

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



**НАУКОВІ ПРАЦІ
ДОНЕЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

*Серія: “Обчислювальна техніка
та автоматизація”*

№ 1(26) 2014

Донецьк
2014

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАУКОВІ ПРАЦІ
ДОНЕЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

*Серія: “Обчислювальна техніка
та автоматизація”*

Всеукраїнський науковий збірник

Заснований у липні 1998 року

Виходить 2 рази на рік

№ 1(26) 2014

Донецьк
2014

УДК 681.5: 658.5: 621.3

Друкується за рішенням Вченої ради державного вищого навчального закладу «Донецький національний технічний університет» (протокол № 6 від 20.06.2014).

У збірнику опубліковано статті науковців, аспірантів, магістрів та інженерів провідних підприємств і вищих навчальних закладів України, в яких наведено результати наукових досліджень та розробок, виконаних у 2013-2014 роках згідно напрямків: автоматизація технологічних процесів, комп'ютерні інформаційні технології, інформаційно-вимірювальні системи, електронні і мікропроцесорні прилади.

Матеріали збірника призначено для викладачів, наукових співробітників, інженерно-технічних робітників, аспірантів та студентів, що займаються питаннями розробки і використання автоматичних, комп'ютерних і електронних систем.

Засновник та видавець – Донецький національний технічний університет.

Редакційна колегія: О.А. Мінаєв, чл-кор. НАН України, д-р техн. наук, проф., головний редактор; Є.О. Башков, д-р техн. наук, проф., заступник головного редактора; Є.Б. Ковальов, д-р техн. наук, проф., відп. секретар випуску; Ахім Кінле д-р техн. наук, проф.; Іван Тауфер д-р техн. наук, проф.; А.А. Зорі, д-р техн. наук, проф.; О.Г. Воронцов, д-р техн. наук, проф.; Ю.О. Скобцов, д-р техн. наук, проф.; Н.І. Чичикало, д-р техн. наук, проф.; М.М. Заблодський, д-р техн. наук, проф.; В.В. Турупалов, канд. техн. наук, проф.; К.М. Маренич, канд. техн. наук, проф.; О.В. Хорхордін, канд. техн. наук, доц.; М.Г. Хламов, канд. техн. наук, доц.; Б.В. Гавриленко, канд. техн. наук, доц.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації: серія КВ № 7376 від 03.06.2003.

Збірник включено до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (затверджено постановою президії ВАК України № 1-05/5 від 01. 07. 2010 р., надруковано в бюлетені ВАК №7, 2010).

Збірник включено до бібліографічної бази даних наукових публікацій Російський індекс наукового цитування (РІНЦ) (http://elibrary.ru/title_about.asp?id=38108)

ЗМІСТ

Стор.

| | |
|--|-----|
| Розділ 1 Автоматизація технологічних процесів | 5 |
| Борисов А.А. Применение FF-, FB-, MFC-AGC регуляторов в концепции управления приводами клетей прокатного стана по мощности. | 6 |
| Воротникова З.Е. Формирование и использование архивной базы данных в системе «советчик оператора доменной печи» | 14 |
| Суздаль В.С., Тавровский И.И., Соболев А.В., Кобылянский Б.Б. Система с параметрической инвариантностью для процессов кристаллизации | 24 |
| Лапта С.С., Масолова Н.В., Зиновьева Я.В. Развитие теории моделирования переходного процесса в сложной гомеостатической системе | 29 |
| Мироненко Л.П., Петренко И.В., Власенко А.Ю. Интеграл Ньютона-Лейбница и вторая интегральная теорема о среднем | 36 |
| Найденова Т.В., Федюн Р.В. Синтез САУ процессом биохимической водоочистки | 41 |
| Федюн Р.В. Автоматичне управління занурювальними насосами водовідливу ліквідованих шахт | 51 |
| Гарматенко А.М. Алгоритм поиска кратковременной памяти в данных акустической эмиссии угольных пластов | 61 |
| Розділ 2 Інформаційні технології та телекомунікації | 69 |
| Воропаєва А.О. Розробка методу керування безпроводовими телекомунікаційними мережами нового покоління на основі застосування підходу максимізації завантаженості мережі | 70 |
| Гостев В.И., Кунах Н.И., Артюшик А.С. Аппроксимация звена чистого запаздывания для АQM-систем комплексной передаточной функцией звена Паде | 77 |
| Дегтяренко И.В., Лозинская В.Н. Динамические модели средств управления трафиком в сетевом узле | 85 |
| Дмитриева О.А. Оптимизация выполнения матрично-векторных операция при параллельном моделировании динамических процессов | 94 |
| Євсєєва О.Г. Використання комп'ютерно-орієнтованих засобів проектування і організації навчання математики на засадах діяльнісного підходу в технічному університеті | 101 |
| Воропаєва В.Я., Жуковська Д.О. Оцінка впливу алгоритмів обробки черг на показники QOS | 111 |
| Воропаєва В.Я., Кабакчей В.И. Выбор методов оценки количества меток в рабочей зоне RFID-ридера для достижения максимальной пропускной способности | 119 |
| Кануннікова К.П., Червинський В.В. Алгоритм динамічного регулювання споживаної потужності мікростілками гетерогенної мережі LTE | 126 |
| Klymash M.M., Haider Abbas Al-Zayadi, Lavriv O.A. Improving throughput using channel quality indicator in LTE technology | 134 |

