

ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА З НАБУТТЯ ГРАФІЧНИХ ЗНАНЬ, УМІНЬ І НАВИЧОК

звільнених із ув'язнення // Соціальна політика і соціальна робота. – 2002. – №2. – С. 103 – 114.

5. Кушнар'єв С. Причини та умови розвитку злочинності неповнолітніх // Соціальна педагогіка: Теорія та практика. – 2008. – № 1. – С. 47 – 53.

6. Соціальна робота: деякі аспекти роботи з дітьми та молоддю: навчально-методичний посібник – К.: УЛЦССМ, 2001. – 220 с.

7. Лукашевич М.П. Соціалізація. Виховні механізми і технології: навчально-методичний посібник. – К.: ІЗМН, 1998.

8. Мишик Л.І., Білоусова З. І., Голозанова Т.П. Насильство в сім'ях як соціально-педагогічна і психологічна проблема. – І частинка, Запорож'є, 1999. – 98 с.

9. Мороз О.Т. Захистити дитинство // Рідна школа. – 1994. – №7. – С. 28 – 29.

10. Наливайко В.С. Використання можливостей релігійних об'єднань у попередженні рецидивної злочинності // Вісник ЛІВС України. – 1998. – №2. – С. 206 – 210.

11. Наливайко В.С. Кримінологічні проблеми ресоціалізації осіб, звільнених з місць позбавлення волі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. юрид. наук. – К., 2000. – 16 с.

12. Организация социальной работы с молодежью, вернувшейся с мест лишения свободы / Крымский республиканский центр социальных служб для молодежи. – Симферополь, 2001. – 32 с.

13. Синьов В., Радов Г., Кривуша В., Беца О. Педагогічні основи ресоціалізації злочинців. – К.: Леся, 1997.

14. Сняпа П.Ю. Психолого-педагогическая коррекция детско-родительских отношений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 96 с.

15. Технології соціально-педагогічної роботи / За ред. А.Й. Капської. – К.: УДЦССМ, 2000.

16. Трубникова В.М. Соціальна адаптація звільнених від відбування покарання. – Х.: Изд-во "Основа" при ХГУ, 1990. – 173 с.

17. Трубавіна І.М. Соціально-педагогічна робота з неблагополучною сім'єю: навчальний посібник. – К.: ДЦССМ, 2002. – 132 с.

18. Яровий А.О. Проблеми соціальної адаптації неповнолітніх, звільнених з місць позбавлення волі // Науковий вісник. Вип. 3: наук.-теорет. журн., – К.: НАВСУ, 2000. – С. 167 – 174.

Стаття надійшла до редакції 15.05.2009

УДК 76.001.63

Галина Райковська, кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри технології машинобудування і конструювання технічних систем
Житомирського державного технологічного університету

ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА З НАБУТТЯ ГРАФІЧНИХ ЗНАНЬ, УМІНЬ І НАВИЧОК

Дана стаття присвячена теоретико-методичному обґрунтуванню сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, які суттєво впливають на організацію всієї навчальної діяльності й на графічну підготовку як її складову. Так як, сьогодні інноваційні підприємства прагнуть отримати фахівця здатного в практичній діяльності використовувати величезні можливості інформаційно-комунікаційних технологій, тобто розв'язувати задачі проектування й технічної підготовки виробництва засобами ІКТ.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, CASE-технології, гіпертекст, програма AutoCAD, КОМПАС.

Постановка проблеми. Інформатизація є реальністю суспільного життя, надаючи йому нових властивостей. Вона призводить до зміни багатьох соціально-економічних, політичних і духовних рис, змінює сам спосіб життя. Отже, інформаційно-комунікаційні технології становлять новий етап у розвитку зовнішніх засобів інтелектуальної діяльності, пізнання та спілкування, ведуть до значних змін у професійній діяльності людини. Ці зміни торкаються пізнавальної, комунікативної та особистої сфери.

