

УДК 378.147

НОВИЙ ЕТАП У ГРАФІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Головня Вячеслав Дмитрович
м.Житомир

В умовах інтенсивного розвитку систем автоматизованого проектування (САПР) загострилися проблеми щодо підготовки інженерно-технічних фахівців у вищих технічних навчальних закладах, які висвітлено в даній статті. У вищих технічних закладах графічна підготовка опинилася на перехідному етапі, а саме перехід від традиційних методів навчання до використання засобів комп'ютерної графіки, від евклідової геометрії до геометричного моделювання. Розглянуто особливості інноваційної технології, яка включає шляхи реорганізації графічної підготовки.

Ключові слова: графічна підготовка, геометричне моделювання, конструкторсько-технологічні здібності.

Особливо гостро в умовах інтенсивного розвитку комп'ютерних технологій постали проблеми модернізації машинобудівної галузі, де впродовж двадцяти років значно зменшилися виробничі площі, застарів парк верстатів і, головне, втрачаються висококваліфіковані кадри – інженери, технологи та вузькопрофільні працівники. Настав час усвідомлення, що технічна освіта, як і освіта у цілому, становить основу прогресу людства, це передусім історія винаходу, створення і удосконалення різноманітних виробів і технологій. Суспільство значно залежить від

своїх вчених, інженерів і вимагає від них нових креативних ідей, оскільки у будь-якому суспільстві існує потреба у високоякісних виробах, новітніх технологіях. А для цього необхідно, щоб розвивалась і процвітала вітчизняна наука, виробництво, техніка. Тому особлива увага сьогодні приділяється професійній інженерно-технічній підготовці, підвищенню її якості та модернізації всього навчально-виховного процесу. Говорячи про «підняття планки» до інженерно-технічної професійної підготовки, ми не можемо не звернути увагу на графічну, тому що графіка є «мовою техніки» і невід'ємною її частиною.

Сьогодні у колі науковців-графіків вищих технічних навчальних закладів усе більше піднімається питання щодо реорганізації графічної підготовки (І.С.Голіяд, О.М.Джеджула, Ю.О.Дорошенко, М.М.Козяр, Г.О.Райковська, М.Ф.Юсупова та інші). Увага загрожує думці, що традиційні методи навчання втрачають свою актуальність і на їх місце приходять інформаційно-комунікаційні [1–5, 7].

Науковцями-графіками здійснено ряд спроб проаналізувати перспективи інформатизації графічної підготовки та відобразити в своїх дослідженнях її переваги і негативні наслідки. Проте залишається низка невирішених питань. Тенденція до створення універсальної технічної освіти вимагає нових підходів, у межах

яких, окрім глибокого і міцного засвоєння майбутніми фахівцями фундаментальних інженерних знань, у них повинні сформуватись інноваційні якості, що сприятимуть креативному розвитку професійних здібностей.

Сьогодні в Україні, як і в усьому світі, йде пошук нових методів педагогічного проектування інженерної освіти. Але єдиної точки зору щодо змісту, організаційних форм підготовки кадрів поки що не існує. Проектування педагогічного процесу ґрунтується на нормативній основі, яка регламентується освітніми стандартами і програмами, але це і творчий процес, який поряд з логікою мислення повинен мати евристичний характер, здатність бачити за-втрашний день та прогнозувати нові тенденції в розвитку змісту, форм, методів і засобів навчання.

Все це дає підстави констатувати, що сучасні потреби розвитку суспільства вимагають переходу на нові, більш гнучкі стратегії удосконалення технічної освіти і, зокрема, її графічної підготовки, ніж ті, що існують, і вона знаходиться на перехідному етапі. З одного боку – Болонська угода, з іншого – інформаційно-комунікаційні технології. В якій же бік нам рухатись? Спробуємо подати свою точку зору з даної проблеми.

Щодо одного з боків, то потрібно виходити з того, що для України вимоги Болонської декларації – це не стільки рівні, кредити, модулі, рейтинги, скільки нові принципи організації навчального процесу, новий тип відносин між викладачем і студентом, унеможливлення репродуктивних методів та технологій навчання. Проте у вищому навчальному закладі спостерігається якраз протилежне – запровадження модулів, кредитів, рейтингове оцінювання знань, зменшення аудиторних годин і збільшення на самостійну роботу, а можливості для самостійної роботи студентів залишаються такими ж, як і були, – низький рівень матеріально-технічного і методичного забезпечення, несприятливі умови праці, відсутність належної уваги викладачів.