| | |
|--|-----|
| Мірошкін О.М. Модифікація системи адресації мікрокоманд у пристрої керування при його реалізації у базисі гібридних FPGA | 144 |
| Молоковский И.А. Моделирование процессов распространения радиоволн в подземной части угледобывающего предприятия | 152 |
| Пасічник В.В., Назарук М.В. Інформаційно-технологічний супровід системних трансформацій вітчизняної освітньої галузі | 160 |
| Батыр С.С., Хорхордин А.В. Особенности оценки эффективности методов управления очередью маршрутизатора | 169 |
| Розділ 3 Інформаційно-вимірювальні системи, електронні та мікропроцесорні прилади | 177 |
| Вовна А.В., Зори А.А. Оптический измеритель концентрации метана с аппаратно-программной компенсацией температурного дрейфа | 178 |
| Жукова Н.В., Литвинов В.И., Голиков В.В. Лабораторный стенд регулируемого линейного асинхронного электропривода – аналога электропривода постоянного тока | 189 |
| Кузнецов Д.Н., Чупис Д.А. Исследование физической модели ступенчатого испытательного воздействия для определения динамических характеристик термопреобразователей | 202 |
| Куценко В.П. Математичне моделювання властивостей діелектричних матеріалів при використанні мікрохвильових експертних систем | 210 |
| Лыков А.Г., Косарев Н.П. Исследование влияния ширины спектра излучения источника на чувствительность измерительных каналов газоанализаторов выхлопных газов автомобильного транспорта | 218 |
| Штепа А.А. Обоснование концепции структурно алгоритмической организации модульной компьютеризированной информационно-измерительной системы электрофизиологических сигналов | 226 |

Розділ 2

Інформаційні технології та телекомунікації

УДК 372.851:[378.4+621]:004

О. Г. Євсєєва (д-р педагогічних наук, доцент)
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», м. Донецьк
кафедра вищої математики
e-mail: eeg.donntu@rambler.ru

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСОБІВ ПРОЕКТУВАННЯ І ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ НА ЗАСАДАХ ДІЯЛЬНІСНОГО ПІДХОДУ В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Розглянуто комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики у технічному університеті. Запропоновано авторський програмний засіб «Автоматизоване робоче місце викладача математики у ВНЗ». Особливістю технології проектування навчання, що реалізується у розробленій програмі, є використання п'ятикомпонентної предметної моделі студента, яка уможливорює створення навчально-методичних матеріалів, спрямованих на покрокове опанування навчальними діями.

Ключові слова: навчання математики, діяльнісний підхід, комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання, автоматизоване робоче місце викладача математики.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими і практичними завданнями

Питання розвитку математичного складника вищої інженерної освіти проаналізовано в роботах таких вітчизняних учених, як: Н. А. Вірченко, К. В. Власенко, В. І. Ключко, В. В. Корнешук, Т. В. Крилова, О. Я. Кучерук, Л. І. Нічуговська, В. А. Петрук, М. В. Працьовитий, І. М. Реутова, С. О. Семеріков, В. Г. Скатецький, О. І. Скафа, П. О. Стебляк та ін. У дослідженнях цих вчених увага зосереджена на фундаменталізації, диференціації, інтенсифікації, комп'ютеризації та професійній спрямованості навчання математики у ВНЗ, на розробленні методичних систем і технологій формування прийомів професійно орієнтованої діяльності майбутніх інженерів.

Водночас для сучасної інженерної освіти характерна низка негативних тенденцій. Скорочення кількості годин, передбачених для вивчення математичних дисциплін, суперечить посиленним вимогам до якості фундаментальної підготовки випускника ВНЗ. Домінування традиційних методів і форм організації навчання математики ускладнює діяльність викладачів з підвищення якості навчання математичних дисциплін, із наповнення його елементами, що мають професійно значущий характер.

Аналіз стану проблеми забезпечення якості навчання математики у ВНЗ показує, що більш ніж 80% студентів сприймають математику як суто абстрактну дисципліну, не відчувають потреби в розширенні й поглибленні математичної підготовки і не можуть використовувати знання і вміння з математики при вивченні спеціальних дисциплін, орієнтованих на майбутню професію.

Вище викладене підтверджує необхідність розробки такої методичної системи навчання математики, яка б дала можливість викладачам ВНЗ в реаліях сьогодення здійснювати науково-обґрунтовану модернізацію навчання, забезпечити формування професійної компетентності майбутніх інженерів. Така методична система може бути розроблена на засадах діяльнісного підходу.

