

УДК 371.321

Віталій Потапкін,
викладач кафедри теорії та
методики навчання технологій
Уманського державного педагогічного
університету імені Павла Тичини

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ САПР-ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕС ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті розглянуті питання оптимізації професійно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій засобами САПР-технологій на основі вивчення досвіду їх впровадження в навчальний процес. Проведене дослідження засвідчило, що така інновація дозволяє швидше і глибше визначити інтелектуальний потенціал і здатність студентів до творчості, розвинути їх творчий кругозір, застосовуючи комплексні графічні моделі для синтезу складних технічних об'єктів, вивільнити час від механічної роботи для творчої.

Ключові слова: професійно-графічна підготовка, оптимізація процесу формування графічних понять, комп'ютерні технології, САПР-технології, інженерно-педагогічна діяльність.

В статье рассмотрены вопросы оптимизации профессионально-графической подготовки будущих учителей технологий средствами внедрения САПР-технологий на основе изучения опыта их внедрения в учебный процесс. Проведенное исследование показало, что такая инновация позволяет быстрее и глубже определить интеллектуальный потенциал и способность студентов к творчеству, развить их творческий кругозор, применяя комплексные графические модели для синтеза сложных технических объектов, высвободить время от механической работы для творческой.

Ключевые слова: профессионально-графическая подготовка, оптимизация процесса формирования графических понятий, компьютерные технологии, САПР-технологии, инженерно-педагогическая деятельность.

The article observes the issues of optimization vocational and graphical training of future teachers of technology by means of CAD-technology, on the basis of studying experience of their usage. The research has showed that such an innovation allows to determine intellectual potential more quickly and deeper, determine ability of students to be creative, develop their creative horizons, using integrated graphics models for the synthesis of complex technical objects, providing free time for creative work releasing from mechanical.

Key words: vocational and graphical training, optimization of the process of formation graphical concepts, computer technology, CAD-technology, engineering and pedagogical activity.

Освітня галузь «Технології» основними завданнями передбачає формування технічно, технологічно компетентної особистості та забезпечення її підготовки до трудової діяльності в умовах сучасного високотехнологічного інформаційного суспільства. Саме через це шкільна графічна освіта повинна розглядатися не тільки як деяка передумова для наступної професійної підготовки, яка пов'язана з графічними знаннями і вміннями, а й як цілісний процес формування графічної культури особистості, що в свою чергу визначає нові вимоги до спеціальних знань вчителя-предметника, робить необхідним постійне вдосконалення його професійно-методичного рівня. Одним із пріоритетних напрямів оптимізації професійно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій залишається впровадження в навчальний процес САПР-технологій, що в свою чергу потребує вивчення досвіду та перспектив їх впровадження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що над різними проблемами професійно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій в Україні активно працювали В. Буринський, А. Верхола, О. Джеджула, М. Козяр, В. Моштук, В. Науменко, Г. Райковська, В. Сидоренко, Д. Тхоржевський, В. Чепок, З. Шаповал, Н. Щетина, М. Юсупова та ряд інших дослідників. Як свідчать публікації у фахових виданнях, виступи на науково-практичних семінарах і конференціях, такі дослідження продовжуються. Але при всьому цьому слід зазначити, що питанням оптимізації формування графічних понять в майбутніх учителів технологій засобами САПР-технологій на основі аналізу їх впровадження приділено недостатньо уваги.

Метою статті є аналіз можливості оптимізації графічної підготовки майбутніх учителів технологій засобами впровадження в навчальний процес САПР-технологій на основі вивчення досвіду їх впровадження.

Вивчаючи вітчизняну історію графічної підготовки майбутніх учителів технологій, можна простежити динаміку зміни підходів до викладання графіки. Та все ж в основі таких підходів були закладені так звані традиційні методи навчання графічним дисциплінам. Традиційними формами навчання нарисної геометрії були і залишаються лекції, практичні заняття, консультації та домашня самостійна робота. Лекції традиційно читаються з використанням крейди, звичайної дошки, лінійки і циркуля. Навіть при високому професіоналізмі педагога неминуче зниження рівня викладання за рахунок витрат часу на виконання креслень і ведення конспекту. Тому в викладанні нарисної геометрії та креслення в даний час велика увага приділяється застосуванню різних технічних засобів навчання. Використанню в лекційному курсі графопроекторів, телебачення, поліекранної технології демонстрації зображень і комп'ютерів присвячені роботи Б. Будасова, О. Лихачова, В. Мальцева, Н. Морозової, Г. Рубінної та ін.

