський, Н. Лебединська, В. Левін, Н. Монастиршов, Н. Морзе, Ю. Рамський і багато інших [1–7]. Однак проблема створення і подальшого використання електронних підручників для вивчення саме математичного аналізу студентами-економістами, залишилася без уваги цих учених.

Метою цієї статті є системний аналіз методологічних засобів створення та подальшого використання навчальних електронних підручників при вивченні математичного аналізу.

На сьогодні математична підготовка студентів-економістів і поліпшення основних аспектів їхньої професійної підготовки відіграють ключову роль у навчальному процесі. Більше того, саме математичний аналіз становить фундамент на базі якого можна успішно вивчати і розвивати такі важливі економічні дисципліни як “Економічний аналіз”, “Фінансовий аналіз”, “Статистика”, “Інформатика” та багато інших. Тому для поліпшення рівня підготовки майбутніх економістів необхідно постійно відслідковувати міжпредметні

зв'язки і чітко планувати, враховуючи побажання студентів і роботодавців, регулювати навчальне навантаження різних курсів і досягати раціонального розподілу аудиторного і позааудиторного навантаження шляхом виваженого використання різних видів навчально-методичного комплексу, в тому числі електронних носіїв інформації.

У [6] визначено електронний підручник (ЕП) як інформаційну систему (програмну реалізацію) комплексного призначення, що забезпечує за допомогою єдиної комп'ютерної програми, без звернення до паперових носіїв інформації, реалізацію дидактичних можливостей засобів інформаційних комп'ютерних технологій (ІКТ) у процесі навчання: постановку пізнавальної задачі; пред'явлення змісту навчального матеріалу; організацію застосування первинно отриманих знань (організацію діяльності з виконання окремих завдань, в результаті якої відбувається формування наукових знань); зворотний зв'язок, контроль діяльності учнів; організацію підготовки до подальшої навчальної діяльності.

Враховуючи це визначення і специфіку викладання математичного аналізу для студентів економічних спеціальностей можна сформулювати такі умови для створення та подальшого використання відповідного ЕП: 1) планування і контроль за часом роботи студентів різних курсів за комп'ютером, відповідно до вимог БЖД; 2) подання навчального матеріалу не тільки вигляді тексту (що може дублювати незначна частина існуючого друкованого засобу навчання), але і його візуалізація у вигляді інтерактивних опорних схем з доповненням наочними мультимедійними матеріалами; 3) контроль з використанням ІКТ не повинен значно зменшувати час живого спілкування, так як це може призвести до збіднення словникового запасу і погіршення риторичних умінь і навичок студентів; 4) якісний звуковий супровід або відеоряд з поясненнями процесу, що розглядається; 5) наявність інтерактивності, що має відрізнити електронний підручник від друкованих видань і відображати його якість з методичної точки зору; 6) структурування навчального матеріалу з розподілом на розділи, підрозділи, що відповідають окремим темам навчальної програми, і замкнутість кожного тематичного блоку, в межах якого доступні всі види діяльності, необхідні для освоєння навчального матеріалу – представлення нового матеріалу, завдання для формування умінь і навичок і завдання для закріплення, повторення термінів за допомогою глосарію, завдання для самоконтролю; 7) вигляд навчального матеріалу та його структурних компонентів мають істотно відрізнитися від традиційних підручників, причому зміст матеріалу має доповнювати традиційний друкований підручник, а не повністю його дублювати; 8) наявність опорних схем, за допомогою яких відбувається укрупнення дидактичних одиниць з наступним їх уточненням, достатня кількість наочного матеріалу у вигляді ілюстрацій, анімацій, відеофрагментів і т.д.; 9) відповідність цілям і завданням навчання та стимулювання розвитку критичного мислення, логіки, зокрема навичок мислення високого рівня (аналіз, синтез, оцінка, декомпозиція та ін.); 10) можливість використання ЕП в комплексі з іншими складовими навчально-методичного комплексу – друкованим підручником, конспектом та методичними рекомендаціями. В електронному підручнику мають бути файли-зразки, які враховують можливості використання відповідного математичного апарату в економіці, що дозволяє встановити міжпредметні зв'язки та ефективно організувати навчальну діяльність, що сприяє досягненню очікуваних результатів; 11) наявність шаблонів для оформлення результатів узагальнення та аналізу, висновків, глосарій та довідковий матеріали, які допоможуть вирішити проблемні завдання і завдання навчальних проектів, архітектура ЕП повинна передбачати різномірну допомогу при виконанні завдань, містити відповіді на проблемні питання та тести для здійснення самоконтролю; 12) доступність у використанні, відповідність розвитку комп'ютерних мереж, адекватність рівню розвитку сучасних наукових знань; 13) можливість розмістити велику кількість корисної інформації (завдань, прикладів, історичних довідок про

відомих учених, детальну ілюстрацію в динаміці складних економічних та математичних процесів).

