

УДК 378.147:004

DOI <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.75-1.34>**М. М. Козяр**доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства
Національного університету водного господарства та природокористування**О. В. Парфенюк**кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики
Національного університету водного господарства та природокористування**З. К. Сасюк**кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства
Національного університету водного господарства та природокористування

ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОННОГО ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ «ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА»

Статтю присвячено пошуку ефективних способів залучення здобувачів вищої освіти до активного навчання. Розглянуто методичні аспекти застосування електронних педагогічних програмних засобів у графічній підготовці здобувачів вищої освіти у технічних закладах вищої освіти. Подано загальну характеристику електронного програмного засобу з інженерної графіки, що містить електронні складники: геометричне креслення; проєкційне креслення; машинобудівне креслення; стандарти креслення; тести; навчальний посібник «Інженерна графіка. Тестові завдання», відомості про авторів. Описано основні можливості педагогічного програмного засобу та його значення для графічної підготовки майбутніх здобувачів вищої освіти. Особливістю електронного педагогічного програмного засобу є можливість його швидкої адаптації відповідно до поставлених цілей навчання. Акцентовано увагу на необхідності проєктування і моделювання процесу графічної підготовки, який передбачає трансформацію ролі науково-педагогічного працівника та дає змогу індивідуалізувати й органічно поєднати навчання і самонавчання, перетворивши процес теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти на його практичний досвід.

Актуальність статті визначається необхідністю підвищення ефективності електронних педагогічних програмних засобів графічної підготовки здобувачів вищої освіти за допомогою методу візуального представлення й структурування навчальної інформації, який допоможе систематизувати та узагальнити одержані знання і закріпити уміння й навички з інженерної графіки. Розкрито можливості оптимізації навчального процесу. Запропонований здобувачам вищої освіти електронний педагогічний програмний засіб із курсу «Інженерна графіка» забезпечить широкі можливості для розвитку логіки, творчого мислення, просторової їх уяви та дасть змогу ознайомитися з міжнародною технічною термінологією.

Ключові слова: майбутній здобувач вищої освіти, інформаційні технології, електронний педагогічний програмний засіб, інженерна графіка, геометричне креслення, проєкційне креслення, машинобудівне креслення, графічна компетентність.

Постановка проблеми. Серед найважливіших проблем технічного розвитку України є вдосконалення системи освіти в аспекті підвищення якості фахової підготовки здобувачів вищої освіти та визначення освітньої політики, стратегії й тактики дій відповідно до потреб суспільства та індивідуального самовираження особистості в професійній діяльності. Безперечно, успіх розвитку технічної освіти залежить від кількості обдарованих і талановитих молодих людей, від найбільш повної реалізації ними власних можливостей.

З означеної позиції глобальні трансформації технічної освіти зумовлені новими тенденціями в розвитку суспільства й сучасними вимогами до якості фахової підготовки майбутнього фахівця й упродовження оновленої системи їх графічної підготовки у закладах вищої освіти (далі – ЗВО).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз науково-педагогічних досліджень свідчить про актуальність проблеми формування графічної компетентності майбутніх фахівців. Обґрунтування сучасних методологічних підходів,

теорії і практики, структури, змісту, навчальних технологій у графічній підготовці відображено в роботах вітчизняних та зарубіжних науковців: В. Бойка, О. Джеджули, Ю. Дорошенка, М. Козяра, І. Нищака, Г. Райковської, М. Романкова, В. Рукавішнікова, О. Ожги, О. Пузанкова, О. Усанової, Н. Федотової, Ю. Фещука, М. Хапіліна, О. Хейфеца, Г. Хубетдінова, Л. Шкіц, Т. Чемоданової, Є. Шангіна, М. Юсупової та ін. Учені зосереджуються на вивченні зазвичай окремих дидактичних складників процесу навчання графічних дисциплін засобами інформаційно-комунікаційних технологій (далі – ІКТ), систем автоматизованого проектування (далі – САПР) або методичних системах навчання для окремих спеціальностей. Графічна компетентність розглядається О. Усановою як усвідомлене застосування графічних знань і умінь з опорою на розуміння функціонального призначення та конструктивних особливостей виробів, міжпредметну інтеграцію і візуальну культуру, а також вільне володіння графічними інформаційними технологіями та системами під час проектування технічних об'єктів [1, с. 6]. Зміна інструментального середовища графічної підготовки та інформатизація проєктно-конструкторської діяльності в технічному середовищі принципово змінює її методологію. У контексті означеної проблеми виявляється суперечність між традиційними методами викладання графічних дисциплін у ЗВО і необхідністю вдосконалення їх викладання в контексті формування та розвитку графічної компетентності для успішного здійснення їхньої професійної діяльності в проєктно-конструкторській, науково-дослідній, технологічній діяльності.