У свою чергу, впровадження комп'ютерів у сучасне виробництво призвело до створення цілого ряду програмних систем, які дозволили автоматизувати інженерну працю під час проектування виробничих процесів і управління підприємством. Ці роботи ведуться академією наук у тісній співпраці з фірмами-розробниками програмного забезпечення. Основна їх задача – створення нових інформаційних технологій у машинобудуванні, розроблення й апробація програмних засобів.

ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА З НАБУТТЯ ГРАФІЧНИХ ЗНАНЬ, УМІНЬ І НАВИЧОК

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

На цей час найбільш динамічно розвиваються комп'ютерні графічно-інформаційні технології, розширюється їх методологічна основа, інструментальна база й сфера застосування, охоплюючи все більше коло найрізноманітніших галузей життєдіяльності людини. Але, поряд з цим, залишаються недостатньо вивченими форми й методи представлення навчального матеріалу за допомогою засобів інформатизації.

Останнім часом проведено багато наукових досліджень з проблем впровадження нових інформаційних технологій до навчального процесу, серед яких слід відзначити дисертаційні дослідження: О.М. Алексєєва, О.Г. Глазунової, Л.Е. Гризун, М.І. Жалдака, О.М. Іваницького, О.В. Кареліної, Г.О. Козлакової, В.І. Ключко, І.М. Пустинникової, О.В. Співаковського, П.В. Стефаненко, М.Ф. Юсупової та інших [1 – 7, 9, 11].

Утім серйозних досліджень з комплексного застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі не проводилось. Щодо навчання графічних дисциплін, то основна увага приділяється комп'ютерній графіці, але цього замало, необхідно навчити студентів використовувати комп'ютерне програмне забезпечення в управлінні інженерними даними, конструкторсько-технологічній підготовці виробництва, автоматизації проектних робіт. Саме ці знання сьогодні вимагаються від випускника вищого технічного навчального закладу. Одним із шляхів вирішення даного питання є наскрізна інженерна підготовка за допомогою програмних продуктів.

Мета. Провести теоретико-методичний аналіз та обґрунтувати можливості використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчальній діяльності, зокрема, в графічній підготовці майбутніх технічних фахівців.

Виклад основного матеріалу. Використання наочності в навчанні обґрунтовано ще в середині 17 століття чеським педагогом Яном Амосом Каменським. У своїй праці “Велика дидактика” (1632 р.) він сформулював “золоте правило”: “Усе, що тільки можливо, представляти для сприйняття почуттями ...”.

Використання наочності при навчанні графічних дисциплін слугує багатьом цілям: формування просторових уявлень; усвідомлення методів проєкціювання; передача значної кількості інформації в межах відведеного часу на заняттях; активізація навчального процесу за рахунок підвищення мотивації; раціональне ведення навчального процесу (облегшує працю викладачів).

Таким чином, однією з найбільш важливих умов забезпечення повноти та правильності сприйняття, осмислення, усвідомлення навчальної інформації з графічної підготовки є максимально повна реалізація принципу наочності. Рівень використання й вибір дидактичних засобів повинен диктуватись органічними потребами навчального процесу, сучасним станом науково-технічного прогресу, інформатизацією усіх ланок, як виробничого процесу, так і навчального.

Психологи відмічають, що людина усвідомлює біля 10% того, що чує, 50% того, що бачить і 90% того, що вона робить сама. Звідси витікає, що значний ефект на процес усвідомлення навчального матеріалу оказує активна праця студентів.

Одним з методичних прийомів, який дозволяє залучити студентів до активної діяльності є самостійна робота з використанням інформаційно-комунікаційних засобів. Зокрема, реалізація ідеї комп'ютера стала можливою завдяки:

- бінарній математичній теорії (XVII ст.);
- поєднанню цієї теорії з механічною лічильною машиною (I пол. XIX ст.);
- перфокарті (1890 р.);
- електронній лампі (1906 р.);
- символічній логіці, що дала змогу представляти логічні поняття в числовому вигляді (1913 р.);
- основам програмування та зворотного зв'язку (Перша світова війна).

