

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ У ПРОЦЕСІ ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ПРАКТИЧНОГО НАВЧАННЯ В ГАЛУЗІ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Здатність розуміти та критично оцінювати соціально-економічні процеси, прогнозувати їхній розвиток, пристосуватися до них та впливати на ці процеси – ось ті завдання, які можна реалізувати завдяки графічній підготовці майбутнього інженера-викладача. Але традиційні методи, що використовуються вчителем, не забезпечать формування необхідної системи графічних знань, умінь і навичок, не вживаючи заходів для наповнення змісту графічного навчання учнів творчими завданнями, створюючи можливості для виконання мотиваційної функції, а отже оптимізація навчального процесу. Сьогодні в процесі викладання курсу «Інженерна графіка» вчителі використовують завдання, розроблені у 1980–1990 роках.*

*Ми вважаємо за доцільне інтегрувати деякі традиційні теми. Наприклад, ми вивчаємо практичні питання проєкційного креслення, перерізи на прикладі складальних одиниць.*

*Для активізації роботи під час завершення операцій із вивченим матеріалом, необхідно розробити систему вправ, яка включатиме: вправи, що містять текстовий стан, за допомогою якого починає працювати механізм сприйняття, уяви та мислення перші хвилини; зміст завдань повинен включати вправи від найпростіших до найскладніших, активізуючи розумову активність учнів у процесі їх виконання; завдання кожної наступної вправи включає фрагмент попередньої, завдяки чому попередній матеріал повторюється і засвоюється; вправи проблемного характеру, що сприяють розвитку пізнавальних здібностей учнів, такі як: продуктивне мислення; вправи, що містять графічні трансформації для розвитку просторової уяви та просторового мислення; пошукові вправи, що активізують самостійну роботу на заняттях; зміст вправ включає всі компоненти графічної роботи, полегшуючи хід їх виконання.*

*Використання таких завдань допоможе активізувати навчальний процес на заняттях з інженерної графіки, підвищити ефективність самостійної роботи на уроках та вдома, стимулювати пізнавальний інтерес під час виконання графічних завдань.*

**Ключові слова:** графічний тренінг, оптимізація процесу формування графічних уявлень, розумові дії, просторові перетворення, творчі графічні завдання.

Невідповідність змісту освіти та методики викладання вимогам сучасного ринку праці та потребам особистості – це один із факторів, які обумовили суттєве зниження обсягів підготовки кваліфікованих кадрів та погіршення якості професійної освіти упродовж 1992–2019 років. В таких умовах на особливу увагу заслуговує питання професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів, на яких у майбутньому покладеється завдання щодо формування у випускників системи професійної освіти набору компетенцій, які забезпечують готовність до роботи в умовах, які динамічно змінюються, можливість осмислено сприймати і критично оцінювати соціально-економічні процеси, прогнозувати їх розвиток, адаптуватися в них і, в ідеалі, впливати на ці процеси. Одним із дієвих інструментів, який дозволяє успішно виконати вищезазначені завдання, є графічна підготовка майбутнього інженера-педагога. Але традиційні методи, застосовувані викладачем, не забезпечать формування необхідної системи графічних знань, умінь і навичок, якщо не вжити заходів щодо наповнення змісту графічної підготовки студентів творчими завданнями, які створюють можливості для реалізації мотиваційної функції і тим самим оптимізують освітній процес.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що над різними проблемами графічної підготовки в системі професійної освіти 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 інші дослідники. Як свідчать публікації у фахових виданнях, виступи на науково-практичних семінарах і конференціях, такі дослідження продовжуються. Але при всьому цьому слід зазначити, що питанням використання творчих графічних завдань у процесі графічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів приділено недостатньо уваги.

**Метою статті** є аналіз можливостей оптимізації графічної підготовки майбутніх викладачів практичного навчання в галузі комп'ютерних технологій засобами творчих завдань.