Коротко зупинимося на аналізі основних програм створення ЕП. Одним з найпростіших способів створення ЕП є використання Microsoft Word 2007, який дозволяє зберігати текст у форматі HTML із збереженням посилань, ілюстрацій та ін. Однак за допомогою цієї програми можна робити тільки перші кроки. Існує ряд потужних і ефективних програм, за допомогою яких можна забезпечувати взаємодію різних інформаційних блоків (текст, графіка, відео, аудіо), створювати гіперпосилання у вигляді певних графічних зображень на екран, і не вимагають від розробника кваліфікації програміста.

Програма Microsoft HTML Help дозволяє створювати електронні підручники на основі гіпертекстової технології, а для відтворення готового продукту – ЕП на комп'ютері достатньо наявності будь-якого браузера (OPERA, EXPLORER та ін.). Одним з призначень цього програмного засобу є створення різного типу довідників по програмного забезпечення. До переваг програми можна віднести те, що в проекті Microsoft HTML Help стандартна мова HTML доповнена декількома важливими засобами:

- багаторівневий зміст,
- предметний покажчик,
- засоби повнотекстового пошуку за ключовими словами і запитами,
- гнучкий інтерфейс,
- кнопкові панелі інструментів та новігация,
- компільований файловий формат, який передбачає стиск і необмежене об'єднання декількох HTML-файлів,
- можливість використання універсальної програми для роботи з відео і аудіо матеріалами – Windows Media Center
- блоком синхронізації для роботи в мережі Інтернет.

Система Document Suite 2008 – це комплекс засобів для створення електронних підручників з високим ступенем автоматизації. Розглянута програма володіє перерахованими вище можливостями і, наприклад, надає також можливість створювати не тільки електронні підручники, але й електронні навчальні комплекси (ЕНК) – навчальні матеріали, які структуровані особливим чином, охоплюють широкий спектр навчального матеріалу і записані на магнітні носії (компакт-диски, DVD-диски). Також передбачається доступ через різні види комп'ютерних мереж (локальні або Internet).

Програма FlashBack Professional Edition v. 2.6 незамінна під час демонстрації використання математичного апарату в економіці для вирішення складних економічних проблем шляхом побудови динамічних економіко-математичних моделей і подальшого використання відповідних апроксимант.

Підсумовуючи, наведемо приклад структури електронного продукту в ході самостійного вивчення окремих розділів математичного аналізу (вищої математики). Враховуючи, що “електронні видання розраховані, насамперед, на заочну форму навчання. Тому, крім основного тексту, який містить довідковий матеріал, необхідний для самостійної роботи. Для такого видання важлива наявність гіперпосилань, що включають в себе додатковий текст, покажчики, списки визначень...” [4, с. 11].

Наприклад, вивчаючи дистанційно поняття збіжності в метричних просторах (зокрема в просторі дійсних чисел зі стандартною метрикою) для простору l_n^p збіжність зводиться до покоординатної. Доведемо цей факт, якщо $x(k) \rightarrow x(0)$, то $\left(\sum_{i=1}^n |x_i^{(k)} - x_i^{(0)}|^p \right)^{1/p} \rightarrow 0$.

Тоді

$$\sum_{i=1}^n |x_i^{(k)} - x_i^{(0)}|^p \rightarrow 0 \text{ при } k \rightarrow \infty.$$

Використовуємо гіперпосилання на нерівність

$$|x_i^{(k)} - x_i^{(0)}| \leq \sum_{i=1}^n |x_i^{(k)} - x_i^{(0)}|^p,$$

що дозволяє записати $|x_i^{(k)} - x_i^{(0)}| \rightarrow 0$.

Аналогічно покажемо збіжність у просторі $C[0,1]$.

Якщо $x_n \rightarrow x_0$ в $C[0,1]$, то з огляду на визначення метрики матимемо

$$\max_t |x_n(t) - x_0(t)| \rightarrow 0, \quad \forall \varepsilon > 0 \quad \exists N \quad \forall n > N \quad \forall t \in [0,1] \quad |x_n(t) - x_0(t)| < \varepsilon.$$

Використовуючи програмний засіб FlashBack Professional Edition можна візуалізувати процес збіжності функцій, що покаже геометричну відмінність рівномірної та поточної збіжності ($x_n(t) \rightarrow x_0(t)$ для довільного $t \in [0,1]$).

