

*Райковська Галина Олексіївна,  
доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри  
технології машинобудування і конструювання технічних систем  
Житомирський державний технологічний університет*

**Вступ.** У сфері професійної освіти одним із основних завдань на найближчі роки є і буде залишатись завдання підготовки фахівців з урахуванням одночасно як галузевих, так і регіональних потреб. Проблема поєднання професійно-галузевого і соціального замовлень на підготовку фахівців стала актуальною для вищої технічної освіти. Сьогодні розроблена велика кількість програмних продуктів і технологій виробничого, інженерного призначення, які стали обов'язковим об'єктом у професійній підготовці. Безпосереднє відношення до інженерно-конструкторської підготовки, насамперед, мають системи автоматизованого проектування, за допомогою яких реалізується автоматизація виробничих процесів і які призначені для модернізації, підвищення загальної та графічної культури, якості й продуктивності конструкторської діяльності.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Проведений аналіз сучасного стану інженерно-конструкторської діяльності на підприємствах машинобудівної галузі дає підстави констатувати, що навчання сучасного інженера не може обмежуватися набором суто спеціальних знань і вмінь. Інженерно-конструкторська підготовка майбутнього фахівця має бути зорієнтована на новітні технології та їх динамічні зміни, забезпечувати здатність випускника адаптуватися до цих змін і здійснювати самостійну інноваційну діяльність, підвищувати свою конкурентоспроможність на ринку праці.

**Аналіз останніх досліджень.** За минулі роки зроблено декілька спроб створити науково обґрунтовану концепцію вищої технічної освіти Г.О. Козлаковою [3], В.М. Олексенко [6], І.В. Роберт [7] та інші. Забезпечення високого рівня фундаменталізації вищої інженерно-технічної освіти є одним з основних напрямів розвитку університетської технічної освіти на що у своїх дослідженнях звертають увагу Р.С. Гуревич, О.М. Джеджула, М.М. Козяр, В.К. Сидоренко та інші [1, 2, 4, 8].

**Мета статі.** Проаналізувати сучасний стан інженерно-конструкторської підготовки у вищому технічному навчальному закладі та розробити шляхи її удосконалення в аспекті сучасних вимог до майбутнього фахівця.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Фахівець, підготовлений до проектної, конструкторської, дослідницької, технологічної, експлуатаційної, організаційної, управлінської діяльності на підприємствах машинобудівної галузі, може працювати в конструкторських і технологічних бюро підприємств, науково-дослідних лабораторіях і організаціях, відділах та цехах підприємств будь-якого профілю та форм власності, навчальних закладах; виконувати роботу, пов'язану з конструюванням та проектуванням нових і модернізацією існуючих виробів, технологічних процесів та організаційно-технологічного обладнання; вести науково-дослідну і викладацьку роботу; керувати роботою фахівців нижчого рівня підготовки.

Інженер-конструктори не тільки займаються винахідництвом, а також у ході виробничої діяльності вирішують технічні завдання, які потребують об'єднання окремих елементів конструкції в єдине ціле та їх фіксації в проектній і робочій документації, перевірити створений проект на патентну чистоту. Всі роботи і кресленики мають бути погоджені між собою, оскільки мало спроектувати, треба ще знати, як реалізувати задум. Отже, головні інструменти конструктора – його знання, досвід та інтелект.

У традиційній системі професійної підготовки інженерно-технічних фахівців уміння і навички із виконання інженерно-конструкторських робіт закладаються у процесі вивчення, переважно фундаментальних дисциплін у процесі курсового і дипломного проектування. Втім одержаних знань для самостійного виконання інженерно-конструкторських робіт у професійній діяльності молодому фахівцеві недостатньо, необхідна тривала його адаптація – становлення фахівця – професіонала. Цей адаптаційний період може бути значно скороченим за умови успішного сформованих умінь самостійно здобувати і примножувати свої знання. Настала потреба запровадження нових ефективних технологій базової графічної підготовки з виходом на конкретні технічні рішення. Мова йде про запровадження у навчальний процес інформаційно-комунікаційних засобів, спроможних наблизити як базову, так і всю графічну підготовку до реальних виробничих умов та яка б мала цілісний характер.

Зокрема, інтеграція як процес взаємопроникнення, уцілювання, уніфікація знань проявляється через єдність з протилежним йому процесом, таким як розчленування, розмежування, індивідуалізація графічної підготовки, а цього можливо досягти тільки за допомогою спеціального інформаційно-комунікаційного забезпечення. Застосування системного підходу в графічній підготовці дає можливість виділяти головні елементи знань, міжпредметні зв'язки, а їх оптимізація – ядро знань, тобто виділяти найважливіше. Це надає можливість за генералізації змісту графічної підготовки особливу увагу звернути саме на зв'язки і їх залежності, що встановлюються між професійно орієнтованими, фундаментальними дисциплінами та інженерно-конструкторською підготовкою.