Процес графічної підготовки студентів, які навчаються за спеціальністю «Професійна освіта (Комп'ютерні технології)», реалізується на заняттях з курсу «Інженерна графіка», де опрацьовуються питання з нарисної геометрії і креслення, комп'ютерної графіки. На заняттях з зазначеного курсу студенти виконують масу різноманітних навчальних дій: вони слухають пояснення викладача, розповідають (відповіді біля дошки і з місця), спостерігають, вимірюють, обчислюють. Їм доводиться виконувати ескізи, будувати і читати креслення. Студенти зустрічаються з елементами конструювання, моделювання і т. д.

Сьогодні викладачі в процесі викладання курсу «Інженерна графіка» використовують завдання, які були розроблені ще у 1980–1990 роках. Це збірник завдань із технічного креслення Ю. Бахнова (1980, 1988), креслення для читання з програмованим контролем С. Розова (1985), збірник задач з допусків і технічних

вимірів Б. Зініна і Б. Ройтенберга (1983), збірник завдань із креслення А. Хаскіна (1984), збірник завдань із технічного креслення Л. Новичихіної (1979), завдання із курсу креслення С. Боголюбова (1984), збірник завдань із креслення Р. Миронової і Б. Миронова (1984), задачник із основ креслення І. Кузьміної і Г. Хомутової (1985), збірник завдань із креслення С. Розова (1978), 100 задач з відповідями з проєкційного креслення Ю. Козловського, Н. Ковальнової, І. Мелешка (1975).

Ці завдання були розроблені ще в ті часи, коли виробництво потребувало великої кількості робітників, які після закінчення навчального закладу йшли працювати на заводи і фабрики, де неодмінно зустрічалися з вузлами машин і механізмів, які використані у збірниках.

Згадані збірники мають суттєві недоліки. Зокрема, це технічно застарілі деталі і вироби. Всі завдання фактично рівнозначні за типом і складністю, не враховується індивідуальний підхід до студентів у процесі розв'язання графічних задач.

З метою активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів для самостійного виконання безпосередньо на заняттях з інженерної графіки ми пропонуємо принципово новий комплекс лабораторних робіт, який включає виконання ними графічних вправ і задач.

Зважаючи на те, що час для опрацювання навчального матеріалу на заняттях обмежений, ми вважаємо за доцільне інтегрувати окремі традиційні теми. Наприклад, практичні питання проєкційного креслення, розрізів перерізів ми вивчаємо на прикладі складальних одиниць.

Розробляючи відповідні графічні завдання для практичної роботи, ми пропонуємо для виконання графічного завдання тільки об'єкти з природи, об'єкти, які максимально знайомі студентам. Застосування графічних завдань на побудову креслення деталі з природи під час вивчення розділів курсу сприяє активному розвитку просторової уяви та просторового мислення, оперуванню мисленнєвими і розумовими операціями, формуванню графічних умінь. Виконання ескізу супроводжується трансформацією об'ємного тіла в площинне зображення. При цьому студентові потрібно визначити, як буде перетворюватись видима частина форми деталі при перенесенні її на площину, які елементи і як видозміняться. Успішність розв'язання такої задачі буде залежати від того, наскільки студент володіє умінням спостерігати, порівнювати, створювати зоровий образ деталі. Ця робота не займе багато часу, але принесе позитивний результат.

Для побудови основних виглядів студентам пропонується ретельно проаналізувати "живу" складальну одиницю, яка складається з деталей різної форми і призначення; самостійно визначити необхідну, але достатню кількість виглядів для кожної окремої деталі, для того, щоб за даним кресленням можна було її виготовити. Спочатку вибирають деталь, для зображення якої необхідно побудувати тільки одну проєкцію. Наприклад, для зображення втулки можна застосувати побудову одного головного фронтального вигляду, фронтального розрізу або поєднання половини вигляду з половиною розрізу. Студент самостійно вирішує, яке зображення застосувати для тієї чи іншої деталі, яке зображення буде давати найбільш повну характеристику запропонованої деталі. Потім вибирають деталь для зображення якої досить буде побудови двох проєкцій.

Виконання цього завдання не містить жодної операції, яка не потребувала б розумових та мисленнєвих дій. Робота не передбачає перекреслювання умови завдань та простих інструментальних побудов.