Отже, у 1918 р. вже були всі необхідні знання для розроблення комп'ютера, але перший комп'ютер з'явився лише в 1946 р. Часто нововведення відрізняються від звичайного світосприйняття і їх вважають нереальними.

За останнє десятиріччя відбувся бурхливий розвиток не лише програмного забезпечення, а й апаратної частини комп'ютера, іншої електронної техніки, яку стали використовувати в системі освіти.

Розглянемо загальні технології й особливості програмного забезпечення. Сьогодні вже розроблено ряд програмних компонентів з автоматизації інженерної праці. Важливим класом таких систем є інтерактивні системи з оброблення графічної інформації, на базі яких створюються прикладні системи. Завдяки прикладним системам можуть розв'язувати свої професійні задачі навіть користувачі комп'ютерів, які не вміють програмувати.

Система автоматизації конструювання деталей складної форми – обов'язковий компонент будь-якої сучасної САПР. Традиційним у графічній діяльності є зображення моделі

ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА З НАБУТТЯ ГРАФІЧНИХ ЗНАНЬ, УМІНЬ І НАВИЧОК

(машинобудівних деталей, вузлів тощо) у виді множини плоских проекцій і перерізів, за якими в деяких випадках ЕОМ може реконструювати трьохмірний образ. Побудова цих зображень ведеться в режимі графічного діалогу з ЕОМ за допомогою операцій таких, як побудова точки, відрізка, дуги, кола тощо. У більш складному випадку при побудові трьохмірної моделі деталі в режимі графічного діалогу поверхня утворюється рухом контуру в просторі поздовж напрямних кривих.

Аналогічно створюється й навчальна база даних – методичний комплекс з дисципліни. Основна мета даного комплексу – це запровадження сучасних інформаційних технологій до інженерної освіти, розвиток співпраці вищої школи з виробництвом.

Директором компанії Delcam plc Хью Хемфріс було відмічено, що проблема розриву між теоретичними знаннями, які студент отримує на лекціях, і вимогами компаній існує у всьому світі, зокрема, радянська освітня система свого часу зробила досить багато в цьому напрямленні, підтримуючі тісні взаємозв'язки між вищими навчальними закладами й підприємствами, але не дивлячись на це сьогодні розрив між теоретичними знаннями й практичними потребами зріс [12]. Програмне середовище Delcam підходить для такої співпраці – це багатопрофільне програмне забезпечення, розраховане для використання, як компанія Delcam вже 9 років проводить конкурси студентських проектів серед вищих навчальних закладів України (Харків, Суми, Кривий Ріг, Дніпропетровськ, Сімферополь), Інтерактивна технічна й експлуатаційна документація, електронні каталоги та навчальні системи сьогодні стають стандартом де-фактом.

Отже, САПР – невід'ємна частина навчального процесу з інженерної підготовки фахівців. Сукупність програм, що утворюють САПР, може бути різної ступені повноти і, що найбільш важливо, різної ступені однорідності. Таким чином перший крок до впровадження САПР – це створити програми, які б:

- відповідали певній стадії процесу навчальної діяльності, забезпечували ефективну допомогу на даній стадії;

- вони повинні бути незалежними одна від одної без будь-якого зв'язку між ними, окрім зв'язку який здійснюється вручну (підготовка даних, отриманих на основі результатів роботи

програми). Але інколи виникає потреба в зв'язку між двома програмами. У цьому випадку необхідно передбачити операцію, яка б дозволила передавати результати однієї з програм в якості даних для іншої програми без втручання людини.

Процес розроблення програмного забезпечення (ПЗ) останнім часом характеризується високим рівнем автоматизації всіх робіт. Відбувається масовий перехід до індустріалізації зазначеного процесу. Це пояснюється впровадженням CASE-систем як в організаціях, що виконують промислову розробку програмного забезпечення, так і в організаціях, що створюють останнє для власних потреб і використовують CASE-системи як потужний засіб проектування й супроводження програм.