Базою для розвитку діяльнісного підходу до навчання є психологічна теорія діяльності, започаткована О. М. Леонтьєвим [5]. Навчання на засадах діяльнісного підходу відбувається на основі концептуального положення теорії діяльності про те, що розвиток

студента, а значить і результати його навчання, залежать від діяльності, яку він виконує у навчанні. При цьому цілями навчання є опанування навчальними діями, які складають основу способів дій майбутньої професійної діяльності фахівців [3].

Важливим елементом методичної системи навчання є засоби проектування і організації навчання, серед яких на сучасному етапі розвитку суспільства головне місце мають посягати комп'ютерно-орієнтовані засоби. В той же час, якщо засоби організації навчання використовуються достатньо широко, то засобів проектування навчання математики студентів ВТНЗ практично не представлено в сучасних освітніх технологіях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Під засобами навчання розуміються об'єкти будь-якої природи, що формують навчальне середовище і використовуються викладачем і студентами в процесі навчальної діяльності [9] та ін.

Дидактична мета засобів навчання: зменшення витрат часу; передача необхідної для навчання інформації; розгляд об'єкта або явища, що вивчається, частинами і загалом; забезпечення діяльності студентів і викладачів.

Функції засобів навчання багатогранні: виховні, розвивальні, навчальні, коригувальні і контролюючі. За допомогою відповідних засобів навчання можна розкривати зміст і обсяг нових понять, демонструвати різні підходи до доведення теорем і розв'язування задач, формувати вміння і здійснювати керування різними видами навчальної діяльності, в тому числі й професійно орієнтованої діяльності, підвищувати і підтримувати інтерес до вивчення предмета.

У навчанні математики студентів ВТНЗ, побудованому на засадах діяльнісного підходу, діяльністю викладача полягає у проектуванні і організації професійно орієнтованої навчальної діяльності студентів, тому дамо характеристику тим засобам, які, поряд із традиційними, необхідно використовувати в процесі організації й керування такою діяльністю.

Аналіз сучасної науково-методичної літератури свідчить про тенденцію широкого застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання (ІКТ) у навчальному процесі. Інформаційно-комунікаційні технології навчання – це система загально-педагогічних, психологічних та дидактичних процедур взаємодії викладачів і студентів з використанням технічних ресурсів, яка спрямована на реалізацію змісту, методів, форм та засобів навчання, адекватних цілям освіти, індивідуальним особливостям студентів та вимогам до формування інформаційно орієнтованих якостей грамотної людини [7].

Використання ІКТ у навчанні математики можливо за рахунок створення і використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання, до складу яких ми відносимо програмні педагогічні засоби (ППЗ), такі як навчальні програми і програмні комплекси, та прикладні програмні засоби, такі як програми комп'ютерної математики, пакети прикладних програм тощо. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання забезпечують:

- індивідуалізацію і диференціацію навчання;
- здійснення контролю зі встановленням зворотного зв'язку, діагностикою та більш об'єктивним і швидшим оцінюванням результатів;
- здійснення самоконтролю і самокорекції;
- можливості здійснення за його допомогою самопідготовки;
- наочність;
- моделювання та імітацію процесів і явищ, що досліджуються;
- посилення мотивації навчання;
- озброєння студентів стратегією засвоєння навчального матеріалу;
- формування логічного мислення, вміння приймати варіативні рішення;
- розвиток творчих здібностей особистості.

Проте використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання в процесі навчання математики не повинно стати самометою, воно має бути педагогічно доцільним і виправданим.

Метою статті є аналіз комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання математики у технічному вищому навчальному закладі та опис структури і можливостей авторської програми проектування навчання математики «Автоматизоване робоче місце викладача математики у ВТНЗ».

Результати

У навчальному процесі з математики вже на першому курсі має бути передбачена робота з такими програмними педагогічними засобами, як DERIVE, NUMERI, Maple, Mathematica, EUREKA, MathCAD, GRAN тощо [8]. Використовуючи сучасні комп'ютерні пакети, викладач може ефективно реалізувати принцип залучення студентів до навчальної діяльності незалежно від рівня їх попередніх знань з окремих розділів курсу вищої математики, і студенти зможуть нарівні з іншими опанувати матеріал теми.

Наприклад, при вивченні розділу «Лінійна алгебра» можна використовувати демонстраційні програми (авторські, мультимедіа, CD-енциклопедії, довідники), комп'ютерні навчальні системи, практикуми, засновані на маніпуляційних взаємодіях студента і програми, тренажери, тестові програми відео і аудіо фрагменти. Так, для контролю знань з теми «Системи n -лінійних рівнянь з n -невідомими» можна використовувати програму «My test», за допомогою якої проводиться комп'ютерне тестування студентів. Програма «My test» це – система програм (програма тестування студентів, редактор тестів і журнал результатів) для створення і проведення комп'ютерного тестування, збору та аналізу результатів, виставляння оцінок за певною шкалою. У програмі є багаті можливості форматування тексту питань і варіантів відповідей. До кожного завдання можна задати складність (кількість балів за правильну відповідь), прикріпити підказку (яка може показуватися за штрафні бали) і пояснення правильної відповіді (виводиться у випадку помилки у навчальному режимі), настроїти інші параметри. Є можливість використовувати кілька варіантів питань до завдання, зручно створювати вибірку завдань для студентів, перемішувати завдання і варіанти відповідей [7].

