

highlighted. The conditions of the transition from passive knowledge of the language and linguistic norms to their active use are described.

It is proved that knowledge of the linguistic norm is an important, but not the only factor in the acquisition of linguistic and communicative competence by a speaker. In the conditions of the current linguistic situation in Ukraine (forced bilingualism, Russian armed aggression), the motivational factor is no less important, in particular, the conscious choice of the language of communication. An important factor for the formation of linguistic and communicative competence is also ensuring the functioning of the Ukrainian language as a state language and codifying the levels of language knowledge in the Standard, which corresponds to the language policy of European states and contributes to the further integration of Ukraine into the world community.

Keywords: language norm, language standard, stylistic norm, linguistic and communicative competence, communicative linguistics, interlingual interference, bilingualism.

DOI: <https://doi.org/10.31392/NZ-udu-162.2025.02>

УДК 378.147:004.92

Немченко Ю. В., Шевченко В. В., Кучменко О. М.

ВИБІР ГРАФІЧНИХ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ ДЛЯ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ЗА ПРОГРАМОЮ ІНЖЕНЕРНОЇ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ

Графічна підготовка в умовах високотехнологічного середовища відіграє важливу роль у професійній діяльності фахівців різного профілю та спрямованості, особливо у сферах пов'язаних з необхідністю взаємодії з візуальними об'єктами, технічними системами, кресленнями та схемами різноманітного виробничого обладнання. В статті показано важливість реалізації якісної графічної підготовки майбутнього фахівця професійної освіти. В ході дослідження проаналізовано широкий спектр програмного забезпечення та визначені пріоритети застосування в умовах університету. Особливу увагу зосереджено на програмному забезпеченні, яке дозволяє на безоплатній основі використовувати в процесі навчання. Наведена інформація дозволить обґрунтовано здійснити вибір графічних систем для навчання в університетах з урахуванням технічних, технологічних та фінансових аспектів. Запропоновано для вирішення різноманітних завдань двовимірний графічний аналіз та побудови використовувати програми комплексу AutoCAD. Показано, що впровадження в освітній процес забезпечить надійний фундамент для подальшого розвитку студентів у сфері графічного аналізу.

Ключові слова: графічна підготовка, комп'ютерна графіка, інженерна графіка, вільне програмне забезпечення, 2D-графіка, критерії відбору, Autodesk.

У сучасному технологічно насиченому світі неможливо обійтися без умінь читати та аналізувати графічну інформацію. Сфера професійного навчання також потребує навичок працювати з такими графічними документами як принципи, логічні та конструктивні схеми, ескізи, робочі та складальні креслення. В процесі навчання часто використовуються тривимірні зображення, що дозволяє учасникам освітнього процесу значно швидше і безпомилково зрозуміти будову взаємне розташування елементів конструкції механізму, машини чи пристрою. Ескізи, схеми, креслення та тривимірні

зображення стали невід'ємною частиною технічного світу і забезпечують можливість вираження технічних думок конструктора, техника чи технолога у візуальних образах. Тому заклади вищої освіти, відіграючи вирішальну роль у формуванні майбутніх фахівців техніко-технологічного профілю, повинні забезпечити якісне формування умінь читати і створювати графічні документи, які супроводжують сучасні технічні пристрої та системи.

Креслення є основним засобом вираження технічної думки. Студенти повинні вміти не лише визначати форму та розміри виробу, але й бути досить простими та точними у графічному виконанні, допомагати всебічно досліджувати різноманітні об'єкти, їх окремі елементи. Для того, щоб правильно висловити свої вимоги за допомогою малюнка, ескізу або креслення слід знати теоретичні основи побудови зображень геометричних фігур, взаємозв'язків між ними, що і є предметом інженерної графіки та є базою для вирішення завдань технічного характеру. Вивчення інженерної та комп'ютерної графіки сприяє розвитку творчої просторової уяви, Конструктивно-геометричного мислення, здібностей до аналізу та синтезу просторових форм, їх відносин. Способи конструювання геометричних об'єктів, виконання їх креслеників у вигляді графічних моделей та вміння розв'язувати на цих креслениках метричні та позиційні задачі дозволяє суттєво підвищити фаховий рівень майбутнього фахівця. Мету освоєння дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» становить формування у здобувачів вищої освіти знань і умінь, необхідних для виконання та читання технічної документації.