Напрямок CASE-технології (Computer-Aided Software/System Engineering) сформувався в програмотехніці протягом останніх років. Його появі передував процес розвитку сучасних методологій створення ПЗ, головними етапами якого були етапи розроблення структурних методологій програмування, проектування, аналізу, а також стратегічного планування програмних систем. CASE-технології здобули широке застосування в багатьох типах систем ПЗ, завдяки своїм функціональним характеристикам (рис. 1) [8, 10].

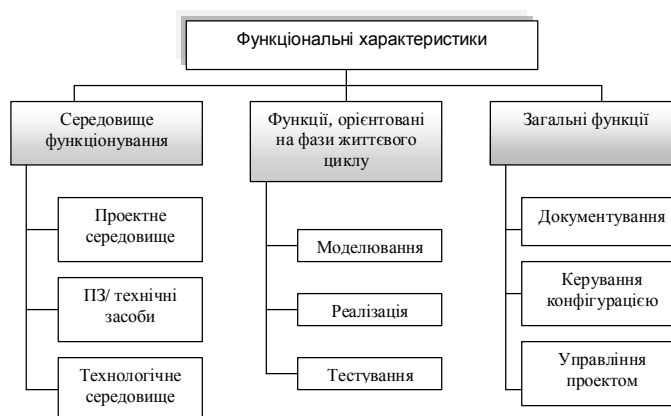


Рис. 1. Функціональні характеристики CASE-технологій

Застосування CASE-технологій у навчальному процесі орієнтується на реалізацію вимог стандартів якості серії ISO 9001 на основі використання наступних інструментів автоматизації:

- оснащення системи автоматизованого проектування, аналізу й технологічної підготовки виробництва (CAD/CAM/CAE-системи);

- використання систем управління ресурсами підприємства (MRP, ERP і MES-системи);

ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА З НАБУТТЯ ГРАФІЧНИХ ЗНАНЬ, УМІНЬ І НАВИЧОК

- використання систем управління інженерними даними (PDM-системи).

Ефективне використання CASE-технологій у початковому процесі базується на паралельному модульному проектуванні конструкції виробу й технологічного оснащення в CAD-системі, що дозволяє реалізувати комплексний підхід до виконання графічних робіт під час набуття графічних знань, умінь і навичок, а також у подальшій навчальній діяльності – курсовому й дипломному проектуванні, а саме: формування цілей та задач проектування; дослідження об'єкту виробництва та розробка його 3-вимірної моделі; формування структури технологічного процесу в наступній послідовності: маршрут обробки, технологічна операція, перехід; вибір основного та допоміжного обладнання та розробка конструкції технологічного оснащення на основі його тривимірного моделювання; економічний аналіз ефективності системи обробки.

У той же час, функціональні можливості використання інформаційно-комунікаційних систем навчання значною мірою залежать від вибору середовища програмування та операційної системи.

Операційна система (ОС) є основою сучасних інформаційних систем, вона створює середовище для виконання програм і визначає можливості використовуваного прикладного програмного забезпечення.

Одним із розповсюджених ресурсів, завдяки якому став можливий бурхливий розвиток інформаційно-комунікаційних педагогічних технологій, у тому числі й для організації навчальної діяльності, є Internet та World Wide Web. В основі World Wide Web (чи просто Web) покладена система гіпертексту. Гіпертекст (ГТ) являє собою нову парадигму інформатики, що об'єднує створення й дослідження інформаційних систем, адекватних асоціативному мисленню людини.

Ідея гіпертекстової інформаційної системи полягає в тому, що користувач має можливість переглядати документи (сторінки тексту) в тому порядку, в якому йому це більше подобається, а не послідовно, як це прийнято при читанні книг.

