

УДК 378:007.2

В.В. ПРОШКІН,

доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін Київського університету імені Бориса Грінченка

ФОРМУВАННЯ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ЗАСОБАМИ ІКТ

У статті розглянуто графічні програми, що застосовують задля формування проектно-конструкторської компетентності майбутніх інженерів. Виділено етапи використання інформаційно-комунікаційних технологій в процесі графічної підготовки: малюнки в поєднанні з дизайном; креслення в поєднанні з комп'ютерною графікою; інтерактивне навчання в мережі Інтернет.

Ключові слова: проектно-конструкторська компетентність, майбутні інженери, інформаційно-комунікаційні технології, засоби, професійна підготовка.

Постановка проблеми. Сучасний розвиток суспільства вимагає вдосконалення системи вищої технічної освіти відповідно до умов соціально зорієнтованої економіки та інтеграції України в світове освітнє співтовариство. Здійснюється пошук нових підходів до підвищення якості професійної підготовки майбутніх технічних кадрів, зокрема інженерів. Цей процес передбачає оволодіння студентами низкою компетентностей, серед яких проектно-конструкторська компетентність посідає одне з чільних місць.

Аналіз основних досліджень. В умовах сьогодення майбутній фахівець повинен не лише правильно читати креслення та схеми, виконувати інженерно-графічні завдання, оперувати просторовими образами, а ще вміти застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та сучасні графічні програми в процесі професійної діяльності. У Законі України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні» [1] зазначено, що серед основних завдань вищої освіти – формування професійної, інформаційної компетентності майбутнього фахівця, насамперед через створення системи освіти, орієнтованої на використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання.

На сьогодні інформаційно-комунікаційні технології повинні виступати складовою освітнього процесу ВНЗ, а навчання майбутніх інженерів проходити з урахуванням науково-технічного прогресу. Науковці, які досліджують різні аспекти застосування інформаційно-комунікаційних технологій (Р. Гуревич, М. Жалдак, М. Коляда, Н. Морзе, Т. Поясок, С. Семеріков), наголошують на тому, що сучасні інформаційні технології є основою процесу інформатизації освіти, що передбачає розроблення перспективних засобів, методів і технологій навчання.

Справді, рівень розвитку ІКТ дозволяє по-новому підійти до організації освітньої діяльності в університетській підготовці майбутніх інженерів, поширення наукової інформації й результатів досліджень. Водночас аналіз реальної практики підготовки майбутніх інженерів дозволяє виділити суперечність між широкими можливостями новітніх інформаційних технологій до організації та проведення освітнього процесу і недосконалістю форм і методів їх застосування при підготовці майбутніх інженерів.

Формулювання мети статті. Мета статті – розкрити процес формування проектно-конструкторської компетентності майбутніх інженерів засобами ІКТ. Роботу виконано в межах теми: «Теоретичні та практичні аспекти використання математичних методів та інформаційних технологій в освіті та науці» (реєстраційний номер 0116U004625)

кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін Київського університету імені Бориса Грінченка.

Вклад основного матеріалу. Для успішної професійної діяльності студенту необхідно усвідомити можливості комплексного поєднання традиційних та інноваційних технологій, що забезпечить підготовку інженерних кадрів, здатних розв'язувати завдання професійного характеру. Н. Самойлова вважає, що «інформаційна компетентність сучасного інженера» – це оволодіння знаннями, вміннями і навичками, досвідом їх використання у процесі розв'язування певного кола соціально-професійних завдань засобами новітніх технологій, а також вміння удосконалювати свої знання та досвід [2, с. 6]. Окрім того, Ю. Похолков акцентує увагу на тому, що студент у майбутньому стане професіоналом-інженером лише в тому випадку, якщо розширити та поглибити міжпредметні знання, які забезпечують інноваційну діяльність майбутніх фахівців у проблемних ситуаціях; сформувати методологічну культуру (професійну, пізнавальну, комунікативну та аксіологічну) [3, с. 9]. Автор зауважує, що реалізація окресленої мети потребує застосування інформаційно-комунікаційних технологій для оволодіння фундаментальними законами проектування та конструювання.

