ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ:
НАУКОВІ ЗАПИСКИ

ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА НАВЧАННЯ

УДК 378.147:004.92

DOI https://doi.org/10.5281/zenodo.20519722

Компетентносно-орієнтовані педагогічні технології в курсі «Інженерна та комп'ютерна графіка»

Гнітецька Галина Омелянівна,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
м. Київ, проспект Берестейський 37, 03056, Україна
https//orcid.org/0000-0002-2864-3142

Гнітецька Тетяна Віталіївна,
кандидат технічних наук, доцент кафедри нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
м. Київ, проспект Берестейський 37, 03056, Україна
https//orcid.org/0000-0001-9682-6488

Прийнято: 11.05.2026 | Опубліковано: 30.05.2026

Анотація. *Статтю присвячено актуальній проблемі теоретичного обґрунтування та практичної реалізації методики формування професійних компетентностей здобувачів вищої технічної освіти у процесі вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка». Авторами досліджено трансформацію навчального процесу в умовах цифровізації освіти за рахунок впровадження у змішану форму навчання крім традиційних аудиторних занять дистанційних*

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

технологій. На основі проведеного аналізу семирічного педагогічного досвіду запровадження дистанційного курсу в НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», розгорнутого на платформі дистанційного навчання «Сікорський» (середовище Moodle), доведено ефективність його застосування у практиці навчального процесу. Розкрито методику інтеграції синхронних занять при використанні ZOOM-платформи з асинхронною взаємодією здобувачів вищої технічної освіти з цифровим контентом. Наукова новизна дослідження полягає у розробленні силабусу дисципліни, у якому враховано сучасні вимоги до рівня підготовки випускників технічних закладів вищої освіти. Зокрема впроваджено 3D моделювання технічних об'єктів, параметризацію, створення електронних бібліотек елементів у середовищі САПР AutoCAD. При цьому враховано психолого-педагогічні особливості адаптації першокурсників до специфіки графічних дисциплін. У статті висвітлено роль мультимедійних ресурсів таких як лекції із застосуванням інтерактивності, відеоуроки, що є складовими дистанційного курсу, у подоланні розриву між рівнем графічної підготовки випускників середніх навчальних закладів і вимогами технічного університету. Результати проведеного моніторингу показують стійку позитивну динаміку формування у здобувачів вищої технічної освіти фахових компетентностей. Зросла якість виконання складних графічних завдань, є розуміння застосування норм адаптованих в Україні європейських та міжнародних стандартів при оформленні конструкторської документації, отримані навички застосування САПР при 3D моделюванні та параметризації технічних об'єктів, суттєво підвищився рівень автономності. Практична цінність дослідження полягає у можливості застосування запропонованої методики у інших курсах технічних дисциплін з метою підвищення самостійної пізнавальної діяльності здобувачів вищої технічної освіти та оптимізації освітніх траєкторій.

***Ключові слова**: дистанційне навчання, платформа «Сікорський», інженерна та комп'ютерна графіка, професійні компетентності, змішане навчання,*

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

інтерактивне навчання, відеолекції, САПР AutoCAD, 3D моделювання, параметризація

Competency-Oriented Pedagogical Technologies in the Course «Engineering and Computer Graphics»

Halyna Hnitetska,
PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics, National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”
37 Beresteiskyi Avenue, Kyiv, 03056 Ukraine
https://orcid.org/0000-0002-2864-3142

Tetiana Hnitetska,
PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics, National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”
37 Beresteiskyi Avenue, Kyiv, 03056 Ukraine
https://orcid.org/0000-0001-9682-6488

Abstract. *The article is devoted to the urgent problem of theoretical substantiation and practical implementation of methods for developing professional competencies of higher technical education students during the study of "Engineering and Computer Graphics." The authors investigate the transformation of the educational process in the context of digitalization by integrating distance learning technologies alongside traditional classroom instruction within a blended learning model. Based on a seven-year analysis of pedagogical experience at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, specifically the implementation of a distance course deployed on the "Sikorsky" distance learning platform (Moodle environment), the effectiveness of its application in*

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

educational practice is proven. The study reveals the methodology for integrating synchronous sessions via the ZOOM platform with asynchronous interaction between students and digital content.

The scientific novelty of the research lies in the development of a discipline syllabus that aligns with modern requirements for technical university graduates. Specifically, it introduces 3D modeling of technical objects, parameterization, and the creation of electronic component libraries within the AutoCAD CAD environment. Furthermore, the psychological and pedagogical aspects of first-year students' adaptation to the specific nature of graphic disciplines are taken into account. The article highlights the role of multimedia resources, such as interactive lectures and video tutorials within the distance course, in bridging the gap between the graphic literacy level of secondary school graduates and the requirements of a technical university.