Поява комп'ютерної техніки та програмного забезпечення, що дозволяють здійснювати перетворення аналітичної інформації в графічну,

вимагало від фахівців вмінь складати алгоритм такого перетворення, що припускає вільне володіння мовою креслення та мовою аналізу. Використання прикладних графічних програм в якості «електронного кульмана» при виконанні графічних робіт дозволило не тільки підвищити точність геометричних побудов, зберігаючи при цьому змістовну сторону, а й сприяло формуванню у студентів знань, умінь і навичок щодо використання комп'ютера при виконанні розрахунково-графічних робіт на практичних заняттях і в ході домашньої самостійної роботи.

Досвід впровадження в навчальний процес засобів машинної графіки показав, що їх застосування дозволяє швидше і глибше визначити інтелектуальний потенціал і здатність студентів до творчості, поглибити їх знання в області нарисної геометрії та креслення за рахунок варіації завдань, що виконуються вручну і за допомогою ЕОМ, розвинути їх творчий кругозір, застосовуючи комплексні графічні моделі для синтезу складних технічних об'єктів, вивільнити час від механічної роботи для творчої [1].

Створенню електронних підручників, автоматизованих навчальних систем і використанню ЕОМ у навчанні нарисної геометрії та інженерній графіці присвячені роботи І. Акімової, В. Лукова, В. Меламуд, А. Савельєва, Б. Старічснко, В. Трухіной, В. Полозова та ін. Зокрема, А. Антипова і Ю. Катханова виділили такі види застосування ЕОМ у викладанні нарисної геометрії та креслення: обчислювальні операції; моделювання; збереження і пошук навчальних матеріалів; організація навчального процесу; проведення тестування; навчання в процесі взаємодії з ЕОМ, діалог «людина-машина».

Таким чином, використання комп'ютерних технологій у навчанні нарисної геометрії та креслення стає об'єктивною реальністю.

У контексті даної роботи необхідно розглянути питання, пов'язані з комп'ютерною підтримкою курсів нарисної геометрії та креслення зокрема засобами САПР-технологій, які неухильно знаходять застосування як в машинобудуванні, так і в педагогіці. Почати розгляд ролі САПР в освіті доцільно з історії розвитку даних технологій.

Сучасні CAD / CAM / CAE / PDM-системи не тільки дають можливість скоротити термін впровадження нових виробів, а й істотно впливають на технологію виробництва, дозволяючи підвищити якість і надійність продукції, що випускається, отже, і її конкурентоспроможність. Зокрема, шляхом комп'ютерного моделювання конструктор може зафіксувати «нестиковки» в конструкції виробу та заощадити на вартості виготовлення фізичного прототипу.

Абревіатура CAD / CAM / CAE / PDM все частіше з'являється в науковій і педагогічній літературі і включає в себе наступні компоненти.

CAD-системи (Computer-Aided Design) – комп'ютерна підтримка проектування, автоматизоване проектування) призначені для рішення конструкторських завдань та оформлення конструкторської документації

(більш звично вони іменуються системами автоматизованого проектування – САПР). САД являє собою технологію, яка полягає в використанні комп'ютерних систем для полегшення створення, зміни, аналізу та оптимізації проектів. Основна функція САД – визначення геометрії конструкції, оскільки геометрія визначає всі наступні етапи життєвого циклу продукту. Більше того, геометрія, визначена у цих системах, може використовуватися в якості основи для подальших операцій в системах САЕ і САМ. Це одне з найбільш значних переваг САД, що дозволяє економити час скорочувати кількість помилок, пов'язаних з необхідністю визначати геометрію конструкції з нуля кожного разу, коли вона потрібна в розрахунках. Як правило, в сучасні САД-системи входять модулі моделювання тривимірної (об'ємної) конструкції (деталі) і оформлення креслень і текстової конструкторської документації (специфікацій, відомостей і т.д.). Провідні тривимірні САД-системи дозволяють реалізувати ідею наскрізного циклу підготовки та виробництва складних промислових виробів.

Аналіз науково-методичної літератури дозволяє зробити окремі висновки щодо можливостей впровадження САД-технологій в навчальний процес.

Зокрема, І. Кордонська у своєму дослідженні «Дворівневе навчання графічним дисциплінам» запропонувала внести деякі раціональні зміни в структуру навчання графічним дисциплінам, які полягають в «введенні в старшій школі першого рівня нарисної геометрії» [5]. Вона розробила науково-обґрунтовані вимоги до програми безперервного навчання графічним дисциплінам в школі для цілеспрямованого розвитку образно-логічного мислення і формування просторових уявлень учнів.

