

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ГРАФІКИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

*Мартинова Олена, к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій,
Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна*

*Сичова Тетяна, к.т.н., доцент кафедри фізики та математики,
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна*

Актуальність. Інженерна графіка є однією з базових дисциплін у підготовці інженерів різних спеціальностей, яка забезпечує розвиток просторового мислення, вміння працювати з графічною документацією, навчає точності у відображенні технічних рішень, спрощує передачу ідей. Вивчення інженерної графіки сприяє формуванню основних професійних навичок, які необхідні для технічного аналізу, проектування та конструювання. Відомо, що креслення вважається універсальною мовою інженерів.

Ефективне викладання інженерної графіки є запорукою підготовки кваліфікованих фахівців. Формування культури точності і навичок деталізації в процесі виконання інженерних креслень розвивають уважність у роботі інженера. Слід відмітити, що багато інженерних сфер, таких як будівництво, машинобудування, автомобілебудування, авіація вимагають глибоких знань і вмінь у моделюванні деталей, вузлів механізмів і обладнання.

Професор Віденського технологічного університету Хельмут Стахель досліджував, яке місце в сучасній освіті займає нарисна геометрія [1]. Особливу увагу він приділяв підвищенню навичок просторової візуалізації при вивченні нарисної геометрії; багато публікацій присвячені інтеграції в нарисну геометрію інструментів автоматизованого проектування (САПР). Неда Бокан з Белградського університету досліджувала комп'ютерні методи у навчанні нарисної геометрії. Для полегшення самонавчання здобувачів, покращення розуміння принципів геометрії нею були проведені дослідження щодо розробки інтерактивних інструментів та електронних ресурсів [2]. Слід звернути увагу на навчальний посібник, в якому розглянуті методичні та теоретичні аспекти створення параметричних моделей [3].

Мета: проаналізувати складнощі отримання практичних навичок у створенні креслень здобувачами, оглянути недоліки процесу розвитку просторового мислення як наслідок обмеженого спілкування між здобувачами і викладачами в умовах дистанційного навчання. Розглянути шляхи зменшення негативного впливу об'єктивних причин і запропонувати методики для подолання перешкод воєнного часу.

Підвищення авторитета дисципліни «Нарисна геометрія та комп'ютерна графіка» за рахунок збагачення існуючих графічних методів і способів створення креслеників із застосуванням можливостей комп'ютерної графіки як найважливішим елементом навчальної роботи в умовах дистанційного навчання.

Матеріали і методи. Курс нарисної геометрії та комп'ютерної графіки традиційно розглядається як фундаментальний для підготовки висококласних спеціалістів інженерних спеціальностей. Викладання дисципліни, що розглядається, повинне забезпечувати її різносторонні зв'язки з процесами проектування і конструювання як сьогодні, так і в майбутньому. За результатами опитувань студентів при вхідному контролі знань визначено, що студенти мають недостатній рівень графічної підготовки. На сьогоднішній день вивчення в школах креслення як складової частини інженерної графіки зводиться в найкращому варіанті до факультативних занять. При вивченні інших дисциплін, як правило, нехтують встановленими правилами виконання зображень.

Враховуючи безпосередній зв'язок нарисної геометрії з такими дисциплінами, як елементарна геометрія і планіметрія, слід визначити низький рівень підготовки випускників шкіл. Слабкий рівень розвитку геометричного мислення підтверджується тим, що вчорашні учні не можуть упізнати простіші геометричні фігури, вагаються у назві елементів фігур, погано орієнтуються у властивостях симетрії. Недостатньо сформовані навички користування навчальною літературою, навіть нескладними таблицями, не вміння концентрувати увагу, планувати і організувати самостійну роботу гальмують процес вивчення студентами дисципліни. Впевненість студентів (до 40% від опитаних) в правильності вибору пасивної ролі спостерігача в значної мірі знижує старання викладача при викладанні дисципліни.

Основною задачею викладача в умовах дистанційного навчання є на основі сучасного наукового потенціалу дисципліни і з урахуванням реальних можливостей студентів побудувати доступний курс. Цей курс буде направлений на розвиток здібностей здобувачів і мати прикладну професійну цінність. Але придбання викладачами і студентами обладнання і спеціалізованого програмного забезпечення може створити певні технічні проблеми у зв'язку з фінансовою недоступністю.

Протягом багатьох років проводиться систематичний контроль початкової базової підготовки першокурсників з креслення і елементарної геометрії. Цей контроль проводиться на першому лабораторному занятті з усіма студентами групи.

Основний виклад матеріалу. Контроль проводиться у вигляді усного опитування при проведенні відеоконференції на платформі Zoom і примітивних завдань з креслення, розташованих в секції дисципліни «Первинний контроль» на платформі Moodle. Студенти надсилають

виконані завдання в ресурс «Відповідь студента первинний контроль». Отримані відповіді дають можливість оцінити ступінь підготовки студента до вивчення дисципліни для узгодження методики викладання з реальними можливостями студентів (рис. 1).



Рис. 1 Схема оцінювання ступеню підготовки студента до вивчення дисципліни.

В процесі проведення контролю проводиться оцінка наступних здібностей і знань студентів:

Крок 1: рівень розвитку просторового мислення студентів, що дозволяє оцінити розумову діяльність з точки зору створення просторових уяв для використання в процесі розв’язування конкретних задач.

