

Уточнение содержания понятия «педагогическое мастерство мастера производственного обучения ПТУЗ». Представлены теоретические основания для определения содержания педагогического мастерства мастеров производственного обучения ПТУЗ. Представлены результаты исследований, цель которых уточнение ключевых признаков педагогического мастерства мастеров производственного обучения ПТУЗ. Определены результативные параметры педагогического мастерства этой категории работников. На основе проведенных исследований дана авторская дефиниция педагогического мастерства мастеров производственного обучения ПТУЗ.

Педагогическое мастерство, мастер производственного обучения, ПТУЗ.

The theoretical bases for developing the pedagogical skills of training officers for Professional Educational Institutions are presented. The results of research aimed at clarification of the key features of pedagogical skills trainers of Professional Educational Institutions are presented. Productive parameters of pedagogical skills of this category of workers are determined. On the basis of the conducted researches the author's definition of pedagogical skills of training officers of PEI is given.

Pedagogical skills, training officer, PEI.

УДК 378.147:744

ФОРМУВАННЯ ОСНОВ КОНСТРУЮВАННЯ У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНОЇ ГАЛУЗІ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ДЕТАЛІ МАШИН»

**М.М.Козяр, доктор педагогічних наук, доцент
О.Р.Стрілець, аспірант**

В статті розглянуто основні психолого-педагогічні підходи до методики конструювання під час викладання загальнотехнічних графічних дисциплін. Проаналізовано підходи до проектно-конструкторської діяльності. Наведено приклади застосування засобів систем автоматизованого проектування із метою забезпечення якості навчального процесу під час викладу теоретичного матеріалу.

Вища освіта, вищий технічний навчальний заклад, графічні підготовка, проектування та конструювання, проектно-конструкторська діяльність, засоби автоматизованого проектування, забезпечення якості освіти, майбутній фахівець.

Постановка проблеми. Створення нових машин, які відповідали б сучасним вимогам, пов'язане з потребою підготовки висококваліфікованих інженерних кадрів машинобудівного профілю, здатних розв'язувати питання розрахунків, конструювання, виробництва та експлуатації машин високого технічного рівня. Така підготовка ведеться на базі викладання студентам фундаментальних загальноосвітніх, загально інженерних і

спеціальних дисциплін. Завершальним етапом загальноінженерної підготовки є вивчення дисципліни «Деталі машин» (ДМ).

Конструкції машин неперервно вдосконалюються згідно з вимогами експлуатації та виробництва, а також на основі можливостей, що виявляються з розвитком науково-технічних досліджень, появою нових матеріалів і способів надання їм потрібних форм та властивостей. Від того як організоване викладання дисципліни «ДМ», суттєво залежить якість набуття студентами графічних знань, умінь і навичок з проектування та конструювання машин і механізмів, що є запорукою результативної підготовки компетентних фахівців.

Сучасний стан графічної підготовки у вищих технічних навчальних закладах характеризується постійним пошуком нових, ефективних форм і методів навчання, котрі відповідали би сучасним вимогам до якості підготовки майбутніх фахівців. Відбувається процес формування нової технології графічної підготовки майбутніх технічних фахівців, яка потребує системи вдосконалення як змісту графічних знань, умінь і навичок, так і дидактичного забезпечення.

Аналіз останніх джерел чи публікацій вітчизняної і зарубіжної педагогіки засвідчує, що в теорії і практиці накопичено значний досвід, який може стати основою формування графічної компетентності у майбутніх фахівців.

Проблему графічної підготовки у вищій школі теоретично та експериментально досліджували В.Буринський, П.Буянов, А.Гедзик, І.Голяд, О.Джеджула, М.Козяр, В.Нілова, І.Нищак, Т.Оліференко, Г.Райковська, В.Рукавішніков, О.Слободянюк, Т.Федорина, Т.Чемоданова, Р.Чепок, М.Юсупова, Ю.Фещук та ін.