Також варто зауважити про те, що студенти європейських вишів значно відповідальніше ставляться до самостійної роботи, плідніше працюють для розв'язання індивідуальних завдань, які мають більш напружений характер. У зв'язку з цим потрібно переглянути існуючу практику організації самостійної роботи. По-друге, використання тільки традиційних методів і засобів навчання в графічній підготовці породжує суперечності між наявним рівнем базових знань, умінь і навичок випускника вищого технічного навчального закладу з тими кардинальними змінами, що відбуваються в освіті, зрушеннями в методах, формах і засобах навчання, а також у виробничій сфері, а це вже другий бік.

Тому виникає проблема підготовки фахівців у новому інформаційному середовищі із застосуванням спеціального програмного забезпечення. Що ж до вирішення цієї проблеми, то шляхи можуть бути різними. Один із них – це дати студентам знання з технології конструювання, реалізованому в універсальному графічному комп'ютерному середовищі, другий шлях – комплексне запровадження педагогічних інформаційно-комунікаційних засобів до навчального процесу, чітка організація самостійної роботи.

Слід визнати, що не лише фактори зовнішнього середовища впливають на перебудову процесу графічної підготовки у галузі інноваційних технологій навчання. Оновлення навчального процесу – досить складне питання, яке виходить за межі суто педагогічних проблем, але об'єктивні чинники соціально-економічного розвитку диктують необхідність інтенсифікації навчально-виховного процесу. І вже сьогодні технології в системі освіти конкретизуються в нових інформаційних та модульних формах навчання. Перша забезпечує комп'ютерну підтримку навчання, друга спрямована на його індивідуалізацію.

З цієї точки зору ми з певністю можемо констатувати, що обидва боки взаємозалежні та доповнюють один одного, як дві сторони однієї медалі.

Інтелект майбутнього інженера, його професійні конструкторсько-технологічні здібності закладаються вже на початку графічної підготовки, навчання нарисної геометрії, інженерної і комп'ютерної графіки. Підготовка до інноваційної конструкторсько-технологічної праці розпочинається вже з першого семестру навчання – базова графічна підготовка. Проте це не означає, що після опанування базового курсу «Нарисна геометрія, інженерна

і комп'ютерна графіка» графічна підготовка завершується. Ні, вона триває впродовж усього навчання у виші, утворюючи три взаємопов'язані й взаємозалежні блоки: базовий, конструкторсько-технологічний і проектний [6].

У межах базового блоку, який складається з циклу: «Нарисна геометрія», «Інженерна графіка» і «Комп'ютерна графіка», закладаються основи графічних знань, умінь і навичок. Щодо ролі нарисної геометрії, то слід зазначити, що це математична дисципліна, і її завдання полягає не тільки в забезпеченні курсу інженерної комп'ютерної графіки теоретичними основами побудови креслеників, а й у забезпеченні професійно-орієнтованих і спеціальних дисциплін (мова йде не лише про лінійну і нелінійну нарисну геометрію, а й про багатовимірний простір з його різноманітною структурою).

Конструктор, технолог і навіть економіст (наприклад, при застосуванні факторного аналізу, в основу якого закладені геометричні поняття) постійно розв'язують оптимізаційні задачі, як правило, багатопараметричні та багатфакторні, використовуючи методи математичного програмування, геометричну базу яких становлять багатовимірні лінійні і нелінійні форми та відношення між ними. Можна навести такі приклади використання нарисної геометрії в машинобудуванні:

- лінії переходу ливарних деталей (корпус редуктора, підшипника кочення тощо) – це лінії перетину поверхонь;
- лінії перетину конуса з призматичним отвором (корковий кран);
- ламаний розтин – суміщення розтинальних площин методом обертання;
- розгортки складних технічних форм (пневматичні приводи, циліндри, бункери тощо).

Слід зазначити, що зміст циклу «Нарисна геометрія, інженерна і комп'ютерна графіка» входить до життєвого циклу виробу, починаючи від зародження ідеї і завершуючи зняттям виробу з виробництва та його утилізацією з урахуванням екологічних вимог.

Отже, інженерна комп'ютерна графіка якісно змінює способи взаємодії людини з комп'ютером. Вона забезпечує автоматизовану підготовку всіх етапів розробки виробів та конструкцій – проектування, інженерний аналіз, підготовку до виробництва виробу тощо.

До основних задач нарисної геометрії науковці-графіки відносять: розвиток просторової уяви, конструкторсько-геометричного мислення, здібностей до аналізу і синтезу просторових форм за допомогою просторових графічних моделей, що реалізуються у вигляді креслеників технічних, архітектурних та інших об'єктів. Все зводиться до того, що студент, який засвоїв нарисну геометрію, повинен мати розвинену просторову уяву, яка дозволить йому аналізувати і уявляти об'єкт за його двовимірним зображенням. На жаль, у більшості абітурієнтів, які приходять до вищої школи, просторова уява, конструктивне мислення практично відсутні, що є серйозним гальмом у підготовці інженерно-технічних фахівців.