Крок 2: наявність у студента навичок з креслення, вміння виконання креслеників нескладної моделі.

Крок 3: розуміння характерних властивостей простіших геометричних фігур на основі знань основних положень елементарної геометрії та планіметрії; вміння аналізувати взаємне положення геометричних фігур на площині та в просторі.

Студентам пропонуються десять варіантів завдань, рівноцінних за складністю. Кожен варіант містить три завдання, виконання яких розраховано на час одного заняття. Ваговий коефіцієнт кожної з трьох задач по ступені складності дорівнює 1,5; 1,5 та 2,0 відповідно (30, 30 і 40 балів за 100-бальною системою оцінювання знань). В першій задачі пропонується ескізне зображення плоскої деталі (від руки) із застосуванням правил прямокутного проєціювання, з врахуванням пропорцій між елементами, в окомірному масштабі, нанесенням розмірів. Друга задача містить два види нескладної деталі, за якими треба побудувати третій вид, на одному вибраному виді сумістити вид з розрізом, нанести розміри. В третій задачі по наочному зображенню деталі слід накреслити три види з урахуванням проєкційного зв’язку, при необхідності виконати розрізи, нанести розміри.

Такі завдання дають можливість оцінити рівень просторового мислення студента, навички і якість креслярської роботи, знання основних положень ЄСКД (єдиної системи конструкторської документації).

Усне опитування містить як питання загального характеру про поняття першокурсника про роль креслення в підготовці спеціалістів

інженерного напрямку навчання, так і питання з розділів планіметрії і стереометрії.

Отримані результати такого комплексного тестування дають можливість об'єктивно оцінити рівень підготовки студента, отримати обґрунтований висновок про «багаж» знань і планувати індивідуальну допомогу при необхідності.

Були проаналізовані результати контролю підготовки студентів першого курсу спеціальності «Агроінженерія» набору 2022 року, які виявили слабе знання правил креслення, типові помилки і характерні пробіли в їхньої підготовці. Із загальної кількості студентів, які прийняли участь в первинному контролі, 20,5 % отримали загальну оцінку вище середнього рівня (70 балів); 68,5 % показали знання середнього рівня з теоретичної підготовки, а з практичного завдання – нижче середнього (62 бали і 54 бали відповідно); 11 % не впоралися із завданням (від 35 до 40 балів).

На основі отриманих результатів були внесені корективи в навчальний процес для заповнення прогалин у знаннях студентів.

Для аналізу отриманих результатів досліджень початкових знань здобувачів першого курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» вступу 2022-2024 років створена таблиця 1, яка містить основні параметри щодо рівня підготовки абітурієнтів до навчання освітньої компоненти «Нарисна геометрія та комп'ютерна графіка».

Таблиця 1.

Результати первинного контролю знань здобувачів 1-го курсу спеціальності «Агроінженерія» по роках

Показники оцінювання рівня знань	Рік вступу		
	2022	2023	2024
Загальна оцінка вище середнього рівня (70 балів), відсотки	20,5	27	32
Знання середнього рівня, відсотки	68,5	63	50
в т. ч.: з теоретичної підготовки (бали)	62	68	66
з практичного завдання (бали)	54	61	58
Не впоралися з завданням (від 35 до 40 балів), відсотки	11	10	18

Висновки. Наслідками проведеного аналізу знань визначене наступне:

- 1) для полегшення засвоєння інформації здобувачами будуть в нагоді онлайн-курси, розроблені викладачем, наявність прикладів і пояснень до них; можна запропонувати інтерактивні завдання і відеоуроки;
- 2) для розвитку просторового мислення здобувачів слід застосовувати віртуальні лабораторії та інтерактивні програмні засоби; корисним буде і втілення в навчальний процес 3D-моделювання;

- 3) пропонується проведення занять в режимі реального часу з демонстрацією і одночасним поясненням в процесі виконання креслень;
- 4) онлайн-консультування і спільна робота здобувачів над завданнями із залученням хмарних технологій.

В перспективі очікується підвищення рівня знань здобувачів як результат правильного планування викладання освітньої компоненти «Нарисна геометрія та комп'ютерна графіка», зацікавленість самим процесом навчання, бажанням демонстрації своїх знань і навичок. Розуміння, що майбутнє країни залежить від висококваліфікованих спеціалістів, спроможних відновити аграрний сектор України, теж є потужною причиною для навчання.

Список використаних джерел та літератури

1. The status of today's descriptive geometry related education (CAD/CG/DG) in Europe / Hellmuth STACHEL. Vienna University of Technology, Vienna, Austria. URL: geometrie.tuwien.ac.at (дата звернення 15.05.2025)
2. Computer-Aided Teaching of Descriptive Geometry / Neda Bokan, Marko Ljucovi'c, Srdjan Vukmirovi' // Journal for Geometry and Graphics. Volume 13 (2009), No. 2, 221–229. URL: heldermann-verlag.de (дата звернення 15.05.2025)
3. Браїлов О. Ю. Інженерна геометрія : навч. посібник / О. Ю. Браїлов. Київ : Каравела, 2023. 516 с.