Аналіз реального стану графічної підготовки студентів вищих технічних навчальних закладів свідчить про його невідповідність сучасним вимогам щодо рівня графічних знань та умінь кваліфікованих фахівців з основ конструювання. Недостатня сформованість в студентів умінь використовувати графічні зображення для опосередкованого пізнання дійсності, планування своїх дій з основ конструювання, побудова процесу конструкторської діяльності в образах та відтворення у графічній формі за допомогою засобів систем автоматизованого проектування (САПР) знижує якість навчальної та майбутньої професійної діяльності, унеможливорює розв'язування творчих конструкторських задач та винахідницької діяльності.

Мета статті. Розмаїття існуючих розрахунків деталей машин і нестача відповідних літературних джерел, що спираються на нові стандарти для таких розрахунків, недостатня наочність навчального матеріалу, створюють для студентів певні труднощі. Мета статті – конкретизувати особливості використання педагогічних підходів до методики основ конструювання при вивченні дисципліни «ДМ» в контексті постійного підтримання рівня графічної освіти, що забезпечує повний дидактичний цикл навчання кресленню (інженерна та комп'ютерна

графіка – деталі машин – основи конструювання) та дозволить оптимізувати оволодіння студентом графічною компетентністю.

Виклад основного матеріалу дослідження. В основу розробки педагогічних підходів до методики конструювання покладено суб'єкт-суб'єктну діяльність науково-педагогічного працівника й студента, спрямовану на формування графічної компетентності та здатності виконувати професійні графічні завдання з залученням засобів комп'ютерної графіки. Такий підхід дозволяє організувати навчальну діяльність усіх суб'єктів навчання та створити умови для якісної реалізації інформаційно-комунікаційних технологій та інтерактивних методів навчання на засадах професійно орієнтованих технологій й індивідуальних особливостей студентів.

Найважливішими аспектами впровадження такого підходу є формування в студентів загальних прийомів мислення й просторової уяви технічних об'єктів (схем, деталей, вузлів збірок), розвиток здатності розуміти зміст графічного документа, оволодіння навичками алгоритмічного мислення й графічного аналізу, формування вміння логічно міркувати й здатності передбачити результати конструкторської діяльності.

Для реалізації вищеназваних компонентів професійно орієнтованого навчання конструюванню необхідно забезпечити науково-педагогічного працівника засобами для організації та управління процесом пізнавальної діяльності студентів, а студентів – засобами навчання, які стимулюють, активізують самостійну навчально-пізнавальну діяльність на практичних заняттях, сприяють ефективності навчання в цілому і забезпечують їх особистісний розвиток.

Розроблений дидактичний супровід дисципліни «ДМ» представляє комплекс взаємопов'язаних між собою засобів навчання, що мають єдину цільову основу – активізація навчальної діяльності студента. У процесі його розробки ми дотримувалися трактування засобів навчання як «предметів, що формують навчальне середовище і беруть участь у навчальній діяльності» [1] та їх поділу на дві групи за суб'єктом використання: для студентів і для науково-педагогічного працівника. Розглянемо й охарактеризуємо основні педагогічні підходи до означеної проблеми.

Для кращого розуміння діяльності інженера-конструктора на сучасному виробництві необхідно охарактеризувати етапи і зміст процесу виготовлення якого-небудь технічного об'єкту з метою перенесення його наукових основ на конструкторську діяльність майбутніх інженерів як компонента їх навчальної діяльності.

В.Качнєв, розглядаючи виробничу діяльність досвідченого конструктора, говорить, що вона включає розрахунок, вибір матеріалу, конструкторську розробку форм, конструювання пристосувань, складання кошторису. При цьому конструктор має бути добре знайомий з усіма стадіями процесу виготовлення й обробки проєктованих ним машин, виробів, повинен передбачити всі можливі ускладнення, пов'язані з виготовленням і освоєнням виробу, повинен володіти широкими науково-

технічними знаннями, вміннями та застосовувати їх при вирішенні конкретних задач, розвинутою творчою уявою, сміливим здогадом. Діяльність конструктора на сучасному виробництві проходить три стадії: складання технічного завдання, розробка ескізного, технічного і робочого проектів [2].