Традиційно, інженерна графіка розглядалася як процес ручного виконання креслень, ескізів та іншої технічної документації. Цю роботу, зазвичай, виконували команди висококваліфікованих фахівців які володіли великою майстерністю та забезпечували необхідну точність і якість результатів. З появою та розвитком комп'ютерних технологій створено апаратно-програмні комплекси автоматизованого проектування (CAD), які увібрали в бази даних найкращі практики проектування машин. Процес виконання конструкторської та технологічної документації значно прискорився, зросла ефективність роботи конструкторів, знизилась кількість помилок під час проектування. Залежно від складності, графічні системи дозволяють учасникам освітнього процесу створювати швидко і якісно різні технічні схеми, двомірні креслення та об'ємні просторові конструкції. Сучасні CAD системи, використовуючи спроможності комп'ютера та професійні навички конструктора, здатні генерувати окрім звичних високоточних двовимірних креслень, тривимірні візуалізовані моделі. Доступність таких моделей є прямим наслідком використання комп'ютерних технологій та спеціального програмного забезпечення. Фактично тривимірне моделювання (3D) стало стандартом, а поширеність 3-d принтерів дозволила більшість теоретичних проект реалізувати в матеріалі виготовивши за короткий проміжок часу реальний виріб. Таким чином, рівень та якість графічної підготовки є важливим показником загальної підготовки майбутнього спеціаліста. Зміни, які відбуваються у сучасному технологічному середовищі вимагають підвищення

рівня конкурентоспроможності випускників навчальних закладів. Якісна графічна підготовка першокурсника сприяє більш впевненому навчанню на старших курсах під час вивчення спеціальних технічних дисциплін.

Однак, досить часто навчальні заклади стоять перед дилемою вибору програмного забезпечення для навчання яке конкурентноздатним на ринку, водночас доступним з фінансових міркувань, і сумісним за технічними вимогами з наявним комп'ютерним парком. Пошук оптимального програмного пакету для використання в графічній підготовці і є головною метою нашого дослідження.

Обираючи програмне забезпечення слід пам'ятати інертність мислення оператора, який звикає до інтерфейсу програмного середовища, і відчуває певний дискомфорт при зміні окремих елементів. Тож обираючи програмне забезпечення варто враховувати не лише академічні вимоги, а й час існування програмного продукту, та функціонування служби підтримки користувачів. Використання в навчанні графічних пакетів з визнаною репутацією дозволить студенту використовувати графічні пакети як під час навчання так і в подальшому, для професійної діяльності.

Важливими чинниками, що впливають на вибір графічного програмного забезпечення часто виступають такі фактори як вартість програмного продукту, зручність використання в навчальному процесі та наукових дослідженнях, вимоги до технічних характеристик апаратного забезпечення комп'ютера. та готовність викладачів здійснювати перехід на нові методики та технології. Часто, саме останній фактор має найбільшу вагу у процесі трансформації. В умовах використання змішаних форм навчання, актуальною також є можливість мережевої, віддаленої та командної роботи над графічним проектом. Обираючи програмне забезпечення варто також враховувати запит ринку. Студенти, навчаючись в графічному середовищі набувають та розвивають важливі технічні навички роботи з програмним забезпеченням, формують професійні фахові компетенції. Важливо, щоб отримані навички відповідали вимогам майбутнього робочого місця.