Формування цілісної системи знань сприяє досягненню цілей вищих ієрархічних рівнів і спрямоване на оволодіння професійними знаннями, уміннями і навичками, основними здатностями, що відповідають освітньо-кваліфікаційній характеристиці фахівця. Виклад навчального матеріалу при цьому може бути інтегративним, тобто об'єднувати основні положення навчальних дисциплін. Студенти можуть також і самостійно опанувати навчальний матеріал за власною структурою, за допомогою інформаційно-комунікаційного забезпечення на основі чітко визначених пізнавальних і практичних завдань. За такого підходу формується ланцюжок засвоєння знань, утворюючи їх цілісність, фундаментальність. А фундаментальність відібраного матеріалу, у свою чергу, передбачає формування сукупності елементів знань і встановлення між однорідними елементами взаємозв'язків і має на меті виділення головного у змісті навчального матеріалу та ґрунтується на фундаментальності понять з кожної дисципліни. Необхідно зазначити, що проблема правильного структурування навчального матеріалу, поряд з вищезазначеним, має важливе значення для формування професійного мислення майбутніх фахівців, творчих здібностей особистості.

Сучасні САПР не тільки замінюють креслярський кульман на «електронний». Комп'ютерна техніка надає більш продуктивні і більш ефективні методи геометричного моделювання об'єктів, широкі можливості баз даних і баз знань.

Процес геометричного моделювання передбачає перехід від геометричного об'єкта до його кодованого опису в пам'яті комп'ютера. Системи геометричного моделювання дозволяють працювати з формами у тривимірному просторі. Геометричне моделювання можна і слід використовувати вже у ході вивчення таких тем, як «Зображення поверхонь», «АксонOMETричне проєкціювання поверхонь» і т. інше. Наприклад, будуючи аксонOMETричну проєкцію моделі, студентові доводиться додавати деякі елементи чи вирізати, щоб досягти кінцевого результату. Таку графічну діяльність

з впевненістю можна назвати конструюванням, оскільки чітко прослідковується деталізація форми.

Значний вклад у визнання наукової школи геометричного моделювання, яку створено на кафедрі нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну, здійснено професором В.С.Обуховою. Нинішній професійний навчально-педагогічний колектив кафедри (С.Ф.Пилипка, В.М.Несвідомін, П.А.Василів, І.Ю.Грищенко та інші) на чолі з професором С.Ф.Пилипакою продовжують розпочату роботу.

Основним напрямком наукових досліджень кафедри нарисної геометрії та комп'ютерної графіки НТУУ «КПІ» є геометричне моделювання об'єктів, явищ та технологічних процесів у рамках наукової спеціальності 05.01.01 «Прикладна геометрія, інженерна графіка». У цьому напрямку працювали і працюють: В.О.Надолинний, Ю.І.Бадаєв, С.М.Грибов, В.В.Ванін, Ю.О.Дорошенко, Г.М.Коваль, В.М.Бакалова та інші. Науково-методична робота кафедри з організації самостійної роботи студентів та так званого «паралельного навчання» стала основою дисертації Г.О.Гнітецької.

Кунву Лі [5, с.115-116] порівнює процес геометричного моделювання з проектуванням, наводячи приклад ліплення дитиною з пластиліну. Щоб виліпити з пластиліну будь-що, дитині доводиться його м'яти, додавати чи відрізати кусочки – цей процес Лі називає процесом проектування. Також автор зазначає, що системи геометричного моделювання були створені для того, щоб подолати проблеми, які пов'язані з використанням фізичних моделей у процесі проектування. Ці системи створюють середовище, подібне до того, в якому моделюються і змінюються фізичні моделі – розробник змінює форму моделі, при цьому додає чи відділяє частини від неї (деталізує форму моделі так само, як це робить дитина). Візуальна модель може виглядати як фізична, але вона не матеріальна. Тримірні візуальні моделі зберігаються у комп'ютері разом зі своїм математичним описом. У геометричному моделюванні об'єкт можна уявити дрютяною (каркасною), полігональною (поверхневою) та об'ємною (твердотільною) моделлю.

На основі просторової дрютяної моделі можна дістати різні графічні види, наприклад, комплексний кресленик. Більшість систем об'єктно-орієнтованого моделювання підтримує такі елементи, що використовуються у процесі виготовлення деталей: фаски, отвори, округлення, пази і т. інше. Такі елементи називаються конструктивними і кожен з них можна отримати внаслідок конкретної виробничої операції. Наприклад, отвір утворюється свердленням, а паз – фрезеруванням. Отже, завдяки відомостям про розміри і розташування конструктивних елементів можна спробувати автоматично сформулювати план технологічного процесу. Побудова моделі за допомогою таких команд знайомить студентів з дисципліною «Технологія машинобудування» і облегшує процес, наприклад, нанесення розмірів на кресленню деталі, про що ми згадували вище.

Один з недоліків об'єктно-орієнтованого моделювання у тому, що система не може надати всі елементи, які необхідні для можливих додатків. Для кожної конкретної задачі може знадобитися свій набір елементів.

Таким чином, принцип єдності науково-дослідного і навчального процесів надає особливого значення знанням і вмінням студентів у ході виконання наукових досліджень. Постає завдання побудувати навчальний процес таким чином, щоб забезпечити поєднання науки, техніки і виробництва з творчим розвитком фахівця. Важливою умовою виконання цього завдання є ефективне впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес, що дасть змогу впровадити у навчальний процес системний підхід.