Аналізуючи професійне конструювання, Є.Зєєр акцентує увагу на двох його етапах: визначення змісту конструкторських знань і умінь та обчислення в процесі конструювання різних організаційних, розрахунково-графічних, технологічних та інших конструкторських задач.

За В.Моляко, існують три основні цикли проектно-конструкторської діяльності:

1) Розуміння технічних вимог – ознайомлення з умовою наданого завдання. «Розуміння умови задачі – необхідний чинник наступних успішних дій суб'єкта, важливий регулятор процесу рішення», – відмічає вчений.

2) Побудова задуму рішення – «...задум – другий регулятор процесу рішення, тому його зміст, повнота, відповідність контексту задачі тощо – усе має для процесу рішення первинне значення», – пише автор.

3) Досягнення підтвердження або не підтвердження правильності задуму – перевірка задуму, апробація реалізованої стратегії з досягненням конструктивно можливої системи. Ці три цикли пов'язані з прийняттям трьох найважливіших рішень: оцінювання задачі, прогнозування за допомогою задуму (проекту майбутньої конструкції), оцінювання проекту шляхом мислення – графічного експерименту.

Дж. Діксонс поділяє проектно-конструкторську діяльність на три складові частини: винахідництво, аналіз, прийняття рішень. Винахідництво визначається як здатність індивіда пропонувати нові оригінальні технічні ідеї, які можна використати під час вирішення інженерних задач. Винахідництву властива незавершеність, тому ефективність цієї діяльності залежить від сприйнятливості і досвідченості конструктора. Конструкторський аналіз, на думку автора, це отримання відповідей на питання інженерного характеру. Хоча цей вид діяльності має творчі риси, він ґрунтується на здоровому глузді, спеціальних знаннях і носить вужчий характер, ніж винахідництво [5].

Дещо інші етапи проектно-конструкторської діяльності виявлені П. Хіллом [6]: оцінка здійсненності (сприйняття початкової інформації, створення комплексу варіантів рішень виробу в цілому); ескізне проектування (відбір і розробка оптимальної концепції, тобто кращого з рішень); робоче конструювання (розкриття інженерної суті конструкції, де беруть участь оцінка та зміна варіанту рішень відповідно до вимог виробництва, експлуатації і ліквідації використовуваного виробу).

У проектно-конструкторській діяльності є загальні закономірності: розуміння умов задачі, побудова задуму її вирішення і реалізація загальної стратегії вирішення. Ці три основні компоненти процесу конструкторського рішення характеризують творчість і виступають основними регуляторами процесу вирішення, усієї конструкторської діяльності.

В.Качнев пропонує наступний порядок у методиці формування конструкторсько-технологічних знань і умінь [7]: пояснення пристрою й ознайомлення з поняттям «конструювання»; пояснення принципів конструювання; розробка ескізів деталей; читання ескізів готових креслень; виконання у процесі ескізування конструкторських задач; зміна конструкції та зображення її в ескізі; конструювання деталей.

С.Шабалов пропонує іншу послідовність постановки задач конструювання: пояснення пристрою заданої конструкції та зазначення її основних розмірів; застосування принципу дії відомої конструкції на задану; заповнення тієї ланки в конструкції, якої бракує [8].

Проектування і конструювання є процесами взаємопов'язаними, доповнюючи один одного. Конструктивна форма об'єкта уточнюється за допомогою методів проектування. Проектування можливе тільки для попереднього прийняття варіантів конструктивного виконання об'єкта. Часто ці два процеси не розділяють, бо вони виконуються спеціалістами однієї професії – інженерами-конструкторами. Однак проектування і конструювання – процеси різні [9, с. 14]. Проектуванню передують конструювання і є пошуком науково обґрунтованих, технічно здійснених та економічно доцільних рішень.

