

ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОГО КУРСУ МАТЕМАТИКИ У ВТНЗ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. На основі аналізу літературних джерел та порівняльного аналізу з сучасним курсом креслення у ВТНЗ запропоновано характерну ознаку комп'ютеризованого курсу математики, що полягає у забезпеченні стовідсоткової роботи студента у відповідному електронному середовищі з практичним усуненням ручних символічних або чисельних обчислень та побудов.

Ключові слова: комп'ютеризований курс математики; системи комп'ютерної математики.

Formation of the concept of computerized mathematics course in technical universities

Abstract: The need for the formation of the concept of "computerized mathematics course in technical universities" considered. On the basis of literary sources and comparative analysis with modern drawing course in technical universities a characteristic feature of the "computerized mathematics course in technical universities" was offered. This feature is to provide the student in an appropriate electronic environment with the practical elimination of manual symbolic or numerical computations and constructions.

Keywords: computerized mathematics course; computer mathematics systems.

У Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року зазначено, що «пріоритетом розвитку освіти є впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечують удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві» [1]. Важливою складовою сучасних ІКТН вищої математики є такі, що базуються на застосуванні систем комп'ютерної математики (СКМ). Наукова спільнота пов'язує з використанням СКМ можливість істотного підвищення якості математичної підготовки студентів економічних та інженерних спеціальностей як базового рівня професійної компетентності [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Використання подібних систем «створює передумови для кардинального оновлення як змістово-цільових, так і технологічних сторін навчання, що проявляється у суттєвому збагаченні системи дидактичних прийомів, засобів навчання та, на цій основі, формування нетрадиційних педагогічних технологій, заснованих на використанні комп'ютерів» [10]. У той же час, як показує світовий та вітчизняний досвід, кардинальне оновлення змістово-цільових та технологічних сторін у навчанні вищої математики виявилось надто складною проблемою. На сьогодні відсутня навіть загально визнана концепція побудови курсу математики у ВТНЗ, що має базуватися на використанні сучасних електронних засобів розв'язання математичних задач.

Метою роботи є формулювання характерної ознаки поняття комп'ютеризованого курсу математики у ВТНЗ.

Напевне професор В. І. Клочко - один із перших вітчизняних науковців, хто звернув увагу на проблему необхідності проектування змісту курсу вищої математики в технічних ВНЗ в умовах використання сучасних ІКТ. При цьому ним сформульовано та проаналізовано альтернативні підходи до розв'язання зазначеної проблеми.

Одна з концепцій полягає в створенні нових комп'ютеризованих курсів математики з повною перебудовою навчального процесу. Інша – в розробці методики використання СКМ під час вивчення традиційних математичних курсів. Беручи до уваги канонічну структуру і зміст курсу вищої математики перевага віддається другій концепції, як більш перспективній [11].

На наш погляд, аналогічної точки зору притримується і О. М. Гончарова [12], на думку якої характерною відмінністю сучасних СКМ, як середовища для створення програмних засобів навчального призначення, від традиційних навчальних програм і інструментальних педагогічних

систем є те, що вони дають можливість викладачеві здійснювати навчання на якісно більш високому рівні використання конструктивно-комбінаторних можливостей. При цьому підкреслюється, що використання СКМ не обов'язково вимагає створення принципово нової (виключно «комп'ютерної») методики, а «припускає органічне поєднання звичних форм і прийомів роботи з інноваційними підходами і способами, створюючи середовище для розширення методичного інструментарію викладача, але не його руйнації».

Отже, те що у праці [11] розуміється під *методикою використання СКМ під час вивчення традиційних математичних курсів* у [12] вважається *органічним поєднанням звичних форм і прийомів роботи з інноваційними підходами і способами, що створює середовище для розширення методичного інструментарію викладача*.

Проте О. М. Гончарова на цьому не зупиняється і звертає увагу, що на сьогодні ми залишаємося в рамках традиційної дисципліно-орієнтованої системи навчання. У цій системі предметом вивчення є концепції, теорії, закони, правила, що існують у рамках конкретної навчальної дисципліни. Вказана система залишається провідною впродовж багатьох століть. На сучасному етапі впровадження СКМ, варто використовувати їх як засіб підтримки традиційного навчального процесу. Разом з тим необхідно розробляти інші концепції застосування цих систем в навчальному процесі. Мова йде про розробку *цілісних комп'ютерних курсів*: зовсім нових й орієнтованих на новітні інтерактивні технології. «Ці курси можуть суттєво відрізнятись від існуючих як за формою і змістом, так і за функціями викладача». В той же час зазначається, що створення нових *цілісних комп'ютерних курсів* це доволі масштабні задачі, вирішення яких – справа майбутнього. І здійснено це може бути тільки на основі набуття відповідного досвіду розроблення та використання педагогічних програмних засобів [12].

Розробці методик застосування СКМ у рамках комп'ютерної підтримки традиційного навчального процесу присвячена числена література, зокрема, [13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20], що і є, на наш погляд, основою вказаного процесу набуття досвіду.