Поряд зі своєю багатофункціональністю інформаційні технології мають великий потенціал у навчальному процесі, що гарантує якісну підготовку майбутнього фахівця. На цьому наголошує А. Цукар, яка зазначає, що необхідно створювати умови для переходу до нового рівня освіти на основі інформаційно-комунікаційних технологій за допомогою формування компетентнісного інформаційного освітнього середовища [4, с. 13]. Така організація навчального процесу сприятиме активізації пізнавальної та мотиваційної діяльності, виникненню інтересу до опанування новими знаннями й вміннями, що зробить навчальний процес більш технологічним і результативним.

Динамічний розвиток інформаційно-комунікаційних технологій спонукає до удосконалення змісту дисциплін графічного циклу, методів, прийомів і засобів навчання, що вимагає знаходження ефективних шляхів посилення графічної підготовки, яка відповідає встановленим традиційним вимогам до проектно-конструкторської діяльності та сучасному рівню розвитку науки та техніки.

Останнім часом особлива увага приділяється формуванню професійної компетентності за допомогою інформаційних технологій. Про це свідчать праці вітчизняних і зарубіжних дослідників: І. Нищак «Розвиток технічного мислення майбутніх учителів трудового навчання у процесі графічної підготовки засобами інформаційних технологій», Т. Олєфіренко «Формування графічної компетентності у майбутніх учителів технології», М. Бетуганова «Формування професійної компетентності у майбутніх фахівців у сфері інформаційних технологій», М. Юсупова «Застосування новітніх технологій у графічній підготовці студентів вищих навчальних закладів», Т. Чемоданова «Система інформаційно-технологічного забезпечення графічної підготовки студентів технічного вишу» та ін. Науковці, які досліджують різні аспекти застосування інформаційно-комунікаційних технологій в процесі графічної підготовки, наголошують, що в умовах глобальної інформатизації та комп'ютеризації системи вищої освіти майбутній фахівець повинен постійно самовдосконалюватися та оволодівати різними формами самоосвіти, що вимагає цілеспрямованості, наполегливості в процесі здобування нових знань.

Професійна діяльність майбутнього інженера пов'язана з роботою із сучасними графічними програмами, що потребує формування в студентів практичних умінь і навичок виконання креслярських робіт згідно зі встановленими стандартами. Так, Т. Дикова вважає, що застосування комп'ютерних програм у процесі графічної підготовки дозволяє формувати такі якості: вміння самостійно мислити; знаходити різні підходи до розв'язування інженерно-графічних завдань; самостійно засвоювати інформацію; формувати професійні знання, вміння та навички; розвивати здатність орієнтуватися в новій ситуації [5, с. 39]. Відповідно, інформаційні технології розширюють можливості освітнього середовища завдяки застосуванню різноманітних комп'ютерних програм, які спрямовані на формування проектних та конструкторських здібностей, особистісно-професійних якостей.

На сьогодні високий рівень проектно-конструкторської компетентності майбутнього інженера неможливо досягти без застосування інформаційних технологій і сучасних графічних програм. Розглянемо найбільш поширені графічні програми, які застосовуються в

професійній діяльності: «Компас-графік» і «Auto CAD» (графічні програми для автоматизації проектно-конструкторських робіт, оформлення креслярсько-конструкторської документації); «Авто Архітектор» (графічна система, що дозволяє створювати плани, фасади, розрізи); «Arclii CAD» (графічна програма автоматизованого проектування генеруюча як двовимірні так і тривимірні зображення об'єктів проектування); «Corel DRAW» (графічна система, що застосовується для презентаційної і художньої графіки). Окреслені графічні програми надають змогу майбутнім інженерам сформувати такі уміння та навички: виконувати конструкторські завдання, моделювати та проектувати геометричні об'єкти, самостійно здобувати знання для креативної та творчої діяльності, реалізовувати творчі здібності тощо.