Серед критеріальних вимог до графічних пакетів, варто назвати такі [2, с. 94]: достатня кількість інструментів саме для такого моделювання в режимі плоского 2D проектування та просторового 3D-проектування; потужність і функціональність системи повинна забезпечувати виконання широкого спектру завдань, а також можливість взаємодії з іншими програмами і платформами; зручність і легкість в опануванні, зрозумілість інтерфейсу та доступу до основних функцій; вартість і ліцензійна політика для закладів освіти; підтримка та навчання та супроводу, доступ до навчальних матеріалів, вебінарів та інших ресурсів, що полегшують цей процес і сприяють швидшому опануванню обраної програми; можливість інтеграції з іншими програмами та технічними засобами, що використовуються в навчальному закладі, передбачати можливість імпорту та експорту файлів, а також взаємодію з різноманітними пристроями; підтримка різних платформ, на яких можна використовувати обрану графічну систему та гнучкість у встановленні на

комп'ютери різного технічного рівня, що створює однакові можливості для всіх користувачів, незалежно від їхніх операційних систем; наявність активної спільноти користувачів та розробників, яка може надавати поради, розробляти додаткові інструменти й полегшувати вирішення технічних проблем.

Врахування цих критеріїв дозволить навчальному закладу зробити обґрунтований вибір графічної системи, що забезпечить в подальшому швидкий і якісний процес навчання та перспективність подальшого використання у майбутній професійній діяльності.

Серед популярних графічних програмних продуктів варто назвати лідера програмного забезпечення компанія Autodesk яка забезпечує повний спектр графічно-конструкторської та інженерної діяльності та ряд продуктів від інших виробників 3ds Max, Blender, SketchUp та ZBrush.

Оцінюючі ці та інші критеріальні характеристики вважаємо за доцільне використовувати в навчанні найкраще серед доступних програмних засобів. Розуміючи потребу виробників, компанія Autodesk йде на зустріч навчальним закладам і надає річну ліцензію на безкоштовне використання своїх продуктів студентам та викладачам вищих навчальних закладів. Autodesk AutoCAD є базовим інструментом для механічної та електричної інженерії, архітектури та інших галузей. Робота в середовищі AutoCAD забезпечує формування навичок вирішувати складні завдання за допомогою графічних інструментів. Реалізуючи навчальні проекти в середовищі AutoCAD, студенти застосовують на практиці здобуті теоретичні знання, що сприяє кращому розумінню навчального матеріалу. AutoCAD розвиває навички ефективної командної роботи. Володіння інструментами AutoCAD надає випускникові важливу конкурентну перевагу на ринку праці.

Серед головних викликів які постають перед інженерною графікою сьогодні варто назвати динамічність змін в галузі, що змушує постійно навчатися та адаптуватися до нових технологічних інновацій. Навчання стає невід'ємною складовою професійної діяльності.

Простежуючи еволюцію інженерної графіки від ручного виконання креслень до простих графічних редакторів та програмних комплексів, які повністю комп'ютеризували документообіг у виробничій сфері, вийшли за рамки виробництва і заповнили механічну інженерію, архітектуру, кінематограф, медицину та інші сфери діяльності людини можна констатувати, що подальший розвиток просторового моделювання (3D) уже реалізовано у технологіях доповненої (AR) та віртуальної реальності (VR), які і далі кардинально змінюють підходи до інженерної графіки як такої.

Найпотужнішим та універсальним інструментом для роботи з інженерними графічними зображеннями залишається AutoCAD від компанії Autodesk. Серед головних переваг програмного продукту варто зазначити можливість створювати двовимірні (2D) і тривимірні (3D) креслення, які взаємно трансформуються. Завдяки широкому набору інструментів користувачі можуть точно вимірювати, креслити та моделювати складні конструкції. Програма забезпечує високу точність виготовлення креслень, що є

важливим для інженерних проектів. Можливість деталізації кожного елемента проекту дозволяє виявляти помилки та вдосконалювати конструкцію виробу на ранніх етапах проектування. AutoCAD дозволяє створювати анотації до яких відносять розміри, текстові коментарі та технічні специфікації, що допомагають у спілкуванні між інженерами, архітекторами та виробниками. Документування проектів у електронному форматі дозволяє зберігати та обмінюватися кресленнями з іншими учасниками проекту, що забезпечує передумови для організації командної роботи.

