УДК 519.682:681.306, 621.753

Б.Назаревич, О.Назаревич

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ І CAD-ПРОГРАМИ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ: ПРОБЛЕМИ І МЕТОДИКА

Розглянуто проблему вивчення і освоєння учбових дисциплін, що складають комп'ютерну грамотність студентів в Тернопільському державному технічному університеті імені Івана Пулюя. Пропонується переглянути програми і курси з метою розділення учбового процесу на два потоки: програмістів та користувачів. Обгрунтовується доцільність такого перегляду і пропонується перелік учбових дисциплін з розкладкою по семестрах і курсах, а також зміст робочих програм курсів.

На основі аналізу програм і методик викладання в технічних вузах предметів, що складають комп'ютерну грамотність студентів, можна зробити висновок, що існуюча система навчання (перелік предметів, їх структура, послідовність вивчення по семестрах, методики викладання) потребує докорінного перегляду. Зміни повинні бути направлені на досягнення кінцевої мети - випустити спеціаліста, що відповідає сучасним вимогам моделі спеціаліста. Така модель має бути складена на основі передового досвіду розвинутих країн і сучасних вимог вітчизняного виробництва, і повинна бути динамічною, змінюватися у відповідності до вимог конкретного замовника на спеціаліста, а також сучасного стану і наявності програмних продуктів на ринку України.

Перші кроки до покращення зроблено в Тернопільському державному технічному університеті імені Івана Пулюя рішенням Вченої ради університету в 1994-95 навчальному році введено два курси: "Пакети прикладних програм" та "Машинна графіка". Курси дозволяють вивчити будову комп'ютера, дискову операційну систему (DOS), оболонку Norton Comander, а також універсальні пакети прикладних програм (ППП) MathCAD (Mathematical Computer Aided Design) фірми "MachSoft, Inc" і AutoCAD (Copyright Autodesk Inc., Sausalito, CA, USA). Розроблена вперше програма наскрізної комп'ютерної підготовки студентів на механіко-технологічному факультеті ще в 1994 року широко впроваджується на інших факультетах, що дало змогу значно підвищити фаховий рівень студентів в даній галузі знань.

На даний час значно покращено оснащення лабораторій комп'ютерною технікою: введено в дію два класи з ПЕОМ Pentium, збільшилось комп'ютерної техніки на окремих кафедрах, використовується сучасне програмне забезпечення Windows 95, AutoCAD версії 12, MathCAD версії 6.0, Word for Windows і таке інше.

Не дивлячись на значні досягнення в цьому питанні: сучасне обладнання і програмні продукти, відпрацьовані програми і методики викладання, програма наскрізної комп'ютерної підготовки студентів все ж таки потребує докорінного перегляду виходячи з сучасного стану виробництва і набутого досвіду викладання дисциплін, що включені в цю програму: "Інформатика", "Пакети прикладних програм", "Машинна графіка", "Математичне моделювання інженерних задач на ЕОМ", "Основи САПР".

У першу чергу потрібно розділити програму навчання комп'ютерної грамотності на два самостійних потоки: програмістів та користувачів.

Це обумовлене тим, що кожен працівник повинен володіти навиками роботи на комп'ютері - бути користувачем, а програмістом - вибрані, обдаровані від природи люди. А спеціаліст, що отримав освіту в нашому університеті, обов'язково повинен бути високо кваліфікованим користувачем: ефективно використовувати комп'ютерні технології розрахунків, проектування, пошуку науково-технічних і економічних рішень і таке інше. Щоб стати високо кваліфікованим програмістом і створювати високо інтелектуальний програмний продукт студенту потрібно мати відповідні природні дані, великий досвід і практику програмування (такі умови для програмістів, за кордоном, створюються в робочих групах).