Аналіз реальної практики свідчить, що застосування сучасних графічних програм у процесі навчання забезпечить успішне формування проектно-конструкторської компетентності майбутнього інженера, бо отримані знання відповідають вимогам професійної діяльності. Крім того, можливості новітніх технологій сприятимуть:

- зацікавленню студентів до майбутньої професійної діяльності;
- розвитку просторового мислення, проектного бачення засобами реальної візуалізації;
- формуванню конструкторських здібностей, особистісно-професійних якостей;
- самостійності за рахунок створення наочних образів і можливості багаторазово працювати з ними;
- розвитку графічної грамотності (правильно виконувати інженерно-графічні роботи, виправити власні помилки на кресленні, оформлювати закінчені роботи тощо);
- бажанню виконувати графічні завдання (просторовий образ є наочним, а модель більш реалістична);
- залученню до реальної проектно-конструкторської роботи тощо.

У процесі побудови об'єкта за допомогою засобів нарисної геометрії та інженерної графіки студент наочно не має змоги доторкнутися до створеної ним моделі, побачити її з усіх сторін та під будь-яким кутом. Тому багатьом студентам важко уявити та спрогнозувати результат власної діяльності. Це є перешкодою для самостійного застосування вивчених методів у процесі виконання домашніх інженерно-графічних робіт.

Комплексне поєднання традиційних та інноваційних технологій сприяє розвитку проектного бачення, конструкторських здібностей у процесі графічної підготовки. Так, М. Юсупова зазначає, що побудована модель геометричного тіла у тривимірному просторі системи є подібною до реального об'єкта, що знаходиться на площині [6, с. 41]. Автор наголошує, що для розвитку просторового мислення та уяви корисно вводити елементи тривимірного моделювання вже на етапі проекційного креслення.

Побудувавши тривимірну модель об'єкта, студент може отримати будь-яку його проекцію, зокрема й аксонометричну. Майбутній інженер із зацікавленістю виконує графічні завдання, бо уявляє побудову об'єкта у просторі. Усвідомлення процесу побудови сприяє подоланню багатьох труднощів, які виникають у процесі навчання графічних дисциплін.

Студенту легше розв'язувати графічні завдання, бо просторова модель більш наочна та розгорнута. Працюючи із просторовою моделлю, легше виконати зворотню дію – уявити геометричну (двовимірну) форму деталі. Це забезпечить у процесі виконання завдань на моделювання змогу побачити побудовану деталь з усіх сторін, внутрішню будову деталі, виконавши перерізи, розрізи тощо.

Чим раніше студенти почнуть оволодівати інформаційними технологіями та сучасними графічними програмами, тим швидше виявиться зацікавленість і необхідність у комп'ютерному моделюванні. У процесі засвоєння базових розділів нарисної геометрії та інженерної графіки необхідно поєднувати традиційні способи подання графічного матеріалу та можливості графічних програм, що сприятиме розумінню алгоритму розв'язування навчально-пізнавальних задач [2; 4]. Задачі на побудову лінії перетину двох площин або поверхонь обертань зручно демонструвати, а згодом виконувати в середовищі тривимірного моделювання, оскільки побудована просторова модель більш наочна та розгорнута.

Варто зазначити, що інформаційно-комунікаційні технології спрямовані доповнювати та розширювати можливості викладача, який виконує функції організатора та координатора освітнього процесу, допомагає знайти правильні та оригінальні шляхи розв'язування конкретного завдання практичного і теоретичного характеру. Новітні тех-

нології мають низку переваг порівняно з традиційними методами графічної підготовки, до яких відносять такі:

- застосування різних комп'ютерних графічних програм;
- поєднання навчальної, самостійної, конструкторської діяльності;
- можливість виконання завдань в електронному вигляді;
- індивідуалізація навчання та контроль рівня засвоєння знань кожним студентом тощо [3; 4; 6].

Організація навчального процесу на основі застосування інформаційно-комунікаційних технологій дозволить вчасно простежити перебіг і результати навчання, побачити труднощі і досягнення студентів в оволодінні графічними знаннями, практичними вміннями та навичками, що забезпечить не лише загальну комп'ютерну грамотність, а сприяє формуванню проектно-конструкторської компетентності майбутнього інженера.