Комплексний підхід до навчання графічним дисциплінам з використанням одночасно графічного і аналітичного рішення задач нарисної геометрії за допомогою ЕОМ розглянуто В. Любімовою [5]. Вона розробила і експериментально апробувала зміст і систему вправ за темами «Криві лінії» і «Поверхні», орієнтовані на формування у студентів знань, умінь і навичок у використанні обчислювальної техніки при виконанні технічних і розрахунково-технічних робіт.

Роль нарисної геометрії, як підкреслює А. Є. Одинцова, «в сучасних умовах саме у зв'язку з розвитком систем машинної графіки ще більше зросла, так як вона є логічна основа складання програм і машинних алгоритмів для графічного рішення задач за допомогою ЕОМ».

К. Вольхіним на початку ХХІ ст. створена технологія індивідуалізованого навчання нарисній геометрії студентів технічних вузів, що дозволяє підвищити якість предметної підготовки. Вона заснована на розробці індивідуалізованих завдань за темами курсу із застосуванням елементів дистантної системи, використання яких формує студента як активного учасника освітнього процесу [3].

Окремим питанням методики викладання нарисної геометрії, як

одного з розділів інженерної графіки, є використання прикладних графічних програм. Вони дозволяють з'єднати точність аналітичних методів вирішення завдань і наочність графічного вирішення. При цьому користувачеві прикладних графічних програм не потрібно знати мови програмування. А.Савельєв, аналізуючи застосування графічного редактора «Компас-Графік» для геометричних побудов, зазначив, що він простий в управлінні і «будь-хто необізнаний в комп'ютерній техніці користувач через кілька годин освоєння, число яких вимірюється одиницями, може цілком стерпно виконувати необхідні у вирішенні завдань нарисної геометрії графічні побудови» [9].

Можливості моделювання тривимірних геометричних об'єктів з допомогою прикладних графічних програм дозволяють з високою точністю вирішувати завдання нарисної геометрії та інженерної графіки, залишаючи за кадром процес вирішення. Це необхідно враховувати при розробці методичного забезпечення, так як досить дати команду «Побудувати лінію перетину однієї поверхні з іншого» – і лінія буде відображена на екрані монітора, причому можна змінити напрям погляду на неї. У зв'язку з цим В. Б. Орехов зазначив, що при використанні комп'ютерних технологій у навчанні інженерної графіки необхідно враховувати «протиріччя між основним призначенням ЕОМ – автоматизувати рішення задачі і необхідністю для учня самостійно і осмислено виконувати всю послідовність дій, що приводить до отримання результату» [8].

На жаль, у зв'язку з впровадженням у навчання інженерної графіки прикладних графічних програм як інструменту, який дозволяє без знання алгоритмів автоматично отримати рішення позиційної задачі, з'явилися і негативні оцінки курсу як рутинного і навіть віджилого. Це негативно позначається на ставленні деяких студентів до вивчення курсу, викликає у них сумніви у його корисності для майбутньої професійної діяльності. Але, безсумнівно, авторитет навчальної дисципліни «Інженерна графіка» може бути підвищений за рахунок збагачення її змісту, розгляду її як продовження курсу математичних дисциплін та основи для подальших технологічних.

Як засвідчує аналіз вітчизняного досвіду графічної підготовки майбутніх учителів технологій, використання прикладних графічних програм в якості «Електронного кульмана» при виконанні графічних робіт також дозволяє не тільки підвищити точність геометричних побудов, зберігаючи при цьому змістовну сторону, а й сприяє формуванню у студентів знань, умінь і навичок у використанні комп'ютера при виконанні розрахунково-графічних робіт на практичних заняттях і в ході домашньої самостійної роботи.

Досвід впровадження в навчальний процес майбутніх учителів технологій засобів машинної графіки показує, що їх застосування дозволяє швидше і глибше визначити інтелектуальний потенціал і здатність

студентів до творчості, поглибити їх знання в області нарисної геометрії за рахунок варіації завдань, що виконуються вручну і за допомогою ЕОМ, розвинути їх творчий кругозір, застосовуючи комплексні графічні моделі для синтезу складних технічних об'єктів, вивільнити час від механічної роботи для творчої [4, с. 7].

В зв'язку з цим привертають увагу авторські розробки А. Богуславського, спрямовані на викладання графічних дисциплін за допомогою «освітньої системи КОМПАС-3D LT». Ним створено програмно-методичний комплекс (ПМК) на базі освітньої некомерційної версії графічної системи КОМПАС-3D LT фірми АСКОН, яка містить дві підсистеми: тривимірне твердотільне проектування і креслярсько-графічний редактор. ПМК може бути використаний в початкових і середніх навчальних закладах викладачами інформаційних технологій, геометрії і креслення (інженерної графіки) [2].