Для проведення лабораторних занять пропонуємо використовувати систему комп'ютерної математики Mathcad. Наприклад, Mathcad викладачеві можна застосовувати для швидкого знаходження визначників і обернених матриць при розв'язанні систем лінійних алгебраїчних рівнянь, для перевірки відповідей, які отримали студенти, тощо.

Труднощі обчислення у курсі вищої математики можуть бути вирішені за допомогою системи Derive, повна назва якої Derive a Mathematical Assistant (математичний помічник Derive), фірми Soft Warehouse. Ця програма належить до класу комп'ютерних систем для автоматизації математичних обчислень і, перш за все, символьних (аналітичних) перетворень. Derive – система символьної математики, тобто вона вміє працювати з символами, розкладати многочлени на множники, обчислювати невизначені інтеграли тощо.

Організації навчальної діяльності й керуванню нею у курсі вищої математики сприяють і такі ППЗ як GRAN, а саме: підтримці знаходження циклів «відкриття» шляхом діалогу зі студентами, висуванню гіпотез і їх перевірки з опорою на наочність (графіки), а також підготовці умов для нового розуміння задачі. Студент таким чином усвідомлює потребу доводити і розуміє з якою метою і навіщо він це робить. У зв'язку з цим він освоює відповідні навчальні дії.

У процесі навчання важливо не лише обґрунтовано визначити обсяг навчального матеріалу, який необхідно вивчити, а й створити умови для достатньої мотивації щодо створення власного навчального продукту діяльності. Засобом формування такої діяльності можуть слугувати GRAN-2D, GRAN-3D [4].

Дуже корисним є розроблений С.А. Раковим [6] пакет динамічної геометрії (DG) для підтримки конструктивного підходу до вивчення геометрії. Пакет DG забезпечує можливості інтерактивної побудови геометричних об'єктів за допомогою електронних аналогів циркуля і лінійки, інтерактивного маніпулювання ними з динамічним відображенням результатів

вимірювання їх характеристик. Усе це дозволяє значно знизити трудомісткість побудов і створює реальні умови для впровадження його у практику математичної освіти.

Методичною вимогою до засобів сучасних інформаційних технологій освіти є орієнтація на операційні середовища, ППЗ модельного типу, за допомогою яких можна реалізувати ідеї діяльнісного підходу до навчання математики. Операційні середовища – це інтерактивні програми, орієнтовані на організацію навчально-пізнавальної діяльності на основі комп'ютерних програм. Вони забезпечують умови для осмислення задач, дослідження закономірностей на підставі формулювання гіпотез із їх подальшою перевіркою. Операційні середовища сприяють залученню студентів до навчальної діяльності, під час якої формуються предметні вміння. Діяльнісний підхід дозволяє наочно й ефективно організувати діяльність студентів, оскільки моделює реальну навчальну діяльність.

На тих же принципах застосування діяльнісного підходу до навчання побудовані комп'ютерні навчальні програми із системи евристико-дидактичних конструкцій (ЕДК) [7], що розробляються в Донецькому національному університеті.

На відміну від існуючих програмних засобів розроблені програми із системи ЕДК поступово наближають студентів до пошуку розв'язування задачі через організацію їх навчальної діяльності. Знаходження відповідей відбувається, наприклад, під час евристичного діалогу, коли увага акцентується на деяких методах розв'язування задачі, пропонується «розміте наведення» на пошук розв'язку і надається можливість самостійно знайти «свій шлях» до відкриття, розв'язування і перевірки результатів.

Організуючи самостійну навчальну діяльність нами на основі поетапного опанування математичних дій розроблені комп'ютерні програми «Задача-метод», «Задача-софізм» за деякими темами курсу вищої математики для ВТНЗ, засновані на принципах побудови ЕДК. Наприклад, за темою «Системи n -лінійних рівнянь з n -невідомими» у програмі «Задача-метод» пропонується система завдань, до кожної з яких студент повинен знайти правильний і раціональний, на його погляд, спосіб розв'язування. Отже, на екрані з'являється перше завдання із запропонованими способами розв'язування. При правильному і раціональному виборі способу розв'язування впливає тригер з відомостями про те, що задача розв'язана правильно. В іншому випадку програма надає корекцію.