Великі бібліотеки та спеціальні функції програми дозволяють автоматизувати рутинні операції, такі як створення стандартних креслень або розміщення стандартних деталей, що підвищує продуктивність роботи і скорочує час реалізації проектів. Можливість створювати високоякісні візуалізації та рендери дозволяє якісно оцінити проект та прийняти рішення щодо його вдосконалення, допомагає продемонструвати проект замовникам і клієнтам.

Важливою перевагою програмного комплексу Autodesk AutoCAD є доступність інструментів та функцій, які сприяють ефективній командній роботі. Серед них варто відмітити: можливість інтегруватися з хмарними платформами: Autodesk Drive, OneDrive, Google Drive та іншими. Креслення які зберігаються у хмарі доступні іншим учасникам команди в будь-який час з будь-якого місця. Скоординована політика доступу до файлів забезпечує контроль над діями кожного учасника проекту. Уникнути конфліктів під час командної роботи допомагає вбудована функція DWG Compare, яка відстежує внесені зміни і порівнює версії документів. Анотації та коментарі, які додаються в процесі роботи над проектом забезпечують обговорення технічних деталей проекту. Корисною також є можливість експортувати креслення у формат PDF з примітками, що відкриває доступ до результатів роботи над проектом зацікавленим сторонам, які не мають доступу до програмного середовища.

Досить важливою характеристикою програми AutoCAD є підтримка імпорту та експорту файлів у більшості популярних форматів серед яких є DXF, DWF, DWG, PDF. Це дозволяє реалізувати інтеграцію та взаємодіяти з такими програмними середовищами як Revit, Inventor, SolidWorks та ін., що є основою формування простору ефективної взаємодії фахівців різних профілів, які залучені до роботи над проектом.

Отже, проведений аналіз дозволяє зробити висновок, що Autodesk AutoCAD є незамінним інструментом у сучасному інженерному проектуванні та конструюванні. Програма надає широкі можливості для точного виконання інженерних креслень, створення цифрових моделей, деталізації та документування компонентів проектів. AutoCAD формує середовище для ефективної співпраці між фахівцями та дозволяє автоматизувати багато рутинних завдань, що підвищує продуктивність і якість кінцевих продуктів. Крім того, програмний продукт завдяки інтеграції з хмарними сервісами створює можливість спільно редагувати документи, використовувати широкий набір інструментів для анотацій та коментарів, а також підтримує багатоформатний

експорт та імпорт забезпечує ефективну командну роботу над проектами. Це дозволяє командам фахівців працювати над проектами більш ефективно, зменшуючи ризики помилок та підвищуючи продуктивність.

Оцифрування інженерно-конструкторської документації дозволило розробити цілісну систему управління життєвим циклом виробу (PLM) та іншими інтегрувати з інженерними інструментами, що забезпечує обмін даними на етапах проектування, виробництва, тестування та експлуатації продукції. Накопичення даних про експлуатаційні характеристики виробу, дозволяють їх враховувати під час удосконалення існуючої конструкції та створення нових більш ефективних виробів.

Цифрові технології зробили знання з інженерної графіки більш відкритими. Провідні компанії та навчальні заклади розробляють та підтримують відкритий доступ до навчальних матеріалів, інтерактивних підручників, вебінарів, онлайн-курсів, організовують конкурси серед фахівців. Діалог між учасниками процесу створення та використання виробу сприяє професійному зростанню і підвищенню кваліфікації інженерів та студентів з однієї сторони та удосконаленню програмних продуктів з іншої.

Конкурентом AutoCAD на цьому сегменті ринку професійного програмного забезпечення є SolidWorks – програмний продукт для 3D-проектування виробів будь-якого ступеня складності й промислового дизайну. Для моделювання відносно простих тривимірних об'єктів може бути також використана програма SketchUp, що має як повнофункціональну платну версію, так і безоплатний варіант, обмежений насамперед щодо можливості експортування в інші формати. Цікавим варіантом для освітніх закладів може стати BricsCAD – система автоматизованого проектування, яка поєднує можливості 2D- та 3D-моделювання і має безоплатний річний академічний доступ для використання в освітніх цілях з можливістю подальшого продовження ліцензії.