Для перевірки збіжності у просторі L_p достатньо оцінити площу між графіками функції та віссю Ox , що можна зробити, наприклад, на основі програмних засобів *Gran 2* і *3d*. Збіжність у просторі l_p дозволяє стверджувати, що кожна компонента відповідної послідовності є збіжною, тобто $x(n) \rightarrow x(0)$ і $x_i^{(n)} \rightarrow x_i^{(0)}$ для довільного натурального i .

Використовуючи аудіо підказки *Windows Media Center* або *Microsoft HTML Help* можна перевірити збіжність у $X = \mathbf{R}$ таких послідовностей:

$$(x_n) = \left(\sin \frac{1}{n}, \frac{n^2 - 2}{3n^2} \right); \quad 2. (x_n) = \left(2n \frac{\sin \frac{1}{n}}{3}, \frac{n^2 - 2010}{3n^2 + n^4} \right).$$

Зауваження. Якщо обчислимо межі кожної з координат і вони будуть існувати в межах визначених умов, то послідовність буде збіжною. Якщо, хоча б одна одна з границь не існуватиме (або її значення виходить за межі простору), то і вся послідовність буде розбіжною.

Узагальнюючи [4] під час формування структури ЕП потрібно враховувати наявність таких елементів: 1) автор, заголовок книги, УДК, ББК, ISBN, анотація, коперайт; 2) передмова, вступ, основний текст, висновки, бібліографічний список, довідник, тести, дидактичний апарат тощо; 3) глосарій, інтуїтивна навігація, можливості вибору мови (українська, російська, англійська).

Висновки. Таким чином у статті визначено та обґрунтовано науково-методичні та практичні основи конструювання та використання електронного підручника з математичного аналізу (на прикладі теми: поняття збіжності в метричних просторах) для студентів економічних спеціальностей. Проаналізовано переваги і недоліки ряду комп'ютерних програм, які доцільно використовувати під час створення якісних ЕП, що сприяють поліпшенню ефективності засвоєння ключових аспектів професійної підготовки студентів.

Зазначені положення науково обґрунтовують доцільність вивчення математичного аналізу та інших дисциплін природничо-математичного циклу з використанням інноваційних технологій, що суттєво прискорить формування в Україні інформаційного суспільства.

Використана література:

1. Вембер В. П. Навчально-методичні вимоги до електронного підручника / В. П. Вембер // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова. – Випуск 4 (11). – 2006. – С. 50-56.
2. Вембер В. П. Що слід враховувати при структуруванні навчального матеріалу в електронних підручниках? / В. П. Вембер // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2007. – № 4. – С. 38-42.
3. Дорошенко Ю. Педагогічні програмні засоби: Організаційно-технологічні аспекти облаштування комп'ютерних систем навчального призначення // Освіта. – 2003. – № 34. – С. 3.
4. Создание электронного учебника : учебное пособие. – Ульяновск : УлГТУ, 2003. – 30 с.
5. Морзе Н. В. Як визначити педагогічну цінність електронних засобів навчального призначення? / Н. В. Морзе, В. П. Вембер // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2007. – № 4. – С. 31-36.
6. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. – М. : ИИО РАО, 2006.
7. Залізко В. Д. Методичні основи констрування та використання електронного підручника з математичного аналізу для студентів економічних спеціальностей / В. Д. Залізко // Наукові записки Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2011. – № 7. – 210 с. – С. 127-129.

References:

1. Vember V. P. Navchalno-metodychni vymohy do elektronnoho pidruchnyka / V. P. Vember // Komputerno-oriyentovani systemy navchannya. – K. : NPU im. M. P. Drahomanova. – Vypusk 4 (11). – 2006. – S. 50-56.
2. Vember V. P. Shcho slid vrakhovuvaty pry strukturuvanni navchalnoho materialu v elektronnykh pidruchnykakh? / V. P. Vember // Kompyuter u shkoli ta simyi. – 2007. – № 4. – S. 38-42.
3. Doroshenko Yu. Pedagogichni prohramni zasoby: Orhanizatsiyno-tekhnologichni aspekty oblashtuvannya kompyuternykh system navchal'noho pryznachennya // Osvita. – 2003. – № 34. – S. 3.
4. Sozdanye elektronnoho uchebnyka : Uchebnoe posobyue. – Ulyanovsk : UIHTU, 2003. – 30 s.
5. Morze N. V. Yak vyznachyty pedagogichnu tsinnist elektronnykh zasobiv navchal'noho pryznachennya? / N. V. Morze, V. P. Vember // Dyrektor shkoly, litseyu, himnaziyi. – 2007. – № 4. – S. 31-36.
6. Tolkoviy slovar terminov ponyatyynoho apparata ynformyatzatsyy obrazovanyya. – M. : YYO RAO, 2006.
7. Zalizko V. D. Metodychni osnovy konstruvannya ta vykorystannya elektronnoho pidruchnyka z matematychnoho analizu dlya studentiv ekonomichnykh spetsialnostey / V. D. Zalizko // Naukovi zapysky Nizhyns'koho derzhavnoho universytetu imeni Mykoly Hoholya. – Nizhyn : NDU im. M. Hoholya, 2011. – № 7 – 210 s. – S. 127-129.