Застосування гіпертексту в навчальній діяльності зумовлено з огляду на очевидну недосконалість традиційних методів роботи з інформаційними носіями (навчальними посібниками, довідниками, програмами, нормативними документами тощо), а також самої форми використання цих носіїв, неспроможністю швидко відшукати потрібну інформацію. Адже інформація в традиційних носіях відповідно заноситься в алфавітному чи числовому порядку.

Щодо можливостей ГТ, як форми організації інформації, то вони такі: комбінування структури вихідного документа й забезпечення її гнучкості (зміст); автоматизація навчання, яка дає змогу не лише переглядати документ, а й вивчати механіку створення асоціативних зв'язків; навігація у великих базах даних, побудова стратегії пошуку інформації з урахуванням інтересів конкретного користувача; застосування різноманітних видів дискретних носіїв для створення систем гіпермедіа; виконання аналізу та прогнозування структур об'єктів; підтримка неформалізованої інтелектуальної діяльності.

Реалізації ГТ технології здійснюється в конкретних ГТ системах, які складаються з двох частин: гіпертексту, тобто інформації записаної у вигляді останнього, і програмної гіпертекстової оболонки, яка дозволяє здійснювати навігацію по гіпертексту та виконувати інші технологічні функції.

При роботі з ГТ системою поступово зникає різниця між автором і читачем, знання досліджуються користувачем нелінійним способом. Сучасний розвиток ГТ систем відбувається в двох головних напрямках:

- підсилення семантичної обробки інформації в гіпертексті за рахунок об'єднання ГТ систем з системами штучного інтелекту;

- інтеграція різнотипної інформації, що передбачає об'єднання різноманітних видів інформації з візуалізацією сітки.

Усе це дає можливості активізувати мислення користувача й знаходить широке застосування в освіті. Найбільш перспективним напрямком розвитку ГТ систем є їх інтелектуалізація, тобто поєднання ГТ технології з технологією штучного інтелекту. Завдяки такому поєднанню створюються гнучкі й потужні засоби обробки текстової інформації, комфортного інтерфейсу, удосконалення механізмів ведення баз знань тощо. Таким чином, основна сфера застосування ГТ систем, як засіб подання знань.

Таким чином, гіпертекст виступає ключовою формою передачі навчального матеріалу студентам. Уся система й форма подачі його будується з урахуванням максимального використання переваг, які несе гіпертекст (гіпермедіа) у порівнянні з простим текстом. Сам вміст навчального курсу має застосовувати усі переваги гіпертексту й гіпермедіа. Ми ж розуміємо під цим дещо більше за стандартну організацію гіпертекстового змісту електронного посібника та звичайні елементи навігації: “Назад”, “До змісту”, “Далі” – на кожній сторінці. Гіпертекст дає можливість подолати невідворотну

ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА З НАБУТТЯ ГРАФІЧНИХ ЗНАНЬ, УМІНЬ І НАВИЧОК

лінійність паперових навчальних матеріалів. І це слід використати повною мірою з дидактичної точки зору, надавши студентам більші можливості в пересуванні знаннями, що подаються в навчальних матеріалах.

Окрім вище вказаного, на основі гіпертексту відкриваються можливості моделювання спілкування “студент → система”. За допомогою додаткових автоматичних гіперпосилань, що формуються на основі бази знань з навчального курсу, можна змоделювати питання, які виникають у процесі вивчення того чи іншого фрагменту навчального матеріалу. Таким чином, використовуючи посилання, студент задає системі запитання і його буде скеровано до відповіді. Описана система являє собою систему генерації гіпертекстового навчаючого середовища. І ми пропонуємо задоволення освітніх потреб саме за допомогою інтелектуального гіпер-середовища.