На основі зазначеного можна стверджувати, що застосування інформаційних технологій на початку графічної підготовки надає змогу:

- усвідомити арсенал комплексного поєднання традиційних та інноваційних технологій, що забезпечить підготовку фахівців, здатних розв'язувати завдання професійного характеру;
- паралельно застосовувати графічні програми та традиційні методи побудови графічних зображень задля глибшого розуміння геометричних перетворень і побудов;
- демонструвати та виконувати завдання в середовищі тривимірного моделювання для набуття умінь і навичок роботи з графічними програмами;
- поживавити навчальний процес засобами новітніх технологій задля виникнення інтересу до навчання нарисної геометрії та інженерної графіки;
- подолати деякі труднощі, які виникають у процесі вивчення нарисної геометрії за рахунок наочності та візуалізації.

Інформаційні технології у процесі графічної підготовки доцільно застосовувати поступово: спочатку формувати теоретичну базу на основі традиційних методів і правил, а потім закріплювати за допомогою сучасних графічних програм.

Варто зауважити, що розроблення тривимірної моделі – складний процес, який вимагає від студента застосування базових знань теоретичного та практичного матеріалу графічних дисциплін (нарисна геометрія та інженерна графіка). Т. Чемоданова доводить, що традиційна графічна підготовка у ВНЗ є надійною основою для освоєння сучасних комп'ютерних технологій, що гарантує якісну графічну підготовку майбутніх фахівців [7, с. 40]. Відповідно, студент повинен уміти використовувати комплексні знання в подальшій проектно-конструкторській діяльності, застосовуючи алгоритми нарисної геометрії та інженерної графіки та можливості графічних програм.

Графічна підготовка повинна бути пов'язана з виконанням трьох послідовних етапів навчання: малюнок у поєднанні з дизайном; креслення в поєднанні з комп'ютерною графікою; інтерактивне навчання в мережі Інтернет. Для креслення характерним є виконання ескізів від руки, для комп'ютерної графіки – 3D-моделювання. Для креслення на комп'ютері застосовується «Auto Cad» та інші 3D-програмні забезпечення. У процесі проектування студенти створюють уявні 3D-моделі, використовуючи методи проектування.

Для успішної проектно-конструкторської діяльності вагомим є не лише оволодіння засобами інформаційних технологій у процесі розв'язування професійних завдань, а й емоційний та психологічний настрій, який супроводжується умінням працювати з інформаційними ресурсами та комп'ютерними програмами. Майбутній інженер має бути готовим користуватися комп'ютерними програмами професійного спрямування, що сприяє підвищенню не лише проектно-конструкторської, а й загальної освіченості фахівця.

З огляду на зазначене можна стверджувати, що застосування інформаційних технологій дозволяє:

- прискорювати процес виконання графічних робіт;
- створювати тривимірні наочні моделі задля розвитку просторового мислення та уяви;
- формувати та розвивати професійні та творчі здібності;
- виконувати інженерно-графічні роботи за допомогою традиційних методів графічних дисциплін, а згодом із застосуванням сучасних програм, що сприяє ефективному формуванню проектно-конструкторської компетентності майбутнього фахівця.

Висновки. Отже, інформаційно-комунікаційні технології є потужним засобом проектно-конструкторської діяльності майбутніх інженерів. Достатній рівень професійної компетентності неможливо досягти в межах вивчення дисциплін традиційного графічного циклу, необхідно мати глибокі знання в галузі комп'ютерного моделювання та проектування. Тому в процесі навчання необхідно формувати у студентів готовність до майбутньої діяльності засобами ІКТ. Це вимагає розроблення відповідних педагогічних умов, що забезпечать успішне формування проектно-конструкторської компетентності в процесі професійної підготовки. Окреслене питання може стати предметом наших подальших наукових пошуків.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/537-v>
2. Самойлова Н.И. Педагогические условия формирования информационной компетенции у будущих инженеров : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / Н.И. Самойлова. – М., 2007. – 20 с.
3. Похолков Ю.П. Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации: проблемы, цели, вызовы / Ю.П. Похолков, Б.Л. Агранович // Инженерное образование. – 2012. – № 9. – С. 5–11.
4. Цукарь А.Я. Методические основы обучения математике в средней школе с применением образного мышления: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения» / А.Я. Цукарь. – М., 1999. – 20 с.
5. Дикова Т.В. Информационные технологии как способ активизации познавательной деятельности студентов / Т.В. Дикова // Информационно-коммуникационные технологии в подготовке учителя технологии и учителя физики : материалы науч.-практ. конф. (г. Коломна, 7–9 апреля 2010 г.). – Коломна : Изд-во МГСГИ, 2010. – Ч. II. – С. 38–41.
6. Юсупова М.Ф. Компьютерные информационные технологии в обучении начертательной геометрии : монография / Маргарита Федоровна Юсупова. – К. : НПУ, 2006. – 280 с.
7. Чемоданова Т.В. Учебно-методический комплекс общеинженерной графической подготовки на основе САПР / Т. В. Чемоданова // САПР и графика. – 2000. – № 10. – С. 40–42.