У зв'язку з погіршенням епідеміологічної ситуації в Україні, спричиненої поширенням коронавірусної хвороби COVID-19 ЗВО запровадили змішане навчання: поєднання дистанційної та очної форм зі специфічними умовами організації освітнього процесу. Дистанційна освіта – цікава новація, яку застосовує чи не кожен закордонний виш. В Україну нова освітня технологія прийшла нещодавно. Дедалі більше ЗВО впроваджують таку форму навчання у власну систему. Дистанційне навчання – сукупність сучасних технологій, що забезпечують доставку інформації в інтерактивному режимі за допомогою використання ІКТ від тих, хто навчає, до тих, хто навчається [2]. Основними принципами дистанційного навчання є інтерактивна взаємодія у процесі роботи, надання здобувачам вищої освіти можливості самостійного освоєння освітнього матеріалу, а також консультаційний супровід у процесі навчання. Основну роль у здійсненні дистанційного навчання відіграють сучасні інформаційні технології. Застосування інформаційних технологій в освітньому процесі розглянуто в наукових доробках М. Козяра, В. Красільникової [3; 4] та ін.

У зв'язку із цим особливої актуальності набуває проблема створення цілісної методичної системи навчання графічних дисциплін здобувачів вищої освіти, яка б інтегрувала такі взаємопов'язані компоненти, як цілі, зміст, методи (традиційні та інноваційні), засоби (наочні, технічні, інформаційні) й організаційні форми навчання (аудиторна, позааудиторна, самостійна). Тому назріла нагальна потреба в розробленні нового дидактико-методичного інструментарію навчання інженерній графіці відповідно до сучасних вимог (поєднання дистанційної та очної форм навчання) графічної підготовки майбутніх здобувачів вищої освіти.

Мета статті. Головною метою цієї роботи є розкриття основних можливостей електронних програмних засобів із вивчення інженерної графіки в умовах дистанційного навчання.

Виклад основного матеріалу. Традиційно провідна роль у ЗВО належить лекційним заняттям. Особливістю лекційних занять є виклад навчального матеріалу з максимальним наближенням загальних положень фундаментальних природничих наук і науково-технічних теорій до розв'язання проблем графічної підготовки здобувачів вищої освіти. Важливе місце серед аудиторних форм організації навчальної діяльності у графічній підготовці належить лабораторним, практичним заняттям та самостійній роботі. Кожна з окреслених форм організації навчального процесу у ЗВО реалізується через комплекс відповідних методів навчання. У процесі поєднання дистанційної та очної форм навчання лекційні та аудиторні форми в реальному навчальному процесі реалізуються у взаємопоєднанні й взаємозумовлюються. Активізація навчально-пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти, формування практичних умінь і навичок, мотивації майбутніх фахівців до графічної діяльності є використання активних й інтерактивних методів навчання. Робота здобувачів вищої освіти з електронними навчальними засобами уможливорює інтенсифікацію освітнього процесу, підвищує його ефективність і результативність, розширює можливості для організації їхньої самостійної діяльності.

У Національному університеті водного господарства та природокористування (далі – НУВГП) для дистанційного навчання використовується програмне забезпечення Moodle (об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище). У процесі роботи здобувачів вищої освіти з електронними навчальними матеріалами, що доповнені мультимедійними компонентами (звуком, кольором, анімацією), створюються сприятливі психологічні умови для активізації підсвідомих реакцій особистості на відповідні види пізнавальної діяльності.