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. Системи геометричного моделювання дозволяють працювати з формами у тривимірному просторі. Геометричне моделювання об'єктів можна і слід використовувати вже у ході вивчення нарисної геометрії при розв'язуванні позиційних і метричних задач.

Опанування студентами теорії і практики геометричного моделювання під час розв'язання задач нарисної геометрії у подальшому проявить себе в уміннях будувати повний життєвий цикл виробу.

Але виникає протиріччя, а саме: предметом вивчення нарисної геометрії є технологія побудови двовимірних об'єктів, розв'язок позиційних і метричних задач, а геометричне моделювання передбачає побудову тривимірних об'єктів, на яких ми чітко вже бачимо результат розв'язку задачі. Отже, можна зробити висновок, що потреби в побудові двовимірних моделей відповідають, і, як наслідок, нарисна геометрія відмирає. На нашу думку, це неможливо, нарисна геометрія є і буде теоретичною основою побудови зображень – теоретичною мовою графіки. Щодо

комп'ютерного геометричного моделювання, то воно є наочно-образною мовою, елементами якої є візуальні образи геометричних елементів. У нарисній геометрії вивчаються теоретичні основи цієї мови на рівні геометричних примітивів, але в межах традиційного ортогонального проєкціювання Г. Монжа.

Сучасний етап розвитку графіки можна порівняти з подіями двохсотлітньої давнини, коли Г. Монж запропонував принципово нову технологію побудови двовимірних геометричних зображень просторових об'єктів. На заміну їй прийшло геометричне моделювання три- і чотиривимірних об'єктів, змінилась варіативна оболонка змісту дисципліни. А нам уже вирішувати, прийняти ці зміни чи ні.

Потрібно зауважити, що нові підходи з удосконалення курсу нарисної геометрії, з нашої точки зору, співзвучні з поглядами науковців, які вбачають майбутнє в 3D-комп'ютерному геометричному моделюванні. Проте перехід має відбуватися поступово. Інакше варто частково відмовитись від детального викладу класичних методів нарисної геометрії, а взяти за вихідну інформацію щодо розв'язку задач її просторовою моделью – 3D, розглядаючи її прості складові (точка, пряма, площина тощо), не виключаючи їх взаємодії між собою на площині.

Відпрацьована десятиріччями до досконалості методика навчання нарисної геометрії виявилася неефективною в сучасних умовах життя. Навчальний курс було розраховано на достатньо великий об'єм годин (що відводилися за навчальними планами з підготовки інженерів), а в умовах скорочення аудиторного часу даний цикл дисципліни виглядає незавершеним. Враховуючи сучасні освітні тенденції, марно сподіватися на збільшення кількості аудиторних годин на вивчення нарисної геометрії. Утім підвищення ефективності навчання не відбудеться, якщо скорочення змісту навчання провести за принципом скорочення раніше існуючого, так званих «повних курсів». Результати такого підходу ми спостерігаємо в наш час. Але цього робити не можна, оскільки кожна наступна тема курсу доповнює попередню, і якщо вилучити якусь частку, то руйнується вся ієрархічна послідовність методики ортогонального проєкціювання «від простого до складного», «від точки до поверхні» тощо.

Задача вищої технічної освіти полягає у тому, щоб якісно змінити як сам процес інженерно-технічної підготовки, так і його результати.

Отже, існує об'єктивна потреба вивчення комп'ютерної графіки, яка спрямована на формування конструкторського світогляду майбутнього фахівця. І на нашу думку, необхідно починати вже з першої складової базових графічних дисциплін – нарисної геометрії, використовуючи комп'ютерне геометричне моделювання – 3D.

Запропонований шлях розв'язання проблеми, що виникла внаслідок інформатизації освітньої галузі, різних видів виробничої діяльності людства, повною мірою задовольнить реальний рівень професійної діяльності, який вимагається сьогодні. Але це ставить конкретні вимоги до матеріально-технічного забезпечення дисциплін графічного циклу, вирішення ще однієї проблеми – повернення дисциплін, пов'язаних з комп'ютерною графікою до спеціалізованих кафедр, що забирають випускні кафедри, порушуючи природну ієрархічну послідовність графічної підготовки, наприклад, «Комп'ютерне конструювання і геометричне моделювання».