О.Половинкін конструювання визначає як «вид інженерної роботи, яка здійснюється у різних галузях людської діяльності: в проектуванні технічних систем, дизайні... У техніці конструювання є обов'язковою складовою частиною процесу проектування і пов'язане з розробкою конструкції технічної системи, яка потім матеріалізується при виготовленні на виробництві...» [10, с. 73]. Проектування автор пояснює як «процес створення проекту у вигляді проектної документації, необхідної для виготовлення або реконструкції технічного об'єкта або проведення експертизи з метою прийняття рішення щодо виготовлення, реконструкції...» [10, с. 144].

Відомий конструктор А.Туполев у бесіді з П.Якобсоном виразив наступні думки про процес своєї роботи: «Займаєшся продумуванням питання. Є відомий запас знань, конструктивних форм, схем, технічних принципів, які при цьому використовуєш. Уявляєш собі у загальних рисах певне рішення; переходиш до одного, іншого рішення в порядку продумування. У той же час усе це пошуки. Коли приходить основне вирішення, образ того, що хочеш створити, тоді усі накопичення, запаси схем, окремі рішення, уся маса наявних думок організовується. Цей образ стає центром. І це відбувається тому, що є вже концепція, в яку увесь матеріал пошуків може бути вкладений. Тепер він може бути конкретизований» [11].

В.Калінін, В.Нікіфоров, І.Анікєєв охарактеризували конструювання як «логічний розумовий процес, в якому поєднані уміння цілеспрямовано творчо працювати, інтуїція, уміння логічно будувати процес проектування, втілюючи логіку в кожную лінію, кожную деталь. Проектування повинне передбачати розробку креслень виробу під час обліку реально існуючих умов. Конструктор повинен обов'язково володіти методом, що дозволяє

послідовно й упевнено знаходити з можливих кращі або хоча б задовільні рішення». Автори цієї роботи, аналізуючи діяльність конструктора, підкреслюють, що інтуїція є бажаною, але покладатися тільки на неї ризиковано, треба приділяти при цьому увагу методу та логіці роботи [12, с. 15].

В.Малащенко, В.Янків вказують, що опанування основами проектування, конструювання та розрахунку є важливим у системі підготовки інженерів різних базових напрямків. Проектування – творчий процес. Тому знань теоретичного матеріалу, методів розрахунків тощо часто недостатньо. Необхідно вміти аналізувати конструкцію, яку хочемо запроектувати, з різних точок зору на всіх етапах її створення [13, с. 11].

Павлице В.Т. вказує, що проектування і конструювання – це види розумової діяльності, пов'язаної зі створенням конкретного образу. Уявлюваний образ зазнає розумових перетворень (перестановка складових частин, заміна їх іншими елементами чи надання їм іншої форми). Одночасно ведеться оцінка ефекту внесення змін, визначається вплив змін на кінцевий результат. Уявлюваний образ об'єкта створюється відповідно до загальних принципів логічного мислення і набуває згодом кінцевої, технічно обґрунтованої форми і будови [9, с. 14-15].

Проведений аналіз дозволив визначити наступні графічні знання, якими повинні володіти майбутні фахівці: знання основних теоретичних положень, методів і способів графічних побудов, закономірностей і властивостей об'єктів тривимірного світу (геометричних, технічних), що є предметною галуззю нарисної геометрії, а також понятійного апарату цієї науки; розуміння практичного призначення мови графіки наукового та технічного спілкування, що дозволяє оперувати просторовими образами різних об'єктів, уміння грамотно виконувати графічні зображення цих об'єктів; знання теоретичних основ інженерної та комп'ютерної графіки, деталей машин; розвиток наукового логічного і технічного мислення, також просторової уяви; проектно-конструкторські та графічні знання; знання основних етапів проектування і конструювання, їх зміст; знання основ комп'ютерного моделювання та проектування технічних об'єктів; знання методів технічної творчості; знання принципів технічного конструювання; знання зі складання проектної та робочої документації у відповідності з державними і міжнародними стандартами; знання вимог технічної естетики й ергономіки до проєктованих виробів, раціональних способів виготовлення виробів, вибору інструментів і пристосувань, основних режимів обробки; знання з імітації технологічних процесів засобами комп'ютерної графіки. Графічна діяльність багатогранна, і містить не лише риси, властиві творчій діяльності, але й конструкторські уміння, що визначаються рівнем розвитку науки і сучасного виробництва.