Програма навчання програмістів повинна складатися із вивчення одної-двох мов програмування високого рівня (Асемблер, СІ, Паскаль і ін.) починаючи з другого курсу навчання і є необов'язковою для всіх, а за вибором і бажанням студента, який пройшов відповідні тести. Курс навчання повинен продовжуватися протягом всього періоду навчання у вузі, щоб удосконалювати і ускладнювати завдання по застосуванню програмування в освоєнні основної професії. Сам курс повинен складатися з повного теоретичного курсу з практичними заняттями по вивченню мови програмування протягом одного року, а на третьому і четвертому курсах практичні заняття по розробці певних наскрізних завдань по курсах основної спеціальності. Такі заняття повинні проводитись сумісно викладачем по програмуванню і викладачем по спеціальному технічному предмету. Завдання видаються студенту по розробці програмних продуктів для виконання розрахунків чи проектів по вже відпрацьованих методиках спеціальних предметів, або схем проектування чи управління. Тільки в поєднанні високого рівня знань основної професії та програмування можна отримати високоінтелектуальний програмний продукт.

Програма навчання користувачів комп'ютерів високого рівня повинна бути обов'язковою для студентів всіх спеціальностей, починатися з першого курсу і включати вивчення будови комп'ютера (hardware) і програмних продуктів (software), які дозволяють без глибоких знань програмування виконувати розрахункові і графічні роботи (проекти). Курс комп'ютерної грамотності (software) повинен починатися з обов'язкового вивчення операційних систем (DOS) і оболонок (Norton Comander, Windows та інших), щоб вільно володіти комп'ютером (hardware). Подальша програма вивчення предметів комп'ютерної грамотності повинна включати універсальні пакети прикладних програм (ППП) з дружнім інтерфейсом (бажано українізованим, але тільки допомога і керівництво по роботі в середовищі програми) і залежати від спеціальності.

Так, для інженерів-механіків раціональним є поєднання слідуючих ППП: Word (Microsoft) - текcовий редактор, MathCAD (Mathematical Computer Aided Design) фірми "MachSoft, Inc" і AutoCAD (Copyright Autodesk Inc., Sausalito, CA, USA). Поєднання цих трьох ППП дозволяє вести будь-які пошукові і проектні, а особливо одноразові, роботи по створенню конструкторської документації і пояснювально-розрахункової записки в області машинобудування. Для інженерів-електриків або інженерів електронного напрямку пакет может включати: Word, MathCAD, PCAD. Застосування вище перечислених ППП обумовлено тим, що є можливість обміну даними між пакетами в їх середовищі. Так, текcовий редактор Word дозволяє створити на високому типографському рівні текстовий документ (пояснювальну записку) з можливістю автоматичного форматування абзаців, букв, колонтитулів, створення змісту, автоматична нумерація посилань на літературу, на формули, на таблиці, на сторінки чи розділи. В текст можна вставити розроблені графічні матеріали (креслення, схеми) в середовищі AutoCADy чи розрахунки в середовищі MathCADy. AutoCAD в свою чергу дозволяє виконати графічні матеріали (креслення, схеми, плакати) як в двохмірному середовищі, так і в трьохмірному, а також застосувати твердотільне проектування, що дуже важливо для інженерів механіків. MathCAD дозволяє одночасно описувати обчислювальний алгоритм в загальноприйнятих математичних виразах (обчислювати лінійні, квадратні рівняння, системи рівнянь, обчислювати інтеграли, матриці, знаходити похідні, одержувати дво- і трьохмірні графіки залежностей і т.д.) і одержувати тут же результати чисельного обчислення, а також використовувати символьні обчислення. Він поєднує можливості математичного апарату з створенням текстового документу як в текстовому редакторі, але з обмеженими типографськими можливостями.

Поєднання прикладних пакетів математичного - MathCADy і графічного - AutoCADy з текстовим редактором Word для Windows дозволяє створити в студента цілісне уявлення про можливості комп'ютера, як засобу автоматизації проектних робіт і їх зберігання. На даному етапі навчання отриманні знання дозволили кращим студентам виконати курсові роботи з курсу "Ріжучий інструмент" з використанням згаданих ППП по проектування фасонних різців, черв'ячно-шліцевих фрез та комплекту

протяжок для зовнішнього протягування.