Як помічаємо, з'являється ще одне термінологічне словосполучення: *цілісні комп'ютерні курси*, поняття якого доволі розмите.

О. М. Спирін пропонує тлумачення *цілісної інформаційно-комунікаційної технології навчання*. Безвідносно до конкретної дисципліни. «Якщо за певною дидактичною технологією цілі навчання можна досягти, по-перше, без використання ІКТ або, по-друге, їх використання лише сприяє досягненню визначених дидактичних цілей (оптимізує, підвищує ефективність, результативність і т. п. навчального процесу, що доцільно розглядати як критерії оцінювання ІКТН), то таку технологію не варто вважати цілісною інформаційно-комунікаційною технологією навчання. Зазначимо, що в іншому випадку варто більш детально дослідити можливість розгляду часткових технологій навчання, та, відповідно до цього, часткових інформаційно-комунікаційних технологій навчання» [21, 22].

Логічно припустити, що під створенням нових комп'ютеризованих курсів математики з повною перебудовою навчального процесу, під виключно «комп'ютерною» методикою та під цілісними комп'ютерними курсами різні автори інтуїтивно розуміють одне й те саме. До того ж, віддаючи, на сучасному історичному відрізку часу, перевагу розвитку методики комп'ютерної підтримки традиційних математичних курсів, науковці розмірковують над перспективами створення принципово нових комп'ютеризованих курсів. Утім, не тільки не розкрито суті використовуваних понять, а й не дано їх характерних ознак.

Вважаємо, що «комп'ютеризований курс математики» можна порівняти з «комп'ютеризованим курсом креслення». Упродовж багатьох останніх років під час роботи над курсовими та дипломними роботами студенти виконують креслення, користуючись виключно відповідними програмними комплексами систем автоматизованого проектування і розрахунку, які призначені для автоматизації робіт промислового підприємства на етапах конструкторської та технологічної підготовки виробництва: ArchiCAD, AutoCAD, Autodesk Inventor, CorelCAD, nanoCAD, OrCAD, P-CAD, Pro/ENGINEER, Solid Edge, SolidWorks, Spectra, SprutCAM, T-FLEX CAD, Компас та багато ін. Нині з основами роботи в середовищі цих і подібних їм додатків студенти починають знайомитися вже на перших курсах навчання в університеті. Проте ще 7-12 років тому, коли дипломні роботи та проекти переважна більшість студентів уже виконували виключно із застосуванням програмних додатків зазначеного типу, деякі викладачі, залишаючись у полоні традиційних уявлень, навчальну діяльність з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» проектували з огляду на обов'язкове використання студентами олівця, лінійки та інших креслярських інструментів. Попри все, засоби комп'ютерного

креслення використовувати заборонялось! Навчальні завдання, що були виконані у такий спосіб, просто не зараховувались, студентів [3].

Створення комп'ютеризованих курсів стосовно діяльності, що пов'язана з кресленням відбулося відносно у стислі терміни. Що ж стосується навчального процесу з вищої математики, то тут, як бачимо, процеси перебудови проходять значно складніше, повільніше та болочіше. Автори мають багатолітній власний досвід з використання СКМ під час проведення лекцій та практичних занять з вищої математики у ВТНЗ. Цей досвід показав, що без відповідного технічного оснащення аудиторій ефект від використання СКМ у переважній більшості випадків співрозмірний із використанням демонстраційних плакатів. Забезпечення технічного оснащення аудиторій проектором, ноутбуком та моторизованим екраном помітно підвищує ефективність використання СКМ, проте про створення за цих умов повністю комп'ютеризованого курсу мова йти не може. Зауважимо, що поняття *комп'ютеризованого курсу математики* залишається нез'ясованим. Висловимо припущення, що *характерна ознака комп'ютеризованого курсу математики* полягає у забезпеченні стовідсоткової роботи студента у відповідному електронному середовищі з практичним усуненням *другорядних* ручних символічних або чисельних обчислень та побудов. Звичайно, які із символічних і навіть чисельних обчислень та побудов під час вивчення конкретних тем курсу вважати *другорядними* вирішує експерт, тобто викладач. Наприклад, символічні обчислення для визначення первісної можуть бути віднесені до *другорядних* у ряді випадків під час знаходження визначених інтегралів і майже в усіх випадках коли виникає така необхідність під час розв'язання диференціальних рівнянь.