Тому актуальною постає необхідність пошуку таких форм і методів комунікації з комп'ютером, щоб у кожен момент роботи створювалися сприятливі умови для інтелектуального розвитку здобувача вищої освіти. Зусиллями науково-педагогічних працівників кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства НУВГП з урахуванням досвіду створення педагогічних програмних засобів (далі – ППЗ) для графічних дисциплін (нарисна геометрія, комп'ютерна графіка) [5; 6] створено ППЗ «Інженерна графіка» (далі – ІГ), що передбачає комплект електронних складників. Інтерфейс ППЗ являє собою сукупність елементів (піктограми, кнопок та ін.), необхідних для зручної взаємодії з користувачем, що забезпечують: гнучкість роботи з програмним забезпеченням, тобто можливість адаптації до вимог користувача; простоту діалогу (наочність, логічність, передбачуваність дій програми, наявність підказок та ін.); легкість у засвоєнні й використанні; надійність (стійкість до можливих помилок користувача). У процесі розроблення ППЗ використовували програми PowerPoint з пакету Microsoft Office і AdSoft Tester. PowerPoint використовували як інструмент створення графічної оболонки та системи внутрішніх гіперпосилань і посилань на окремі файли чи програми. AdSoft Tester використовували як засіб діагностики рівня знань та сформованості вмінь із курсу «Інженерна графіка». Перевагою програми є наявність п'яти рівнів питань, модуля розроблення тестів і адміністрування. Вибір зазначеного програмного забезпечення не потребує високої кваліфікації в галузі програмування й дає змогу здешевити процес розроблення електронних ППЗ.

Особливістю педагогічного програмного засобу є можливість його швидкої адаптації відповідно до поставлених цілей навчання.

Головне вікно ППЗ, зображене на рис. 1, дає можливість вибрати необхідні складники: 1) геометричне креслення; 2) проєкційне креслення; 3) машинобудівне креслення; 4) стандарти креслення; 5) тести; 6) інженерна графіка «Тестові завдання»; 7) відомості про авторів.

Доцільним вважаємо розкрити особливості роботи ППЗ у режимі «Геометричне креслення».

У розділі «Геометричне креслення» (рис. 2), подано такі теми: «Поділ кола на n частин», «Спряження між прямими та дугами», «Графічні завдання» та «Зразки оформлення креслень».

На рис. 3 представлено вікно ППЗ «Проєкційне креслення», що містить такі теми: «Види. Розрізи. Перерізи», «Графічні завдання» та «Зразки оформлення креслень».

На рис. 4 представлено вікно ППЗ «Машинобудівне креслення», що містить такі теми: «З'єднання деталей», «Складальні одиниці», «Робочі кресленики деталей», «Технічні схеми», «Графічні завдання» та «Термінологічний словник».

Робота ППЗ у режимі «Тести» дає змогу виявити рівень засвоєння здобувачами вищої освіти дисципліни «Інженерна графіка» за допомогою різнорівневих тестових завдань: першого, другого, третього. Розроблення тестів здійснювали відповідно до основних наукових положень, як-от: конструювання, апробація (експертиза) і впровадження тестової методики, встановлення процедури тестування, а також оброблення, аналіз й оцінювання одержаних результатів.



Рис. 1. Головне вікно ППЗ з інженерної графіки



Рис. 2. Вікно ППЗ «Геометричне креслення»



Рис. 3. Вікно ППЗ «Проекційне креслення»



Рис. 4. Вікно ППЗ «Машинобудівне креслення»