З власного досвіду авторів можна стверджувати високу ефективність застосування згаданих трьох ППП по розробці методик розрахунку ріжучих інструментів. Так, примінено програмний продукт MathCAD для перевірки правильності приведених в літературі різних методик розрахунку черв'ячно-шліцевих фрез. Проведено аналіз числових прикладів розрахунку черв'ячно-шліцевої фрези одного типорозміру по різних методиках і виявлено розбіжності розгляпутих методик, а також типографські помилки в формулах і даних довідникової літератури. Отримані результати розрахунків були також порівняні з методикою розрахунку, що застосовується на Львівському інструментальному заводі. Після такої проробки матеріалу (отримання структури розрахунку до отримання числового результату) дуже легко створити програму на мові програмування високого рівня з меншими затратами і виключивши помилки в структурі програми. Крім цього, дуже легко розробити методичні матеріали (посібник, вказівки чи інструкції) по учбовій дисципліні. Як результат проведеної роботи підготовлено методичний посібник по розрахунку черв'ячно-шліцевих фрез з наведеними числовими прикладами розрахунку та робочими кресленнями.

На основі отриманого досвіду викладання предметів "Пакети прикладних програм", "Машинна графіка", а також аналізу освоєння інших предметів наскрізної комп'ютерної підготовки студентами користувачами ПЕОМ можна рекомендувати наступну розбивку предметів:

- перший курс перший семестр читати курс "Пакети прикладних програм" як практичний курс з 8-10 годинами лекційних,
- перший курс другий семестр курс по використанню MathCADy під Windows, що значно б полегшило засвоєння вищої математики і інших предметів, що використовують у великому об'ємі математичний апарат, графіки, матриці, математичну статистику і таке інше;
- другий курс - курс "Машинна графіка" з вивченням можливостей застосування AutoCADy версії 12 і вище і обов'язково твердотільне проектування.

Існує ще один аспект в даній проблемі - це можливість доступу студента до комп'ютера. Проблема полягас в тому, що дуже незначна кількість студентів мають можливість працювати самостійно на ПЕОМ, ще менша кількість мають вдома комп'ютер, тому постає питання де студенту самостійно оволодівати навиками роботи на комп'ютері і освоювати роботу в середовищі перечислених ППП. На наш погляд потрібно створити окремий клас або декілька класів, чи визначити статус такого вже існуючих, щоб студент за (підкреслюю) мінімально-мінімальну оплату мав можливість (записавшись на конкретну годину) самостійно оволодівати навиками роботи і освоювати ППП. В таких класах повинні чергувати спеціалісти, щоб надавати констультації, допомоту в освоєнні ППП, а також у виконанні домашніх завдань. Це б дало можливість поглибити знання студентам і виконувати значно більше розрахункових і графічних робіт. Незначний, але наявний, парк плотерів дасть можливість ставити завдання студентам виводу графічних матеріалів курсових і дипломних робіт, як машинну графіку, але теж за оплату хоча би по собівартості (включаючи оплату електроенергії, розхідних матеріалів, амортизацію). Збільшувати об'єм машинної графіки і текстових матеріалів в твердих копіях студентських робіт потрібно по мірі збільшення парку сучасної техніки (лазерних і струйних прінтерів і плотерів). Починати потрібно з одного листа графіки дипломного проекту, заохочувати студентів до виконання курсових робіт на ЕОМ як у вигляді "м'якого" продукту (на магнітному носієві) на перших порах, а надалі у вигляді твердих копій.

Summary. The problem of teaching and mastering the educational courses which show the level of students' knowledge of programming at the Tetnopil Ivan Pul'uj State Technical University was analysed. It was suggested to correct the curricula and to divide them into two streams: the programmers and the computer users. The necessity of such correction is analysed and the list of courses within the curricula, semesters and the year of study, as well as the content of curricula is analysed.