Програма «Задача-софізм» представляє собою ланцюжок виконаних дій з розв'язування завдання, де на якомусь етапі припущено помилку. Мета завдання – знайти помилку в міркуванні. Кожне завдання, що входить у систему завдань за темою, надається з покроковим розв'язанням. При правильному виборі помилкового кроку у розв'язанні впливає тригер з відомостями про те, що помилку знайдено правильно, і з'являється кнопка «Переглянути правильне розв'язання» і перейти до наступної вправи. У протилежному випадку програма надає корекцію і повертає до вибору кроків розв'язання.

На основі різного роду ППЗ, що рекомендуються для організації навчання математики у ВТНЗ створюються різноманітні електронні підручники та комп'ютерні навчальні комплекси. У системі навчання на засадах діяльнісного підходу найбільш доцільними, на наш погляд, є комп'ютерний навчальний комплекс «1С: Вища школа. Лінійна алгебра і аналітична геометрія». Доцільним також буде використання електронних підручників «Вища математика для майбутніх інженерів», розробленого К. В. Власенко [1] і «Курс лекцій. Вища математика», розробниками якого є П. О. Стеблянко, Т. В. Крилова, І. О. Давидов [10], та ін.

Ці програмні засоби дозволяють студентам освоїти прийоми розв'язування задач з різних розділів курсу вищої математики. Призначення їх у тому, щоб активізувати самостійну роботу студентів, допомогти неформальному засвоєнню предмета. Упровадження таких комп'ютерних комплексів сприяє принциповим змінам у структурі й змісті завдань для аудиторної і самостійної роботи, дає можливість регулярно контролювати вміння, підвищувати мотивацію студентів до навчання, створюючи умови поліпшення організації і збільшення ефективності самостійної аудиторної і домашньої роботи. Тому, викладачу при

проектуванні навчання математики на засадах діяльнісного підходу для майбутніх інженерів доцільно розробляти тематичне планування курсу з виокремленням тих ППЗ, які у найбільшій мірі уможливають організацію навчальної діяльності (табл. 1).

Таблиця 1

Застосування ППЗ до розділу “Лінійна алгебра”

| Тема | Назва педагогічного програмного засобу |
|---------------------------------------|---|
| Системи лінійних алгебраїчних рівнянь | Програми зі складу «Евристико-дидактичних конструкцій»; «My test»; MS Power Point; комп’ютерний навчальний комплекс «Лінійна алгебра й аналітична геометрія»; електронний методичний посібник «Вища математика для майбутніх інженерів» |
| Визначники n -го порядку | Програми зі складу «Евристико-дидактичних конструкцій»; «My test»; MS Power Point; комп’ютерний навчальний комплекс «Лінійна алгебра й аналітична геометрія»; Excel; Derive; електронний методичний посібник “Вища математика для майбутніх інженерів” |
| Алгебра матриць | Програми зі складу «Евристико-дидактичних конструкцій»; «My test»; MS Power Point; комп’ютерний навчальний комплекс «Лінійна алгебра й аналітична геометрія»; ; Excel; Derive; електронний методичний посібник «Вища математика для майбутніх інженерів»; MATCAD; «Програма для розв’язання визначника» |
| Комплексні числа | MS Power Point; програми зі складу «Евристико-дидактичних конструкцій»; «My test»; MS Power Point; комп’ютерний навчальний комплекс «Лінійна алгебра й аналітична геометрія»; електронний методичний посібник «Вища математика для майбутніх інженерів» |
| Многочлени від одного невідомого | Програми зі складу “«Евристико-дидактичних конструкцій»; «My test»; MS Power Point; комп’ютерний навчальний комплекс «Лінійна алгебра й аналітична геометрія»; Excel; Derive; електронний методичний посібник «Вища математика для майбутніх інженерів»; MATCAD; «Програма для розв’язання визначника» |
| Лінійні простори | MS Power Point; програми зі складу «Евристико-дидактичних онструкцій»; «My test»; MS Power Point; комп’ютерний навчальний комплекс «Лінійна алгебра й аналітична геометрія»; електронний методичний посібник «Вища математика для майбутніх інженерів» |
| Евклідові простори. | Програми зі складу «Евристико-дидактичних конструкцій»; «My test»; MS Power Point; комп’ютерний навчальний комплекс «Лінійна алгебра й аналітична геометрія»; Excel; Derive; електронний методичний посібник «Вища математика для майбутніх інженерів»; MATCAD; «Програма для розв’язання визначника». |
| Квадратичні форми. | Програми зі складу «Евристико-дидактичних конструкцій»; «My test»; MS Power Point; комп’ютерний навчальний комплекс «Лінійна алгебра й аналітична геометрія»; Excel; Derive; електронний методичний посібник «Вища математика для майбутніх інженерів»; MATCAD; «Програма для розв’язання визначника». |
| Лінійні оператори | MS Power Point; програми зі складу «Евристико-дидактичних конструкцій»; «My test»; MS Power Point; комп’ютерний навчальний комплекс «Лінійна алгебра й аналітична геометрія»; електронний методичний посібник «Вища математика для майбутніх інженерів». |

Навчальний матеріал, який міститься у комп’ютерних комплексах з вищої математики для майбутніх інженерів допомагає викладачеві змінювати структуру лекцій, модернізувати практичні заняття, моделювати евристичні бесіди, організовувати проблемні ситуації тощо.