У процесі виконання цього завдання студенти набувають умінь оцінювати одні і ті ж елементи в різних просторових функціях. Наприклад, лінію як проєкцію ребра і як проєкцію площини, що розташована перпендикулярно до площини проєкцій, точку – як проєкцію вершини і як проєкцію ребра, перпендикулярного площині проєкцій і т.д. Формуються динамічні просторові уявлення, які дозволяють переосмислювати елементи форми деталі, розвиваються уміння аналізувати просторові співвідношення між елементами креслення. Студенти постійно знаходяться у творчому пошуку. Під час цієї роботи вдосконалюються вміння масштабних перетворень: студенти працюють з деталями різної величини – це можуть бути як дуже великі деталі, так і зовсім дрібні. Студентам потрібно відповідно до формату креслення подумки збільшити або зменшити розміри зображення деталі на кресленні, виходячи з параметрів формату. Вони вчаться вимірювати, визначають метричні відношення між конструктивними елементами її форми.

У процесі виконання завдань на побудову перерізу студенти, аналізуючи деталі, що входять до складу своєї складальної одиниці, вибирають такі деталі, форму яких важко визначити за кресленням тільки за допомогою виглядів. Це можуть бути як деталі, так і окремі їх частини.

Виконання цього завдання потребує на початковій стадії проходження поетапно розумових і мисленнєвих операцій, що були наведені нами вище, з деталями, які мають простішу форму.

Наступний етап передбачає просторові перетворення тієї частини деталі, де буде проходити уявна січна площина. Щоб уявити форму утвореного перерізу, студент у своїй уяві відділяє частину деталі, яка знаходиться перед уявною січною площиною і здійснює уявні просторові перетворення з переміщення частини деталі, що знаходиться перед січною площиною. Аналізуючи форму утвореного перерізу, студент самостійно визначає вид перерізу (винесений чи накладений).

Виконуючи побудову креслення фігури перерізу, відбувається відволікання від самої деталі й аналіз площинного зображення. Увага зосереджується на вивченні взаємовідношень між зображеними виглядами, вивченні характеру і послідовності побудов.

Обведення зображеної фігури перерізу передбачає одночасний аналіз утвореного перерізу деталі і креслення з метою порівняння та визначення того, які лінії і як треба наносити.

У такій послідовності за допомогою натуральної складальної одиниці у процесі інтенсивної аналітико-синтетичної діяльності студенти виконують графічні завдання з традиційних тем: “Розрізи”, “Поєднання вигляду з розрізом”, “Побудова аксонометричних проєкцій”, “Додаткові та місцеві вигляди”, “Умовності та спрощення на кресленнях”, “Різьба і різьбові вироби”, “Рознімні та нерознімні з’єднання” і т.д.

Застосування реальних складальних з’єднань, вузлів, окремих механізмів, вдало підібраних для проведення лабораторних занять з інженерної графіки, дасть змогу забезпечити активну пізнавальну діяльність студентів упродовж всього семестру.

Особливість запропонованих завдань полягає в тому, завдання не містять конкретної умови, а мають загальний характер: “Виконати графічну роботу на побудову простих розрізів на кресленні предмета”, “Виконати графічну роботу із застосуванням додаткових і місцевих виглядів”, “Виконати графічну роботу на побудову аксонометричних зображень об’ємних предметів” і т. д. Студент самостійно визначає, яку деталь вибрати для даної графічної роботи.

Для того, щоб виконати графічне завдання на побудову з’єднань деталей, студенти, як правило, перекреслюють завдання за зразком (гвинтове з’єднання; шпонкове з’єднання тощо), а потім за допомогою довідникових даних підбирають кріпильні деталі. Не можна сказати, що ця частина роботи не важлива, але слід відзначити, що така робота, головним чином, носить репродуктивний характер.

По-перше, студенти механічно перекреслюють умову завдання, по-друге, вони вже знають із назви графічного завдання, що ці деталі потрібно з’єднати за допомогою болта чи іншої кріпильної деталі, по-третє, виконують прості інструментальні побудови за допомогою довідкових розмірів. Виникає питання: яких знань і умінь набувають студенти, виконуючи цю графічну роботу? Чи потрібна графічна робота в такому вигляді? Відповідь однозначна: потрібна, але в зовсім іншому вигляді, з іншими проблемами і завданнями.