Олали Н. В. Научно-практические основы разработки и использования электронных учебников по математическому анализу

В статье научно обоснована целесообразность изучения математического анализа с использованием электронных учебников, существенно ускорит формирование в Украине информационного общества. Приведены важные условия практического создания и последующего использования электронных учебников по математическому анализу и проведен системный анализ современных программных средств, предназначенных для разработки электронных учебников. Приведен пример формирования электронного учебника в части изучения понятия сходимости в метрических пространствах (в частности, в пространстве действительных чисел со стандартной метрикой). Проведен системный анализ основных программ создания электронных учебников. В частности, проведена сравнительная характеристика таких программных средств как Microsoft HTML Help, Windows Media Center, Document Suite, FlashBack Professional Edition и др. Систематизированы программные средства, которые открывают возможность создавать не только электронные учебники, но и электронные учебные комплексы.

Ключевые слова: *электронный учебник, педагогика, дистанционная форма обучения, компьютерные технологии, программное средство, методика изучения математического анализа, электронный учебный комплекс.*

Olali N. V. Scientific and practical basis for the development and use of electronic textbooks on mathematical analysis

The article presents the important conditions of practical creation and subsequent use of electronic textbooks on mathematical analysis and systematic analysis of modern software tools for the design of electronic textbooks. A systematic analysis of the main programs to create electronic textbooks. In particular, the comparative characteristics of such software as Microsoft HTML Help, Windows Media Center, Document Suite, FlashBack Professional Edition and others. Systematized software tools that provide an opportunity to create not only electronic textbooks, but also e-learning systems.

Keywords: *electronic textbook, education, distance learning, computer technology, software tool, method of studying the mathematical analysis, electronic educational complex.*

УДК 378

Силенок Г. А.
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова (м. Київ, Україна)

**ОЦІНКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ
ВИЩИХ АГРАРНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ**

У статті розкрито актуальність проблеми розвитку інтелектуальних умінь студентів-аграріїв. Показано необхідність формування та розвитку інтелектуальних умінь студентів у процесі вивчення вищої математики, адже дана навчальна дисципліна є засобом підвищення загального рівня освіченості особистості та сприяє інтелектуальному розвитку. Систематизовано дані літературних джерел та досліджено компоненти вказаних умінь. Виконано оцінку та аналіз інтелектуальних умінь студентів вищих аграрних навчальних закладів.

Ключові слова: *студенти, аграрії, інтелект, інтелектуальні уміння, оцінка, аналіз.*

У світлі негативних економічних процесів, що відбуваються, враховуючи збільшення попиту на продукцію сільського господарства, а також внаслідок значного аграрного потенціалу нашої держави, професійна підготовка студентів вищих аграрних навчальних закладів потребує усе більшої уваги.

Високий рівень розвитку інтелектуальних умінь фахівців аграрного сектору у поєднанні із спеціальними знаннями може гарантувати стрімкий розвиток сільського господарства та сприяти знаходженню нових підходів до вирішення важливих питань сьогодення. Для підготовки висококваліфікованих фахівців аграрного сектору, які здатні творчо підходити до вирішення щоденних проблем та швидко адаптуватися до нових умов господарювання, необхідно забезпечити розвиток у студентів належного рівня інтелектуальних умінь.

Орієнтація навчально-виховного процесу на розвиток творчого потенціалу не є новою. Високий рівень розвитку інтелектуальних умінь є запорукою успішного розв'язання широкого кола завдань.

Аналіз психолого-педагогічної літератури показав, що проблема формування та розвитку інтелектуальних умінь, є однією з найбільш актуальних проблем сучасної педагогіки і психології. Очевидно, що високий рівень розвитку інтелектуальних умінь сприяє ефективному та вмілому виконанню своїх професійних обов'язків за короткий