В той же час, проектування навчання як створення узгодженого, послідовного комплексу навчальних матеріалів, які дозволяють здійснювати організацію навчальної діяльності з математики, як на аудиторних заняттях, так і самостійної роботи студентів ці комплекси забезпечити не в змозі.

Особливе значення у навчанні математики на засадах діяльнісного підходу мають засоби проектування навчання, серед яких особливе місце займають предметна модель студента програмний засіб «Автоматизоване робоче місце викладача математики у ВТНЗ» [2] (рис.1).



Рисунок 1 - Головна сторінка інтерфейсу програми «Автоматизоване робоче місце викладача математики»

Включення до змісту навчання математики системи навчальних дій, що задана характером майбутньої професійної діяльності і тільки тих знань, що забезпечують виконання цих дій, дало змогу оптимізувати змістову частину навчальної діяльності. Враховуючи, що засвоювати знання можна, тільки застосовуючи їх, оперуючи ними в перебігу навчальної діяльності, а механізмом здійснення навчальної діяльності при навчанні математики є розв'язання задач, доцільним є включення до засобів навчання системи задач, що спрямована на послідовне формування вмінь. Крім того, введення у навчальну діяльність з математичних дисциплін діяльність з розв'язування задач за допомогою процедури орієнтування, дає змогу сформуванню у студентів повну орієнтувальну основу діяльності, що сприяє освоєнню математичних дій.

Розробка п'ятикомпонентної предметної моделі студента технічного університету з вищої математики, яка складається з тематичного, семантичного, функціонального, процедурного і операційного компонентів, дає змогу поповнити засоби навчання потужним інструментом. Всі компоненти цієї моделі, а особливо її семантичний компонент, який подається у вигляді семантичного конспекту, є засобами проектування й організації навчання математики [3].

Призначення програми «Автоматизоване робоче місце викладача математики у ВТНЗ» полягає у наданні викладачу математичних дисциплін у ВТНЗ можливості здійснювати науково-обґрунтоване проектування навчальної діяльності з математики.

Мета комп'ютерно-орієнтованої системи «Автоматизоване робоче місце викладача математики у ВТНЗ» полягає у проектуванні різноманітних етапів навчання математики на засадах діяльнісного підходу для кожного напряму підготовки бакалаврів вищих технічних закладів.

Зупинімося на основних характеристиках програми. До структури програми входять:

- перелік галузей знань;
- розділи і теми курсу вищої математики;
- предметна модель студента як основа для проектування діялісно-орієнтованої технології навчання;
- види навчальної діяльності, які можливо спроектувати для організації навчального процесу.

На прикладі теми “Алгебра матриць” опишемо роботу викладача з програмою з проектування навчальної діяльності на лекції.

Перше, що треба зробити викладачу при роботі з програмою, це обрати галузь знань, для якої буде проводитися проектування навчання.

Обравши напрям підготовки, необхідно визначитися з розділом і темою курсу вища математика, для яких буде проводитися проектування. Після того, як обрана тема, необхідно визначитися з видом проектування діяльності для проектування:

- начальної діяльності на лекціях;
- начальної діяльності на практичних заняттях;
- самостійної науково-дослідної роботи студентів;
- контролю результатів навчальної діяльності.

У будь який момент роботи з програмою можна, нажавши кнопку “Help”, отримати інформацію про предметну модель студента, на якій базується технологія проектування навчання.

- проектуючи, наприклад, навальну діяльність на лекції, можна скласти:
- цілі лекції;
- план лекції;
- опорний конспект лекції;
- набір тестових завдань з теорії для експрес контролю;
- завдання евристичного характеру;
- завдання для самостійної роботи для опанування матеріалу лекції;
- приклади для опорного конспекту лекції;
- професійно-спрямовані завдання за темою лекції.

Для практичного заняття може бути запроєктовано його цілі, план, системи завдань для розв’язування в аудиторії, системи завдань для самостійного розв’язування, набору тестових завдань практичного характеру для експрес контролю, індивідуальних домашніх завдань.

При проектуванні самостійної науково-дослідницької роботи студентів викладач може обрати вид самостійної роботи, її цілі, план, тематику, сформулювати правила оформлення результатів роботи і список рекомендованої літератури. Ще одним видом проектування є проектування контролю результатів навчальної діяльності. Воно передбачає вибір цілей контролю, структури білету, набору тестових завдань з теорії, практичних завдань білету.