Сучасний ринок програмного забезпечення, поряд з комерційним програмним забезпеченням досить швидко розвиваються програмні продукти вільно розповсюджуваного програмного забезпечення, що дозволяє університетам формувати відкритий простір до знань і розширення можливостей для навчання різних груп студентів.

Отже, провівши аналіз ринку графічних програмних пакетів та освітніх потреб і можливостей освітніх закладів сформульовано критерії вибору програмного забезпечення для здійснення графічної підготовки студентів і виконання технічних креслень різної складності. На нашу думку доцільно в якості базового програмного пакету варто обирати комплекс програмних засобів від провідної компанії AutoDesk, що дозволить сформувати навички роботи з технологічною документацією сучасного рівня.

Використана література:

1. Махинько В., Шаран А., Беспалий В. Графічні системи проектування: критерії вибору для інженерної освіти. *Modern Engineering and Innovative Technologies*, 2024. 1 (31-01). С. 92-99. <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2024-31-00-068>

2. Нищак Дмитро. Зміст та структура готовності майбутніх учителів технологій до використання цифрових освітніх ресурсів у професійно-педагогічній діяльності Мау 2024. *Молодь і ринок*. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.301900>
3. Немченко Юрій. Інженерна графіка в цифрову епоху. *Актуальні питання графічної підготовки: теорія, практика та шляхи розвитку*. XI Міжнародна науково-практична конференція, присвячена пам'яті член-кореспондента НАПН України Віктора Сидоренка (1 березня 2025 року) / за заг. ред. Д. Кільдерова, В. Харламенко. Київ, 2025. С. 612-618.

References:

1. Makhynko V., Sharan A., Bepalyi V. Hrafichni systemy proiektuvannia: kryterii vyboru dlia inzhenernoi osvity. [Graphical design systems: selection criteria for engineering education]. *Modern Engineering and Innovative Technologies*, 2024. 1 (31-01). S. 92-99. <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2024-31-00-068> [in Ukrainian].
2. Nyshchak Dmytro. Zmist ta struktura hotovnosti maibutnix uchyteliv tekhnolohii do vykorystannia tsyfrovyykh osvitnikh resursiv u profesiino-pedahohichnii diialnosti May 2024. [Content and structure of readiness of future technology teachers to use digital educational resources in professional and pedagogical activities May 2024]. *Molod i rynok*. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.301900> [in Ukrainian].
3. Nemchenko Yurii. Inzhenerna hrafika v tsyfrovu epokhu. [Engineering Graphics in the Digital Age]. *Aktualni pytannia hrafichnoi pidhotovky: teoriia, praktyka ta shliakhy rozvytku*. XI Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia, prysviachena pam'iaty chlen-korespondenta NAPN Ukrainy Viktora Sydorenka (1 bereznia 2025 roku) / za zah. red. D. Kilderova, V. Kharlamenko. Kyiv, 2025. S. 612-618 [in Ukrainian].

Y. NEMCHENKO, V. SHEVCHENKO, O. KUCHMENKO. Selection of graphics software systems for training students in engineering and computer graphics programs.

Graphic training in a high-tech environment plays an important role in the professional activities of specialists of various profiles and directions, especially in areas related to the need to interact with visual objects, technical systems, drawings and diagrams of various production equipment. The article shows the importance of implementing high-quality graphic training for a future specialist in vocational education. The study analyzed a wide range of software and identified application priorities in a university setting. Particular attention is paid to software that allows free use in the learning process. The information provided will allow for a reasonable choice of graphic systems for training at universities, taking into account technical, technological and financial aspects. It is proposed to use AutoCAD programs to solve various tasks of two-dimensional graphic analysis and construction. It is shown that the introduction into the educational process will provide a reliable foundation for the further development of students in the field of graphic analysis.

Keywords: graphic training, computer graphics, engineering graphics, free software, 2D graphics, selection criteria, Auto Desk.