Сучасний фахівець не може успішно вирішувати професійні конструкторські задачі, що стоять перед ним, не володіючи необхідними знаннями про предмет своєї діяльності, про способи і засоби, та приймати творче вирішення цих задач. Отже, реалізація поставленої мети можлива лише на основі конкретного змісту дисципліни та використання в навчальному процесі СПАР. Акцент робиться на запровадженні спеціаль-

ного графічного програмного забезпечення до навчального процесу. Сучасний підхід до інженерно-технічної підготовки характеризується комплексністю рішень: з однієї сторони автоматизацією проектно-конструкторського проектування виробу, а з іншої – автоматизацією проектування технологічних операцій.

Використання виробничих технологій САПР у ході удосконалення графічної підготовки і розв'язання прикладних задач засобами геометричного моделювання 2D і 3D впливає на цілі і засоби організації графічної підготовки студентів у ВНЗ.

Розглянемо й охарактеризуємо основні елементи методичного забезпечення основ конструювання при викладанні дисципліни «ДМ».

Згідно навчального плану і робочої програми з дисциплін «ДМ» був створений практикум «Основи конструювання» [14], який містить інформаційний блок з практичних занять за темами, вказує обсяг курсового проектування і оформлення розрахунково-пояснювальної записки та креслень. Враховуючи орієнтацію на професійну графічну компетентність майбутнього фахівця та роботу його в міжнародному технічному середовищі, студентам надавалися знання з оформлення креслень у відповідності зі стандартами ISO [15].

Для ефективного сприйняття навчального матеріалу дисципліни «ДМ» застосовувалися мультимедійні презентації, створені за допомогою середовища Microsoft Power Point. Оскільки саме вони надають можливість науково-педагогічному працівникові відтворити за короткий час значний за обсягом матеріал, подати його у незвичному аспекті, а студентам уявити образи, деталізувати нечітко сформовані уявлення технічних об'єктів, поглибити знання.

На рис. 1 наведено фрагмент елемента дидактичного супроводу виконаних засобами САПР, які сприяють формуванню інформаційного, інтелектуального й мотиваційного компонентів графічної компетентності з основ конструювання деталей і вузлів збірок та дає змогу створити динамічний навчальний посібник, який у поєднанні з паперовим стає найпродуктивнішим засобом навчання.