Першочерговим завданням до досягнення поставленої мети є: створення організаційно-педагогічних умов, основаних на модернізації їх змісту і структури; підготовка фахівців відповідно до сучасних вимог високотехнологічного ринку праці; надання якісних освітніх послуг на основі комп'ютерних технологій.

Під організаційно-педагогічними умовами з реалізації технології формування конструкторсько-технологічних здібностей студентів засобами графічних дисциплін розуміється професійно-орієнтовані форми створення освітньої діяльності студентів на заняттях із нарисної геометрії, інженерної і комп'ютерної графіки.

В якості науково-обґрунтованих організаційно-педагогічних умов формування конструкторсько-технологічних знань, умінь і навичок майбутнього фахівця ми пропонуємо:

- 1) повну комп'ютеризацію та інформатизацію освітнього процесу;
- 2) широкомасштабне використання спеціальних програмних засобів у графічній підготовці, починаючи з базової;
- 3) розвиток освітніх інформаційних ресурсів, призначених для використання в освітньому процесі;
- 4) формування інформаційної графічної культури як студентів, так і викладачів графічних дисциплін;
- 5) широке використання комп'ютерної графіки, спеціальних графічних програм у процесі розв'язання графічних задач нарисної геометрії, інженерної графіки, проектних робіт (курсове і дипломне проєктування) тощо.

Поєднання традицій та інновацій у графічній підготовці майбутніх інженерно-технічних працівників, за умови не перебільшення можливостей комп'ютера (який є тільки інструментом), дозволить знизити рівень абстракції навчального матеріалу і збільшити наочність.

Для забезпечення прориву у вищій технічній освіті необхідно розробити нові навчальні плани, які б передбачали не тільки лекційні та практичні заняття, а й лабораторні в середовищі спеціального графічного програмного забезпечення.

Література та джерела

1. Голяд І.С. Комп'ютерні засоби й технології у вивченні графічних дисциплін [Електронний ресурс] / І.С. Голяд. – Режим доступу: www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum1...3/.../ped_2009_03_24_Goliyad.pdf. – Загол. з укр. – Мова укр.
2. Дзеджула О.М. Теорія і методика графічної підготовки студентів інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.04 «теорія і методика професійної освіти» / Олена Михайлівна Дзеджула. – Тернопіль, 2007. – 460 с.
3. Дорошенко Ю.О. Структура, зміст і дидактичне забезпечення дисципліни «Комп'ютерна графіка» для технічних ВНЗ / Ю.О.Дорошенко // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2007. – № 4 (10). – С. 76-79
4. Козяр М.М. Інноваційні педагогічні технології в процесі графічної підготовки майбутніх фахівців технічної галузі: монографія / М.М.Козяр. – Рівне: НУВГП, 2012. – 320 с.
5. Козяр Н.Н. Роль и место спецкурса «Современные программные средства проектирования и геометрического моделирования на ЭВМ» у графической подготовке будущих специалистов [Електронний ресурс] / М.М. Козяр // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1. – Режим доступу: www.es.rae.ru/mino/157-628. – Загол. з укр. – Мова укр.
6. Райковська Г.О. Теоретико-методичні засади графічної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей засобами інформаційних технологій дис. ... доктора пед. наук: 13.00.04 «теорія і методика професійної освіти» / Галина Олексіївна Райковська. – К., 2011. – 433 с.
7. Юсупова М.Ф. Методика інтерактивного навчання графічних дисциплін у вищих технічних навчальних закладах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 «теорія та методика навчання» / М.Ф.Юсупова. – К., 2010. – 36 с.

В условиях интенсивного развития систем автоматизированного проектирования (САПР) обострились проблемы по подготовке инженерно-технических специалистов в высших технических учебных заведениях, которые отражены в данной статье. В высших технических учебных заведениях графическая подготовка оказалась на переходном этапе, а именно переход от традиционных методов обучения к использованию средств компьютерной графики, от евклидовой геометрии к геометрическому моделированию. Рассмотрены особенности инновационной технологии, которая включает пути реорганизации графической подготовки.

Ключевые слова: графическая подготовка, геометрическое моделирование, конструкторско-технологические способности.

In conditions of intensive development of computer-aided designing the problem of training of engineer-technical specialists in higher technical educational establishments becomes topical. In higher technical educational schools the graphic training has appeared to be in transi-

tion, namely the transition from traditional teaching methods to the making use of computer graphics, from Euclidean geometry to geometric modeling. The author of the article has considered the features of innovative technology including ways of reorganizing the graphics teaching.

Key words: graphics training, geometrical design, design-engineer capabilities.