Проектування багатьох видів діяльності відбувається на основі компонентів предметної моделі студента. Так, для проектування цілей лекції, або практичного заняття використовується операційний компонент предметної моделі студента, який містить опис математичних навчальних дій, що мають бути освоєні. Для визначення плану лекції або практичного заняття буде у нагоді тематичний компонент, а опорний конспект лекції формується за допомогою семантичного компоненту предметної моделі студента.

У програмі міститься велика база задач теоретичного і практичного характеру, які дозволяють формувати різноманітні системи завдань, як для аудиторної, так і для

самостійної роботи студентів. Всі задачі пов'язані з операційним компонентом предметної моделі студента, за допомогою якого встановлюється спектр дій задачі. А оскільки кожна математична предметна дія, що описана у операційному компоненті має зв'язки з функціональним компонентом, а через нього з семантичним компонентом, то автоматично встановлюється і спектр знань задачі.

Результатом роботи викладача з комп'ютерно-орієнтованою системою «Автоматизоване робоче місце викладача математики у ВТНЗ» є розробка комплексу навчально-методичних матеріалів, необхідних для проведення лекційних або практичних занять, організації самостійної роботи студентів, або проведення контрольних заходів.

Програма може бути рекомендована викладачам математики вищих технічних навчальних закладів, студентам магістратури, а також науковцям та аспірантам галузі теорії та методики навчання математики у вищій школі.

Висновки

Розглянуто комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики у технічному університеті. Більшість з розглянутих засобів призначено для організації як навчальної діяльності на аудиторних заняттях, так і для самостійної роботи студентів. Для проектування навчання необхідна розробка спеціальних програмних засобів, які дозволять створювати повний комплекс навчально-методичних матеріалів, необхідних для організації навчання. Запропоновано авторський програмний засіб «Автоматизоване робоче місце викладача математики у ВТНЗ». Особливістю технології проектування навчання, що реалізується у розробленій програмі, є використання п'ятикомпонентної предметної моделі студента, яка уможливує створення навчально-методичних матеріалів, спрямованих на покрокове опанування навчальними діями. Перевагами таких навчально-методичних матеріалів є їх варіативність, повнота спектру знань і вмінь побудованих систем завдань, можливість використання евристичних, професійно-спрямованих, особистісно-орієнтованих, диференційованих систем завдань у навчанні на засадах діяльнісного підходу.

Список використаної літератури

1. Власенко К. В. Вища математика: елементи лінійної і векторної алгебри: електрон. навч.-метод. посіб. для студ. техн. ВНЗ [Електронний ресурс] / К. В. Власенко. – 1,28 Гб. – Краматорськ, ДДМА, 2010. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 Mb RAM; Windows XP; Internet Explorer 7, Sun Java, Adobe Flash Player. – Назва з контейнера.
2. Євсєєва О. Г. Автоматизоване робоче місце викладача математики у ВТНЗ: комп'ютерно-орієнтована система [Електронний ресурс] / О. Г. Євсєєва. – 1,28 Гб. – Донецьк, ДонНТУ, 2012. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 Mb RAM; Windows XP; Internet Explorer 7, Sun Java, Adobe Flash Player. – Назва з контейнера.
3. Євсєєва О. Г. Теоретико-методичні основи діяльнісного підходу до навчання математики студентів вищих технічних закладів освіти: монографія / О. Г. Євсєєва. – Донецьк: ДонНТУ, 2012. – 455 с.
4. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках геометрії / М. І. Жалдак, О. В. Вітюк. – К.: РНЦ „ДІНІТ”, 2004. – 154 с.
5. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – М.: Политиздат, 1977. – 304 с.
6. Раков С. А. Компьютерные эксперименты в геометрии / С. А. Раков, В. П. Горох. – Харьков: РЦНИТ, 1996. – 176 с.
7. Скафа О. І. Комп'ютерно-орієнтовані уроки в системі евристичного навчання математики / О. І. Скафа, О. В. Тутова. – Донецьк: Ноулідж, 2009. – 320 с.
8. Співаковський О. В. Теоретико-методичні основи навчання вищої математики майбутніх вчителів математики з використанням інформаційних технологій: автореф. дис. на здобуття

- наук. ступеня доктора пед. наук: 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / О. В. Співаковський. – К., 2004. – 42 с.
9. Средства обучения математике: сб. статей / сост. А. М. Пышкало. – М.: Просвещение, 1980. – 208 с.
10. Стеблянюк П. О. Курс лекцій. Вища математика. Електронний підручник / П. О. Стеблянюк, Т. В. Крилова, І. О. Давидов. – Україна, МОН України, Державний департамент інтелектуальної власності, 2005. – 708 с.