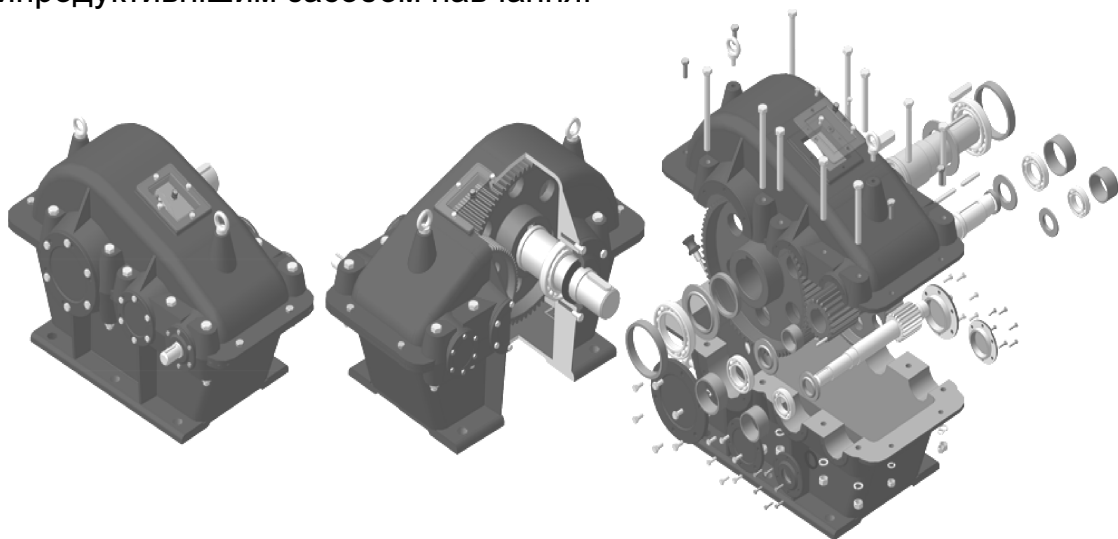


Рис. 1. Фрагмент елементів дидактичного супроводу

Така організація навчальної діяльності дозволяє студентам опанувати навчальний матеріал з використанням трьох видів пам'яті – зорової, слухової і моторної, сприяє виробленню навичок логічного, аналітичного й образного мислення, асоціативності, самостійності, концентрує увагу та активізує усвідомлене виконання курсового проекту.

Доступність інформаційних ресурсів сьогодні – один із вирішальних факторів ефективності людини.

Висновки з проведеного дослідження. Запропоновані методичні підходи до формування основ конструкторської діяльності при викладанні дисципліни «Деталі машин» забезпечить якість графічної підготовки на основі підвищення наочності й доступності навчального матеріалу, розвитку пізнавальних інтересів студентів, інтенсифікації та індивідуалізації їхньої самостійної діяльності, наданню графічній підготовці фахового спрямування, вироблення індивідуального стилю професійної діяльності.

Перспективи подальших досліджень. Питання розробки нових методик викладання графічних дисциплін потребують подальшого вирішення, що дозволить забезпечити високий рівень навчального процесу, використовувати інтерактивні методи навчання, забезпечити можливість роботи з великою кількістю студентів із збереженням індивідуального підходу.

Список літератури

1. Візуальні та аудіовізуальні засоби навчання: [навчальний посібник] / А.М.Гуржій, В.П. Коцур, В.П. Волинський, В.В. Самсонов. – К., 2003. – 173 с.
2. Качнев В.И. Теория и практика формирования и развития у школьников конструкторских знаний и умений: автореф. дис. доктора пед. наук / В.И. Качнев. - Казань, 1982. - 43 с.
3. Зеер Э.Ф. Решение конструкторских задач на занятиях в школьных мастерских как средство формирования конструкторских знаний и умений: автореф. дис. канд. пед. наук / Зеер Э.Ф. - М., 1970. - 19 с.
4. Моляко В.А. Психология конструкторской деятельности Моляко В.А. - М.: Машиностроение, 1983. - 134 с.
5. Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений / Диксон Дж. - М.: Прогресс, 1969. - 287 с.
6. Хилл П. Наука и искусство проектирования / Хилл П. - М.: Мир, 1973. – 260с.
7. Качнев В.И. Теория и практика формирования и развития у школьников конструкторских знаний и умений: автореф. дис. доктора пед. наук / В.И. Качнев. - Казань, 1982. - 43 с.
8. Шабалов С.М. Политехническое обучение / Шабалов С.М. - М. : АПН РСФСР, 1963. - 728 с.
9. Павлище В.Т. Основи конструювання та розрахунків деталей машин: [підручник] – Львів, Афіша, 2003. – 560 с.
10. Половинкин А.И. Методы инженерного творчества: учеб. пособие / Половинкин А.И. - Волгоград: ВПИ, 1984. - 365 с.
11. Якобсон П.М. Туполевым о процессе его работы / П.М. Якобсон, А.Н. Беседа // Вопросы психологии. - 1973. - №5. - С. 21-25.
12. Калинин В.И. В помощь конструктору-станкостроителю / Калинин В.И., Никифоров В.Н., Анисеев И.Я. и др. - М.: Машиностроение, 1983. - 288 с.