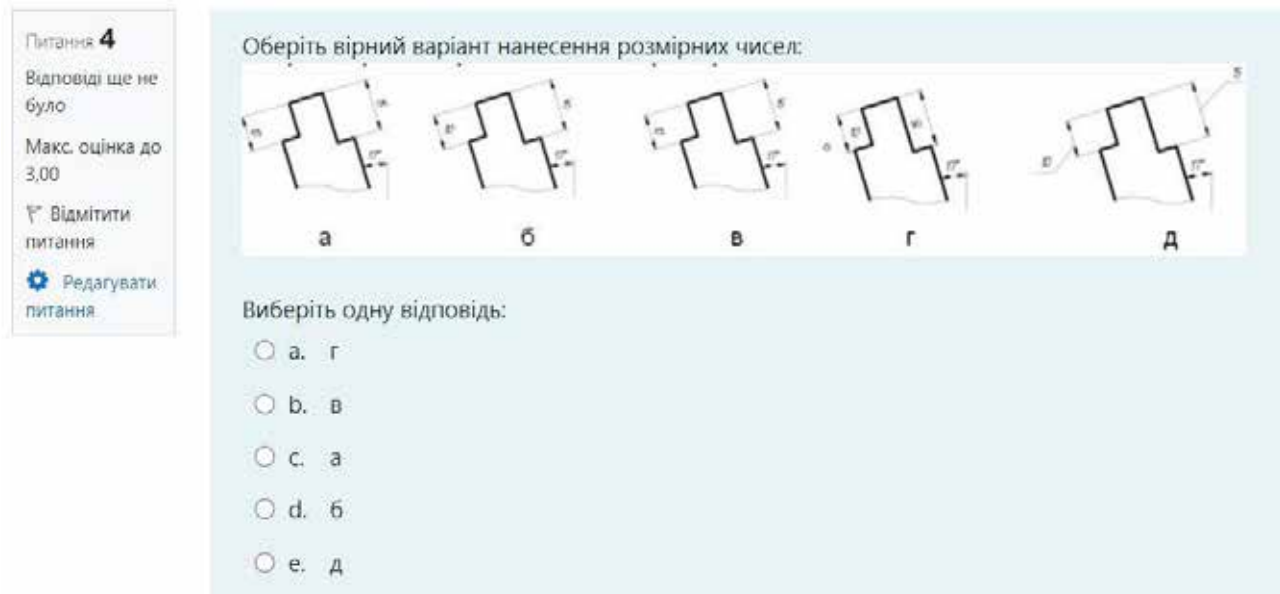


Рис. 5. Вікно відповіді на питання системи Moodle

Під час натискання піктограми «Тести» відбувається запуск системи Moodle в режимі тестування здобувачів вищої освіти. Доцільно зазначити, що механізм створення тестових завдань системи Moodle має широкі можливості та дає змогу проходити тестування в режимах «Навчання» і «Контроль». Варто також зауважити, що у системі наявні п'ять типів питань: один варіант відповіді, декілька варіантів, зіставлення, самостійна відповідь (вводиться з клавіатури) та впорядкування послідовності дій. Зазначені типи питань дають змогу оцінити й диференціювати рівень засвоєння знань, умінь і навичок здобувачів вищої освіти з комп'ютерної графіки (рис. 5). Перевірка базових знань проводиться шляхом проходження тестів на вибір одного або декількох варіантів правильних відповідей. Запитання, де необхідно ввести правильну відповідь, оцінюється значно вище, оскільки здобувач вищої освіти не тільки розпізнає якусь інформацію, а й відтворює її. У міру просування здобувача вищої освіти у навчанні ППЗ у режимі «Тести» аналізує його відповіді та визначає рівень готовності до подальшого опанування новими знаннями.

ППЗ доповнено навчальним посібником «Інженерна графіка. Тестові завдання» [7], які дають можливість здобувачам вищої освіти перевірити теоретичний і практичний складники. Завдання враховують певний початковий рівень знань даної галузі наук. У тестові завдання не включено питання, що не містяться у підручниках та навчальних посібниках. Завдання не містять підказку. Відповідь на завдання – однозначна.