Необхідно відмітити, що сьогодні інноваційні підприємства прагнуть використовувати у виробничій діяльності величезні можливості комп’ютерів, їх швидкість дії та можливості зручного графічного інтерфейсу для того, щоб автоматизувати й пов’язати між собою задачі проектування й технічної підготовки виробництва, які раніш були досить складні й зовсім не зв’язаними між собою. З цією метою використовуються технології автоматизованого проектування (*computer-aided design – CAD*), автоматизованого виробництва (*computer-aided manufacturing – CAM*) і автоматизованого розроблення й конструювання (*computer-aided engineering – CAE*). Застосування цих технологій дозволяє зменшити час розроблення нових виробів більш ніж на 30%; скоротити терміни внесення змін в існуючі конструкції на 70 – 90%; значно підвищити якість проектування; скоротити паперовий документообіг; реалізувати паралельно-наскрізний процес підготовки виробництва нових виробів. І це передусім, зумовлено швидким ростом потужностей комп’ютерів та широким розповсюдженням програмного забезпечення з проектування, що й призвело до використання системи автоматизованого проектування (САПР на основі CALS-технологій) із вирішення повсякденних задач, і не тільки для підготовки наочних ілюстрацій.

Особливе місце серед графічних програмних продуктів, займає *AutoCAD (Automated Computer Aided Drafting and Design* – автоматизоване комп’ютерне креслення й проектування) – це найбільш розповсюджений та доступний пакет САПР.

Програма *AutoCAD* англійської фірми

AutoDesk (має російськомовну версію та відповідну навчальну літературу), розроблена в 1982 р. являє собою програму середнього рівня САПР, доступну в DOS, Windows. Вона використовується в різних галузях (зокрема, в машинобудуванні, архітектурі, електроніці), де потрібні побудови та підготовка креслеників, планів, схем, ілюстрацій.

Вибір цієї системи пояснюється – завдяки її широкого розповсюдження та великій кількості створених для неї спеціалізованих прикладних програм (для успішної роботи однієї системи *AutoCAD* недостатньо, оскільки ефективне застосування засобів автоматизації базується на використанні прикладного, проблемно-орієнтованого програмного засобу, що працює під управлінням *AutoCAD*). Графічні можливості пакета охоплюють: конфігурування різних наборів зовнішніх пристроїв (маніпуляторів “миша”, планшетів вводу, графопобудовників, моніторів); широкі можливості редагування зображень (зміни масштабів, повороти, накладання тощо); імпорт і експорт графіки; каркасне моделювання, яке дає змогу бачити на рисунку всі об’єкти, навіть якщо вони перекриваються; тривимірне моделювання; робота з кольорами та візерунками; робота з текстом; використання як ділового режиму роботи, так і пакетного з кодуванням зображень мовою *Auto LISP* або за допомогою програми *ADS*.

Можливості редагування в *AutoCAD*, крім стирання, копіювання й переміщення передбачають: обертання, розтягування, дзеркальне відображення об’єктів, масштабування елементів рисунка, багаторазове копіювання об’єктів, розміщення їх по колу, часткове стирання і відсікання елементів рисунка, сполучення об’єктів і зняття фасок на елементах рисунка; редагування поліліній.

Основні недоліки системи *AutoCAD* – висока вартість, що обмежує область її застосування та порівняно з КОМПАС висока складність. Отже, більшість навчальних закладів не можуть собі дозволити запровадження саме цієї програми, що пов’язано з матеріальними труднощами.

КОМПАС – система автоматизованого проектування, яка відноситься до CAD систем середнього рівня. Розроблена однією з ведучих російських розробників систем автоматизованого проектування фірмою АСКОН. Базова версія КОМПАС-3D V4.6 була розроблена ще в кінці 90-х років XX століття й отримали велике розповсюдження як у Росії, так і за її межами.

КОМПАС-3D V8 – нова потужна інженерна система автоматизованого проектування

ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА З НАБУТТЯ ГРАФІЧНИХ ЗНАНЬ, УМІНЬ І НАВИЧОК

різноманітних об'єктів: від простих вузлів до різних архітектурних і будівельних об'єктів.