References

1. Vlasenko K. V. (2010), *Vischa matematika : elementi liniynoyi i vektornoyi algebri* : elektron. navch.-metod. posib. dlya stud. tehn. VNZ – 1,28 Гб. – Kramatorsk, DDMA. – 1 elektron. opt. disk (DVD-ROM) ; 12 sm. – System. vimogi : Pentium ; 32 Mb RAM ; Windows XP ; Internet Explorer 7, Sun Java, Adobe Flash Player.
2. Yevsyeyeva O. G. (2012), *Avtomatizovane roboche mistce vkladacha matematiki u VTNZ* : kompyuterno-orientovana systema– 1,28 Гб. – Donetsk, DonNTU, 2012. – 1 elektron. opt. disk (DVD-ROM) ; 12 sm. – System. vimogi : Pentium ; 32 Mb RAM ; Windows XP ; Internet Explorer 7, Sun Java, Adobe Flash Player.
3. Yevsyeyeva O. G. (2012), *Teoretiko–metodichni osnovi diyalynisnogo pidhodu do navchannya matematiki studentiv vischih tehnicnih zakladiv osviti* : monografiya. – Donetsk, DonNTU.
4. Zhaldak M. I., Vityuk O. V. (2004), *Kompyuter na urokah geometrii*. – Kiyiv, RNNC „DINIT”.
5. Leontyev A. N. (1977), *Deyatelynost. Soznaniye. Lichnost*. – Moskva, Politizdat.
6. Rakov C. A., Goroh V. P. (1996), *Kompyuternie experimenti v geometrii*. – Harkov, RCNIT.
7. Skafa O. I., Tutova O. V. (2009), *Kompyuterno-orientovani uroki v sistemi evristichnogo navchannya matematiki*. – Donetsk, Noulidzh.
8. Spivakovskiy O. V. (2004), *Teoretiko–metodichni osnovi navchannya vischoyi matematiki maybutnih vchiteliv matematiki z vikoristannyam informaciynih tehnologiy* : avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya doktora ped. nauk : 13.00.02 «Teoriya ta metodika navchannya (matematika)». – Kiyiv.
9. Pishkalo A. M. (1980), *Sredstva obucheniya matematike*: sb. statey. – Moskva, Prosvescheniye.
10. Steblyanko P. O., Krilova T. V., Davidof I. O. (2005), *Kurs lekciy. Vischa matematika. Elektronnyy pidruchnik*. – Ukraine, MON, Derzhavniy departament intelektualnoyi vlasnosti.

Надійшла до редакції:
02.04.2014

Рецензент:
д-р техн. наук, проф. Улігін Г.М.

Е. Г. Евсева

ГУВЗ «Донецкий национальный технический университет»

Использование компьютерно-ориентированных средств проектирования и организации обучения математике на основе деятельностного подхода в техническом университете. Рассмотрены компьютерно-ориентированные средства обучения математике в техническом университете на основе деятельностного подхода. Предложено авторское программное средство «Автоматизированное рабочее место преподавателя математики во ВТУЗ». Особенностью технологии проектирования обучения, которая реализуется в разработанной программе, является использование пятикомпонентной предметной модели студента, которая делает возможным создание учебно-методических материалов, направленных на пошаговое овладение учебными действиями.

Ключевые слова: обучение математике, деятельностный подход, компьютерно-ориентированные средства обучения, автоматизированное рабочее место преподавателя математики.

E. G. Yevsyeyeva

Donetsk National Technical University

The use of computer-oriented design and training tools for mathematics teaching on the basis of the activity approach at a technical university. In connection with the trend of wide application of information-communication technologies in the training process the concept of information-communication technologies of training is considered. This concept is treated as a system of general pedagogical, psychological and didactical procedures of interaction of teachers and students with the use of technical resources, which aims to implement the content, methods, forms and means of training, adequate to the aims of education, the individual needs of students and the requirements to the formation of information competences. The necessity of using information-communication technologies of teaching is demonstrated. The computer-oriented tools for teaching mathematics on the basis of the activity approach at a technical university are considered.

The software "Automated workplace of a mathematics teacher at a technical university" is proposed. The feature of the implemented in the program technology of training designing is the use of five components, which make educational-methodical materials aimed at step-by-step mastering of educational action. The result of Professor's work with the program is the development of a set of teaching and methodical materials necessary for lectures or practical classes, organization of independent work of students. The advantages of such teaching materials are their variability, weight spectrum of knowledge and skills task systems, heuristic, professionally-designed, student-oriented, differentiated systems of tasks in training on the basis of activity approach.

The program contains a large database of problems of theoretical and practical nature, which can generate a variety of challenges, both for the classroom or for self-study. The program can be recommended for teachers of mathematics of higher technical educational institutions, graduate students, and research staff and postgraduate students of theory and methodology of teaching mathematics in higher school.

Keywords: mathematics, activity approach, computer-oriented teaching tools, automated workplace of a mathematics teacher.



Евсеєва Елена Геннадиевна, Украина, закончила Донецкий государственный университет, доктор пед. наук, доцент, профессор кафедры высшей математики ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет» (ул. Артема, 58, г. Донецк, 83001, Украина). Основное направление научной деятельности – методика обучения математике, деятельностный подход к обучению, оптимизация, идентификация гидрологических параметров открытых русел, вариационные задачи нестационарной гидродинамики.