Графічну роботу на побудову зображень взаємопов’язаних деталей студенти виконують після вивчення теми “Рознімні з’єднання”, тому вони вже знають усі кріпильні деталі, за допомогою яких можна виконати з’єднання. Отже, умову завдання потрібно запропонувати таким чином, щоб вона включала не тільки набуття знань, умінь і навичок, а й активізувала їх розумові та мисленнєві операції.

Завдання для виконання цієї графічної роботи може бути описового характеру та із включенням назв деталей, які потрібно з’єднати. Студент, використовуючи просторові перетворення, в уяві формує просторовий образ деталей, які потрібно з’єднати, переносить їх з об’ємного просторового образу в площинне зображення та виконує креслення з’єднань. При цьому необхідно з’ясувати призначення з’єднувальних деталей та їх конструкцію, матеріал деталей. І тільки після цього самостійно визначити, який саме вид з’єднань застосувати для з’єднання запропонованих деталей між собою.

Наприклад, процес виконання болтового з’єднання включає в себе побудови фронтальної і горизонтальної виглядів гайки, болта, шайби; нанесення зовнішньої різьби болта і внутрішньої різьби гайки; частини розрізу двох з’єднувальних деталей. Ці елементи побудови утворюють ланцюжок між темами “Вигляди”, “Розрізи”, “Зображення і позначення різьб”, “Кріпильні різьбові деталі”. Щоб активізувати роботу під час виконання операцій з пройденого матеріалу, потрібно розробити систему вправ, яка включатиме: вправи, що містять текстову умову, завдяки якій у студентів з перших хвилин починає діяти механізм сприйняття, уяви та мислення; зміст завдань повинен включати вправи від найпростішої до найскладнішої, що посилює роботу розумової діяльності студентів під час їх розв’язання; завдання кожної наступної вправи включає фрагмент попередньої, завдяки чому відбувається повторення та закріплення попереднього матеріалу; вправи проблемного характеру, які сприяють розвитку таких пізнавальних здібностей у студентів, як продуктивне мислення; вправи, що містять графічні перетворення для розвитку просторової уяви та просторового мислення; вправи пошукового характеру, які активізують самостійну роботу на заняттях; зміст вправ включає всі складові елементи графічної роботи, що полегшує її виконання.

Для проведення лабораторного заняття з теми “Болтове з’єднання” можна запропонувати такі вправи і запитання:

- Підібрати для свого індивідуального варіанта завдання болтового з’єднання та виконати побудову гайки із запропонованих (шестигранна з нормальним розміром “під ключ”, шестигранна із зменшеним розміром “під ключ”, шестигранна прорізна, шестигранна з коронкою, гайка кругла шліцьова).

- Чи потрібно під час побудови головних виглядів гайки виконувати місцевий розріз, поєднання половини розрізу з половиною вигляду?

- Що визначає ступінь точності і якої точності (нормальної, підвищеної, грубої) гайка на вашому з’єднанні?

- Якої висоти бувають шестигранні гайки?

- Побудувати шестигранну гайку підвищеної точності, нормальної висоти.

- Побудувати особливо високу шестигранну гайку нормальної точності.

- Які бувають шайби? Виконати побудову шайби для свого варіанта завдання.

- Виконати побудову шайби для свого варіанта завдання.

- Виконати побудову болта з шестигранною головкою нормальної точності.

- Виконати побудову болта з великою напівкруглою головкою і вусом, грубої точності.

- Під яким кутом потрібно виконати фаску на торці головки болта?

– Під яким кутом потрібно виконати фаску на різьбовому кінці болта?

Застосування таких завдань допоможе активізувати навчальний процес на заняттях із інженерної графіки, підвищити продуктивність самостійної роботи на заняттях і вдома, стимулювати пізнавальний інтерес під час виконання графічних робіт.