Системні знання – це знання, що вибудовуються у свідомості студентів за схемою: *основні наукові поняття* → *основні положення теорії* → *наслідки* → *застосування*. Ця система накопичення інженерно-конструкторських знань і набутий умінь діє безперервно, приєднуючи до себе науки, теоретичні положення сумісних дисциплін з графічними, які разом створюють загальний рівень професійної підготовки фахівців.

Зазначимо, що графічна підготовка повинна проектуватися на системній основі. Об'єктивна закономірність розвитку суспільства – прийняти досвід минулих поколінь, розвинути і передати його наступному. Це можливо тільки у стилістично концентрованому, методично продуманому вигляді. Принципові положення найбільш значимих досягнень минулих поколінь, а також сьогоденні є змістом графічної підготовки, яку необхідно здійснювати у максимально ефективній формі. Графічна діяльність повинна спонукати до творчості, яка гарантує у свою чергу значимий результат у професійній діяльності фахівця з економічної та моральної точок зору.

**Висновок.** Методологія формування і розвитку принципово відбиває актуальність і суть нової освітньої парадигми, відображеної у підвищенні кваліфікаційних вимог до майбутнього фахівця технічного вищого навчального закладу в умовах сучасного інформаційно-технологічного, науково-технічного і соціально-економічного розвитку суспільства. У подальших дослідженнях можлива розробка нових моделей навчання геометричного моделювання і конструювання технічних об'єктів, що сприятиме розвитку просторової уяви і конструкторсько-технологічних здібностей студентів.

**Резюме.** У статті проаналізовано стан підготовки майбутніх інженерно-технічних фахівців у вищих навчальних закладах з огляду підвищення кваліфікаційних вимог в умовах інформаційно-технологічного, науково-технічного і соціально-економічного розвитку суспільства. Обґрунтовано сутність цілісної графічної підготовки на основі генералізації її змісту засобами інформаційних технологій, що забезпечить досягнення цілей вищих ієрархічних рівнів – оволодіння професійними знаннями, вміннями і навичками, основними здатностями. **Ключові слова:** інженерно-конструкторська підготовка, графічна підготовка, геометричне моделювання, інформаційні технології.

**Резюме.** В статье анализируется состояние подготовки будущих инженерно-технических специалистов в высших учебных заведениях с точки зрения повышения квалификационных требований в условиях информационно-технологического, научно-технического и социально-экономического развития общества. Обосновано суть цели графической подготовки на основе генерализации ее содержания средствами информационных технологий, что обеспечит достижение цели высших иерархических уровней – овладение профессиональными знаниями, умениями и навыками, основными способностями. **Ключевые слова:** инженерно-конструкторская подготовка, графическая подготовка, геометрическое моделирование, информационные технологии.

**Summary.** In the article, consisting of preparation of future engineer-technical specialists is analyses of higher educational establishments from the review of increase of qualifying requirements in the conditions of informatively technological, scientific and technical and socio-economic development of society. Grounded essence of integral graphic preparation on the basis of generalization of its maintenance by facilities of information technologies, that will provide achievement of aims of higher hierarchical levels – capture professional knowledges, abilities and skills, basic capabilities. **Keywords:** engineer-designer preparation, graphic preparation, geometrical design, information technologies.

#### Література

1. Гуревич Р. С. Інформаційні технології навчання як наслідок інформатизації освітньої галузі у педагогічних ВНЗ / Р. С. Гуревич // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – 2009. – Вип. 22. – С. 3–7.
2. Джеджула О. М. Роль графічної підготовки у формуванні професійної компетентності інженера / О. М. Джеджула // Інноваційні технології в професійній підготовці вчителя трудового навчання: проблеми теорії і практики: зб. наук.

праць. – Полтава: ПДПУ, 2007. – Вип. 2. – С. 78–81.

3. Козлакова Г. О. Інноваційні процеси у вищій технічній школі: інтеграція до європейського освітнього простору / Г. О. Козлакова // Вища освіта України. – 2005. – №3. – С. 36–39.

4. Козяр М. М. Модель графічної підготовки студента технічного ВНЗ в умовах інтеграції в Європейський освітній простір / М. М. Козяр // Нова педагогічна думка (Спецвипуск). – Рівне, 2009. – №2. – С. 369–376.

5. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) / К. Ли. – СПб.: Питер, 2004. – 560 с.

6. Олексенко В. М. Теоретичні і методичні засади реалізації інноваційних технологій у підготовці майбутніх фахівців інженерних спеціальностей : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук: спец.13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / В'ячеслав Михайлович Олексенко. – К., 2008. – 39 с.

7. Роберт И. В. Перспективные направления развития процесса информатизации образования [Электронный ресурс] / И. В. Роберт. – Режим доступа: <http://www.ito.su/1995/c/robert.html>

8. Сидоренко В. К. Якісна професійно-технічна освіта – визначальний чинник розвитку трудового потенціалу держави / В. К. Сидоренко // Освітнянські обрії: зб. наук. пр. – К.: ІІТО. – 2007. – №1(1). – С. 253–257.