Тестування передбачає виконання чотирьох субтестів (теоретичних і практичних), що містять завдання різного ступеня складності:

– *субтест I (завдання першого рівня складності)* – орієнтовані на перевірку вміння студентів лише розпізнавати раніше засвоєну ними інформацію за повторного її подання у вигляді готових розв'язків запитань та завдань (завдання на пізнання, розрізнення, класифікацію);

– *субтест II (завдання другого рівня складності)* – дає змогу виявити вміння студентів відтворювати інформацію без підказування (з пам'яті), а також використовувати її для розв'язування типових завдань (завдання на підстановку, конструктивні завдання, типові завдання);

– *субтест III (завдання третього рівня складності)* – передбачає певне попереднє перетворення засвоєних методик та їх пристосування до ситуації у завданні, тобто передбачає елементи евристичної діяльності (нетипові завдання);

– *субтест IV (завдання четвертого рівня складності)* виявляє творчі вміння студентів, тобто їхні дослідницькі можливості для отримання нової інформації (завдання-проблеми, творчі завдання).

Завдання подано у текстовій та графічній формах, тобто теоретичні та на читання і виконання креслеників. Здобувач вищої освіти дає відповіді на тестові завдання під час вивчення теоретичного та графічного матеріалу протягом навчального семестру шляхом опрацювання матеріалів у навчальних підручниках і посібниках та поглибленого вивчення деяких ґрунтованих питань. Тестові завдання подано трьома мовами: українською, англійською, французькою. Застосування трьох мов надає можливість здобувачам вищої освіти ознайомитися з міжнародною технічною термінологією (рис. 6–8).



Рис. 6. Вікно ППЗ «Інженерна графіка. Тестові завдання»

Test 13

Problem: Fig. 1–2 show front and top views, with the section marking A-A. Define which section from the Fig. 1.1–1.4, Fig. 2.1–2.4 corresponds to the section A-A on the left-side view.

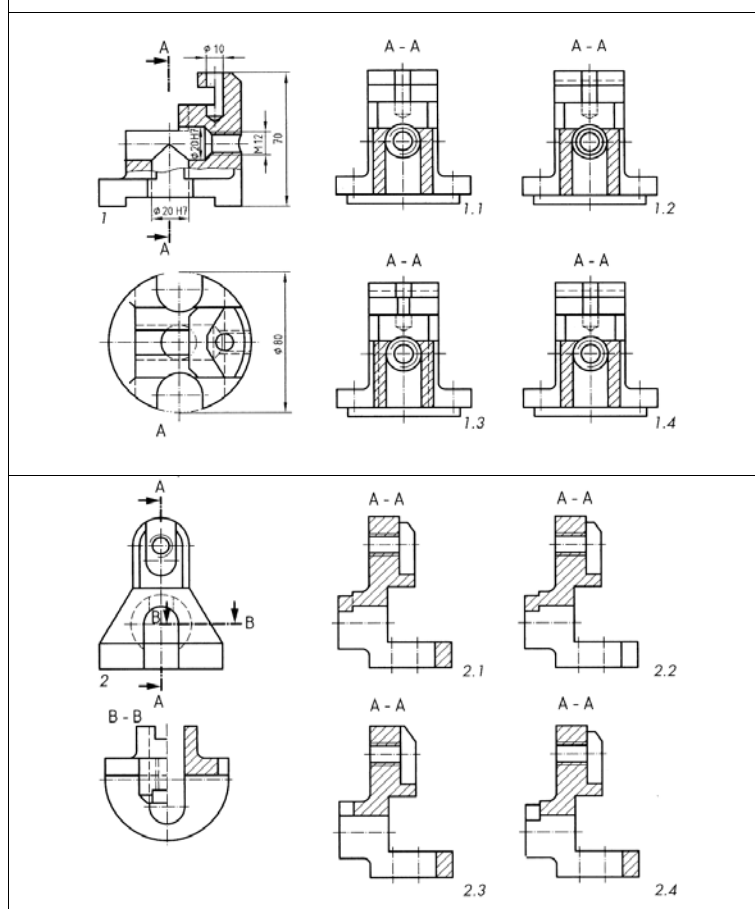


Fig. 1	Section A-A – Fig. 1...
Fig. 2	Section A-A - Fig. 2...

Рис. 7. Форма тесту англійською мовою

Test 5

Problem: Fig. 1–9 show fasteners and demountable joints.
Find the figure with bolted, studding, screw and key joints shown and marked.