Запропоноване тлумачення характерної ознаки поняття *комп'ютеризованого курсу математики* може слугувати певним орієнтиром стратегії та тактики оновлення, шляхом використання СКМ, змістово-цільових і технологічних сторін навчання вищої математики майбутніх фахівців інженерних та економічних спеціальностей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://www.meduniv.lviv.ua/files/info/nats_strategia.pdf.
2. 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. ISBN. — 978-966-641-539-7.
3. Михалевич В. М. Проектування навчальних задач з лінійного програмування з використанням систем комп'ютерної математики [Електронний ресурс] / В. М. Михалевич, О.І. Тютюнник // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2013. — Т. 38 — № 6. — Режим доступу до журн.: <http://journal.iitta.gov.ua>.
4. Михалевич В. М. Розвиток системи Maple у навчанні вищої математики [Електронний ресурс] / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2011. — № 1(21). — Режим доступу до журн.: <http://journal.iitta.gov.ua>.
5. Михалевич В. М. Навчально-контролюючий Maple — комплекс з вищої математики / В. М. Михалевич // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. — 2004. — № 1. — С. 74–78.
6. Михалевич В. М. Математичні моделі генерування завдань з інтегрування частинами невизначених інтегралів / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський, О. І. Шевчук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2008. — № 1. — С. 116–122.
7. Михалевич В. М. Математична модель генерування завдань з невизначених інтегралів / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський // 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. — К.-Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2007. — С. 193–197.
8. Михалевич В. М. Ключові проблеми створення навчально-контролюючого комплексу з дисциплін математичного спрямування / В. М. 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. — К.-Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2006. — С. 391–397.
9. Михалевич В. М. Використання системи комп'ютерної алгебри для висвітлення ключових ідей симплекс-алгоритму / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : [зб. наук. праць]. — Вип. IX. — Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2011. — С. 113–118.

10. 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://journal.iitta.gov.ua>.
11. Клочко В. І. Проблема трансформації змісту курсу вищої математики в технічних університетах в умовах використання сучасних інформаційних технологій / В. І. Клочко // Дидактика математики: проблеми і дослідження : Міжнар. зб. наук. робіт. — Вип. 22. — Донецьк : фірма ТЕАН, 2004. — С. 10–15.
12. Гончарова О. М. Шляхи і принципи системного введення комп'ютерних математичних систем у навчальний процес вищого навчального закладу / О. М. Гончарова // Зб. наук. статей Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова «Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання». — Вип. 11. — К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2011. — С. 3–6.
13. Власенко К. В. Теоретичні й методичні аспекти навчання вищої математики з використанням інформаційних технологій в інженерній машинобудівній школі : монографія [наук. ред. д. пед. н., проф. О. І. Скафа]. — Донецьк : Ноулідж, 2011. — 410 с.
14. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання — становлення і розвиток / М. І. Жалдак // Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова. Серія 2, Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : збірник / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. — К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. — Вип. 9 (16). — С. 3–9.
15. Клочко В. І. Вища математика. Звичайні диференціальні рівняння (з комп'ютерною підтримкою) : навчальний посібник / В. І. Клочко, З. В. Бондаренко. — Вінниця : ВНТУ, 2013. — 248 с.
16. Парфьонова Н. Д. Нові підходи до використання вільно поширюваної системи комп'ютерної математики Махіма у навчанні функцій комплексної змінної [Електронний ресурс] / Н. Д. Парфьонова. — Інформаційні технології і засоби навчання. — 2012. — № 1(27). — Режим доступу : <http://www.journal.iitta.gov.ua>.
17. Семеріков С. О. Теорія і методика застосування мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей [Електронний ресурс] / С. О. Семеріков, К. І. Словак // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2011. — № 1 (21). — Режим доступу до журн. : <http://journal.iitta.gov.ua>.
18. Співаковський О. В. Основні задачі проектування комп'ютерних систем підтримки практичної навчальної математичної діяльності / О. В. Співаковський, М. С. Львов, Т. А. Гурій // Нові технології навчання : [наук.-метод. зб.]. — Вип. 33. — К., 2002. — С. 24–28.
19. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у ВНЗ: проблеми, стан і перспективи / Триус Юрій Васильович // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : [зб. наук. праць / редрада]. — К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. — № 9(16). — С. 16–29.
20. Шишкіна М. П. Нові підходи до використання вільно поширюваної системи комп'ютерної математики Махіма у навчанні функцій комплексної змінної [Електронний ресурс] / М. П. Шишкіна, У. П. Когут. — Інформаційні технології і засоби навчання. — 2012. — № 1(27). — Режим доступу : <http://www.journal.iitta.gov.ua>.
21. Спірін О. М. Критерії і показники якості інформаційно-комунікаційних технологій навчання [Електронний ресурс] / О. М. Спірін // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2013. — № 1 (33). — <http://journal.iitta.gov.ua>.
22. Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні технології навчання: критерії внутрішнього оцінювання якості [Електронний ресурс] / О. М. Спірін // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2010. — № 5 (19). — Режим доступу до журн. : <http://journal.iitta.gov.ua>.

Михалевич Володимир Маркусович, доктор технічних наук, завідувач кафедри ВМ, професор, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, vmykhal@gmail.com

Тютюнник Оксана Іванівна, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри ВМ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, vs.tutunnik@rambler.ru.

Volodymyr Mykhalevych, Dr. Eng., professor and Head of Chair for Higher Mathematics, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsa, vmykhal@gmail.com

Oksana Tyutyunnik, senior lecturer of department of Higher Mathematics, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsa, vs.tutunnik@rambler.ru.