Системний пакет "КОМПАС" дає змогу: виготовляти кресленики, оформлені відповідно до СКД; мати широкий вибір бібліотек параметричних елементів як для загального машинобудування, так і для проектування електричних, гідравлічних та пневматичних схем; забезпечувати сумісність із системами AutoCAD; виводити кресленики великих форматів на невеликі графопобудовники з наступним склеюванням; проектувати оснастку та розробку операційних ескізів; розробляти керуючі програми та їхній графічний контроль з імітацією обробки для широкого набору обладнання з ЧПК безпосередньо за креслениками, розробленими за допомогою системи "КОМПАС".

Безперечно, перевагою графічного редактора КОМПАС-ГРАФІК є забезпечення повної відповідності креслеників стандартам СКД. Інакше дотримання правил оформлення форматів, товщини ліній, нахил шрифту, позначення шорсткості поверхонь і технологічних позначень тощо. Щодо вартості даної програми, то вона значно дешевша за AutoCAD.

Загальним є те, що будь-яка графічна програма в ідеалі повинна надавати можливість нанесення розмірів та штрихування. У процесі автоматизації креслярських та конструкторських робіт головна увага приділяється: випуску точних креслеників деталей, вузлів та зборок; інтерактивній роботі з розміщеною в ЕОМ моделлю проектованого компоненту чи системи для перевірки її механічних, електричних, теплових та інших властивостей.

Висновки. Підсумовуючи вище сказане можна зробити наступний висновок, що міжнародна конкуренція, збільшення чисельності досвідчених фахівців та підвищення вимог до якості продукції примушують власників підприємств автоматизувати проектування й виробництво. Як наслідок цього, викладачі вищих навчальних закладів відчувають потреби змінити програмний курс, який стосується графічної підготовки, щоб навчити студентів методам використання САПР і дати їм уявлення про основні принципи проектування, що лежать в основі проектування, конструювання виробів.

1. Алексеев А.Н. Дистанционное обучение инженерным специальностям: Монография. – Сумы: ИТД "Университетская книга", 2005. – 333 с.

2. Глазунова О.Г. Методика навчання майбутніх фахівців аграрного профілю засобами комп'ютерної графіки: дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.02. – Київ, 2003. – 187 с.

3. Гризун Л.Е. Дидактичні основи створення сучасного комп'ютерного підручника: дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.09. – Харків, 2002. – 200 с.

4. Жалдак М.И. Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе: дис. ... в форме науч. доклада доктора пед. наук: 13.00.02 / АПН СССР; НИИ содержания и методов обучения. – М., 1989. – 48 с.

5. Іваницький О.М. Теоретичні та методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02. – Запоріжжя, 2004. – 458 с.

6. Кареліна О.В. Формування умінь з інформаційних технологій у процесі дистанційного навчання студентів вищих економічних навчальних закладів: дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.04. – Тернопіль, 2005. – 210 с.

7. Козлакова Г.О. Теоретичні і методичні основи застосування інформаційних технологій у вищій технічній освіті: Монографія. – К.: ІЗМН, 1999. – 180 с.

8. Пустинникова І.М. Сучасні інформаційні технології в підготовці вчителя фізики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 1999. – 18 с.

9. Юсупова М.Ф. Компьютерные информационные технологии в обучении начертательной геометрии: монография. – К.: НПУ им. М.П. Драгоманова, 2006. – 280 с.

10. Хемфрис Хью. Вузы нуждаются не в компьютерах, а в станках // КПД компьютерное проектирование и технический документооборот. – К: компания "Имидж Принт", 2008. – №3 (6). – С. 60 – 61.

11. Красильников А., Ямаев И. Проектирование технологических процессов в CAD/CAM ADEM // САПР и графика. – 2002. – №6. – С. 28 – 30.

12. Шелковий О.М., Зряхова А.С., Іванов С.В. Використання CALS-технологій в учбовому процесі // Високі технології в машинобудуванні: Збірник наукових праць НТУ "ХПИ". – Харків.: Вип. 1(12), 2006. – С. 551 – 558.

Стаття надійшла до редакції 17.06.2009