Demountable joints	Bolted	Screw	Studding	Key
Fig...				

Рис. 8. Форма тесту на французькою мовою

Уміле використання ППЗ у процесі графічної підготовки майбутніх здобувачів вищої освіти надає додаткові можливості та переваги науково-педагогічному працівникові і здобувачу порівняно з традиційними способами навчання.

Висновки і пропозиції. ППЗ «Інженерна графіка» створює креативне середовище освітнього процесу навчання, що зумовлене низкою чинників, зокрема: широкими дидактичними можливостями для індивідуалізації навчання; підвищенням мотивації здобувачів вищої освіти до пізнавальної діяльності; можливостями для організації їхньої самостійної роботи; ефективністю унаочнення освітнього матеріалу. Його використання сприяє активізації пізнавальної діяльності, доповнює, унаочнює й урізноманітнює зміст освітнього матеріалу.

Подальші розвідки необхідно зосередити на створенні педагогічних програмних засобів комплексного вивчення різних САПР у межах дисципліни «Комп'ютерна графіка».

Список використаної літератури:

1. Усанова Е.В. Формирование базового уровня геометро-графической компетентности у будущих специалистов в области техники и технологий : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08. Казань, 2016. 204 с.
2. Дистанційне навчання. *Вікіпедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Дистанційне_навчання.html(дата звернення: 23.01.2021).
3. Красильникова В.А. Теория и технологии компьютерного обучения и тестирования : монография. Москва : Дом педагогики, ИПК ГОУ ОГУ, 2009. 338 с.
4. Козяр М.М. Формування графічної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів освіти засобами комп'ютерних технологій : монографія. Рівне : НУВГП, 2009. 280 с.
5. Козяр М.М., Парфенюк О.В. Створення та використання педагогічних програмних засобів із вивчення систем автоматизованого

- проектування майбутніми фахівцями технічної галузі. *Інноваційна педагогіка*. 2019. Вип. 14. Т. 1. С. 80–86.
6. Козяр М.М., Кривцов В.В., Тимощук О.М. Створення та використання педагогічних програмних засобів із вивчення нарисної геометрії майбутніми фахівцями технічної галузі. Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти : збірник наукових праць. *Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету*. 2017. Вип. 16(59). С. 118–122.
7. Інженерна графіка. Тестові завдання : навчальний посібник / М.М. Козяр та ін. Рівне : НУВГП, 2019. 164 с.
-

Koziar M., Parfeniuk O., Sasiuk Z. Formation of graphic competence of higher education accessories with the help of electronic software «Engineering graphics»

The article is devoted to finding effective ways to involve higher education students in active learning. Methodical aspects of application of electronic pedagogical software in graphic preparation of applicants for higher education in technical institutions of higher education are considered. The general characteristic of the electronic software on engineering graphics containing electronic components is given: geometrical drawing; projection drawing; machine-building drawing; drawing standards; tests; textbook «Engineering Graphics. Test tasks», information about the authors. The main possibilities of pedagogical software and its significance for graphic training of future applicants for higher education are described. A feature of the electronic pedagogical software is the possibility of its rapid adaptation in accordance with the objectives of learning. Emphasis is placed on the need to design and model the process of graphic training, which involves the transformation of the role of research and teaching staff and allows individualized and organically combine learning and self-study, turning the process of theoretical training of higher education in his practical experience.

The relevance of the article is determined by the need to increase the effectiveness of electronic pedagogical software tools for graphic training of higher education through the method of visual presentation and structuring of educational information, which will help systematize and generalize knowledge and consolidate skills in engineering graphics. Possibilities of optimization of educational process are opened. The electronic pedagogical software from the course «Engineering Graphics» offered to higher education students will provide ample opportunities for the development of logic, creative thinking, their spatial imagination and to get acquainted with international technical terminology.

Key words: future applicant for higher education, information technology, electronic pedagogical software, engineering graphics, geometric drawing, projection drawing, machine-building drawing, graphic competence.