Застосування даних технологій у викладанні нарисної геометрії та креслення в даний час є одним із засобів підвищення ефективності педагогічного процесу та оптимізації методики викладання даної дисципліни.

Підсумовуючи все вищесказане, можна прийти до наступних висновків:

- нині у викладанні нарисної геометрії та креслення переважають стандартні методики урочної та лекційної системи з застосуванням стандартних засобів навчання;
- зростає актуальність використання машинної графіки в викладанні графічних дисциплін;
- поступово відбувається проникнення комп'ютерних технологій, зокрема комп'ютерної графіки, САПР-технологій в галузі викладання нарисної геометрії і креслення;
- впровадження комп'ютерної графіки і технологій САПР дозволяє підвищити ефективність викладання графічних дисциплін.

Незважаючи на достатню кількість навчальної літератури, питання глибини вивчення машинної графіки в рамках курсів нарисної геометрії та креслення залишається відкритим. Відчувається брак навчальних видань з якісно проробленою системою з вивчення САПР-програм. Ґрунтуючись на тому, що в сучасних умовах фахівець-випускник ВНЗ повинен вміти працювати з адаптованими до рівня школи САПР-програмами, актуальним видається розробка і створення навчального матеріалу, що цілісно навчає основам комп'ютерної графіки протягом вивчення нарисної геометрії та креслення, а не окремим розділом.

Результати аналізу багатьох факторів говорять про те, що саме взаємопов'язане вивчення інженерно-графічних дисциплін і САПР-технологій дозволить не тільки збільшити ефективність навчання графіці, але і збільшити об'єми і обсяги вирішуваних проблем у процесі вивчення даних курсів. Тому неминуче постає питання про міждисциплінарну інтеграції двох даних дисциплін і створення єдиного інтегрованого курсу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабанский Ю. К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований: (Дидактический аспект) / Ю. К. Бабанский – М. : Педагогика, 1982. – 75 с.
 2. Богуславский А. А. Программно-методический комплекс на базе образовательной системы Компас-3Б LT [Электронный ресурс] / А. А. Богуславский. – Режим доступа : <http://www.ilo.edu.ru/2002/II.html>. – загл. с экрана.
 3. Вольхин К. А. Индивидуализация обучения начертательной геометрии студентов технических вузов : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.02 / Вольхин Константин Анатольевич. – Новосибирск, 2002. – 172 с.
 4. Гришин В. А. Опыт графической подготовки учителей технологии на кафедре технической графики в Нижегородском государственном педагогическом университете / В. А. Гришин, О. Н. Косырева, Г. В. Назаровская // Технологическое образование школьников в начале XXI века : материалы XI Международной научно-практической конференции, 13–15 декабря 2005 года / под ред. В. Д. Симоненко, М. В. Ретивых, Ю. Л. Хотунцева. – Брянск : РИО БГУ, 2005. – Часть 2. – 344 с.
 5. Кордонская И. Б. Двухуровневое обучение графическим дисциплинам : автореф. дис. на соиск. ученой степени канд. пед. наук / Кордонская Ирина Борисовна. – М., 1998. – 19 с.
 6. Лейбов А. М. Методика применения систем автоматизированного проектирования в графической подготовке студентов технического колледжа [Электронный ресурс] : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.08 / Лейбов Алексей Михайлович. – Новокузнецк : РГБ, 2007. – (Из фондов Российской Государственной Библиотеки).
 7. Литвин О. Н. Проблемы формирования системы графических знаний и умений у будущих учителей трудового обучения / О. Н. Литвин // Технологическое образование школьников в начале XXI века : материалы XI Международной научно-практической конференции, 13–15 декабря 2005 года / под ред. В. Д. Симоненко, М. В. Ретивых, Ю. Л. Хотунцева. – Брянск : РИО БГУ, 2005. – Часть 2. – 344 с.
 8. Орехов В. Б. Методология и программное обеспечение компьютерного обучения инженерной графике / В. Б. Орехов // Проблемы методологии и методики применения компьютерных технологий в графических дисциплинах» : 3-я Российская конф., 25–27 января 1995 : тез. докл. – М., 1995. – С. 37–39.
 9. Савельев А. К. Выполнение геометрических построений начертательной геометрии в системе Компас-График / А. К. Савельев // Актуальные проблемы теории и методики графических дисциплин : материалы семинара-совещ. заведующих граф. каф. вузов России. – Пенза, 1999. – С. 15–21.
-