References

1. *Zakon Ukrainy "Pro osnovni zasady rozvytku informatsiinoho suspilstva v Ukraini"* [Law of Ukraine "The basic principles of information society development in Ukraine"]. Access mode: <http://www.zakon2.rada.gov.ua/laws/show/537-v> (In Ukrainian).
2. Samoilova, N.I. (2007). *Pedahohicheskie usloviia formirovaniia informatsionnoi kompetentsii u budushchikh inzhenerov. Avtoref. dis. kand. ped. nauk* [Pedagogical conditions of information competence formation of future engineers. Abstract of cand. ped. sci. diss.]. Moscow, 20 p. (In Russian).
3. Pokholkov, Yu.P. & Ahranovich, B.L. (2012). *Podkhody k formirovaniuu natsionalnoi doktriny inzhenerenoho obrazovaniia Rossii v usloviakh novoi industrializatsii : problemy, tseli, vyzovy* [National doctrine design principles in Russian engineering education within new-type industrialization: problems, objectives, challenges]. *Inzhenernoe obrazovanie* [Engineering Education], vol. 9, pp. 5-11 (In Russian).
4. Tsukar, A.Ya. (1999). *Metodicheskie osnovy obuchenii matematike v srednei shkole s primeneniem obraznogo myshleniia. Avtoref. dis. dok. ped. nauk* [Methodical bases of teaching mathematics in the secondary school with the use of creative thinking. Abstract of doc. ped. sci. diss.]. Moscow, 20 p. (In Russian).
5. Dykova, T.V. (2010). *Informatsionnye tekhnologii kak sposob aktivizatsii poznavatelnoi deiatelnosti studentov* [Information technologies as a way of students' informative activity]. *Informatsionno-kommunikatsionnye tekhnologii v podhotovke uchitelia tekhnologii i uchitelia fiziki* [Information and communication technologies in training teachers of technology and physics]. Kolomna, MSHSI Publ., vol. 2, pp. 38-41. (In Russian)..
6. Yusupova, M.F. (2006). *Kompiuternye informatsionnye tekhnologii v obuchenii nachertatelnoi heometrii* [Computer information technologies in teaching descriptive geometry]. Kiev, NPU Publ., 280 p. (In Russian).

7. Chemodanova, T.V. (2000). *Uchebno-metodicheskii kompleks obshcheinzhenernoi graficheskoi podgotovki na osnove SAPR* [Educational and methodological complex of engineering graphic preparation based on the SAPR]. *SAPR i hrafika* [SAPR and graphics], vol. 10, pp. 40-42 (In Russian).

В статье рассмотрены графические программы, которые применяются для формирования проектно-конструкторской компетентности будущих инженеров. Выделены этапы использования информационно-коммуникационных технологий в процессе графической подготовки: рисунки в сочетании с дизайном; чертежи в сочетании с компьютерной графикой; интерактивное обучение в сети Интернет.

Ключевые слова: проектно-конструкторская компетентность, будущие инженеры, информационно-коммуникационные технологии, средство, профессиональная подготовка.

The graphics programs that are used for the formation of design competence of future engineers have been considered. The stages of using information and communication technologies in the process of graphical preparation of engineers have been defined: drawing in combination with design; drawing in combination with computer graphics; interactive education on the Internet.

Key words: design expertise, future engineers, information and communications technologies, tools, training.

Одержано 14.02.2017.