У процесі проведення наведених вище прикладів лабораторно-практичних занять із креслення будуть забезпечені всі умови для постійного повторення, а отже, і закріплення пройденого матеріалу, постійного розширення і ускладнення графічної діяльності, усвідомлення студентами їхнього власного стимулу до практичної роботи на заняттях і до прояву їх високої навчально-пізнавальної активності, забезпечуватиметься процес безперервної продуктивної роботи, в результаті якої формуються графічні знання, уміння та навички студентів.

**Актуальними напрямками подальшої розробки окресленої проблеми є вивчення питання психолого-фізіологічних основ графічної діяльності з використанням систем автоматизованого проектування та їх вплив на формування ієрархічних відношень між змістовими одиницями графічних дисциплін, які вивчають майбутні інженери-педагоги у закладі вищої освіти.**

#### **Використана література:**

1. Верхола А. П. Дидактические основы оптимизации процесса обучения дисциплинам вуза : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01. Київ, 1989. 426 с.
2. Дзеджула О. М. Теорія і методика графічної підготовки студентів інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Тернопіль, 2007. 458 с.
3. Райковська Г. О. Наукові підходи та сучасний стан з графічної підготовки майбутніх фахівців у ВНЗ. *Вісник Житомирського державного університету ім. Франка*. Випуск 35. Житомир, 2007. С. 109-114.
4. Щетина Н. П. Графічна діяльність як засіб розумового розвитку учнів VIII–IX класів на уроках креслення : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2001. 224 с.

#### **References:**

1. Verhola A. P. Didakticheskie osnovy optimizatsii processa obucheniya disciplinam vuza : dis. ... d-ra ped. nauk : 13.00.01. Kiyiv, 1989. 426 s.
2. Dzhedzhula O. M. Teoriia i metodyka hrafichnoi pidhotovky studentiv inzhenernykh spetsialnosti vyshchyykh navchalnykh zakladiv : dys. ... d-ra ped. nauk : 13.00.04. Ternopil, 2007. 458 s.
3. Raikovska H. O. Naukovi pidkhody ta suchasnyi stan z hrafichnoi pidhotovky maibutnykh fakhivtsiv u VNZ. *Visnyk Zhytomyrskoho derzhavnoho universytetu im. Franka*. Vypusk 35. Zhytomyr, 2007. S. 109-114.
4. Shchetyna N. P. Hrafichna diialnist yak zasib rozumovoho rozvytku uchniv VIII–IX klasiv na urokakh kreslennia : dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.02. Kiyiv, 2001. 224 s.

#### **Hedzyk A. M., Susla N. M. Peculiarities of the use of creative tasks in the process of graphic training of future teachers of practical study in the field of computer technologies**

*The ability to understand and critically evaluate socio-economic processes, predict their development, adapt to them and influence these processes – these are the tasks that can be realized owing to a graphic training of the future engineer-teacher. But the traditional methods, used by the teacher, will not provide the formation of a necessary system of graphic knowledge, abilities and skills without taking steps to fill the content of graphic training of students with creative tasks creating opportunities for a motivational function fulfilling and thereby optimizing an educational process. Today, in the process of teaching the course “Engineering graphics”, teachers use the tasks, developed in 1980–1990.*

*We consider it appropriate to integrate some traditional themes. For example, we study the practical issues of projection drawing, cross sections on the example of assembly units.*

*In order to activate the work during the completion of the operations with the learnt material, it is necessary to develop a system of exercises, which will include: exercises containing a textual condition by which the mechanism of perception, imagination and thinking starts to work from the first minutes; the content of tasks should include exercises from the simplest to the most difficult, enhancing the students' mental activity in the process of doing them; the task of each next exercise involves a fragment of the previous one, whereby the previous material is repeated and learnt; exercises of a problematic character that contribute to the development of students' cognitive abilities, such as: productive thinking; exercises containing graphic transformations for the development of spatial imagination and spatial thinking; searching exercises that activate independent work at classes; the content of exercises includes all the components of the graphic work, facilitating the course of their doing.*

*The use of such tasks will help to activate an educational process at the engineering graphics classes, increase the efficiency of independent work at classes and at home, stimulate cognitive interest while doing graphic tasks.*

**Key words:** *graphic training, optimization of the process of graphic notions formation, thinking actions, spatial transformations, creative graphic tasks.*