Monitoring results demonstrate steady positive dynamics in the formation of professional competencies among students. Findings indicate an improvement in the quality of complex graphic tasks, a clear understanding of applying European and international standards adapted in Ukraine for engineering documentation, and the acquisition of CAD skills for 3D modeling and parameterization. Additionally, a significant increase in student autonomy was observed. The practical value of the study lies in the potential application of the proposed methodology to other technical courses to enhance students' independent cognitive activity and optimize educational trajectories.

Keywords: *distance learning, "Sikorsky" platform, engineering and computer graphics, professional competencies, blended learning, interactive learning, video lectures, AutoCAD CAD, 3D modeling, parameterization.*

Постановка проблеми. Запровадження інформаційно-інноваційних технологій пріоритетний напрямок розвитку системи освіти. Ця концепція задекларована у ряді державних документів, які змінюють парадигму освіти в Україні [1, 2]. Обраний підхід до реформування освіти гармонізовано до процесів, що відбуваються у світовому освітньому просторі. Метою змін є виховання

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

особистості, яка у процесі навчання набуває не лише суто професійних компетентностей, але й таких, що допомагають вільно оперувати методами і засобами сучасного інформаційного суспільства. Комплекс отриманих у процесі навчання компетентностей дозволить здобувачу вищої освіти самостійно вибудовувати свої освітні траєкторії у майбутньому. Одним із напрямків реформування вищої освіти є впровадження у практику організації навчального процесу дистанційних курсів дисциплін побудованих з використанням сучасних інформаційно-інноваційних технологій. Актуальність створення та застосування таких курсів особливо відчутна у сучасному освітньому середовищі, коли значна частина ЗВО перейшла на дистанційну і змішану форми навчання. Такі курси також можуть бути ефективними і при очній формі навчання для організації самостійної роботи студентів. Дана робота присвячена проблемі створення, запровадження у практику навчального процесу та дослідження ефективності дистанційних курсів, відеоконтенту, розташованих на навчальній платформі дистанційного навчання «Сікорський», та комплексного підходу до організації навчання інженерно-графічним дисциплінам при змішаній формі навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Огляд літератури, що стосується зазначеної тематики, свідчить, що цей напрямок досліджень реформування освіти активно розвивається не лише в теорії, а і у практиці навчального процесу закладів вищої освіти. Отриманий практичний досвід може сприяти глибинним змінам у системі вищої освіти України. Дослідженню ефективності інноваційних процесів у системі вищої освіти присвячені дослідження багатьох науковців. Згідно з висновками В. Бикова та С. Литвинової створення високотехнологічного хмарного середовища та використання таких платформ дистанційного навчання як Moodle є необхідною умовою створення єдиного навчального простору [3]. У працях О. Волошиної проводиться аналіз як цифровізація суспільства змінює вимоги до випускників вищих технічних закладів освіти. Автор підкреслює, що сьогодні фахова компетентність інженера це здатність працювати в інтегрованих цифрових технологіях [4]. В. Кухаренко та В. Бондаренко досліджують критерії якості

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

змішаного курсу та вказують вплив на них системного поєднання відеоуроків, тестувань та практичних робіт у єдиному середовищі Moodle [5]. Т. Крамаренко і колеги розглядають гібридне навчання як стійку модель, яка дозволяє поєднати гнучкість дистанційних курсів з якісним аудиторним контролем [6]. О. Малихін та Н. Арістова досліджують стратегії саморегульованого навчання [7]. Л. Панченко з колегами аналізують ефективність синхронної взаємодії здобувача вищої освіти і викладача курсу при використанні навчальних платформ. Вони доводять, що інтерактивність у реальному часі допомагає подолати відчуття ізоляції здобувача вищої освіти при дистанційному навчанні [8]. Застосуванню онлайн-платформи при організації навчання здобувачів вищої технічної освіти присвячені також дослідження К. Власенко з колегами [9]. Методична доцільність впровадження 3D моделювання узгоджується з дослідженнями О. Твердомеда [10]. Водночас, О. Семеніхіна та колеги акцентують увагу на необхідності впровадження САПР як основного елементу підготовки сучасного інженера [11]. О. Ляшенко вважає перспективним імплементацію міжнародних стандартів у підготовку фахівців із САПР [12]. Такої ж думки О. Черніков, дослідження якого стосуються впровадженню нової системи стандартизації при вивченні курсів інженерно - графічних дисциплін [13].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз сучасних наукових праць свідчить про наявність значного масиву досліджень щодо впровадження дистанційних курсів та відеоконтенту в освітній процес. Проте поза увагою проаналізованих досліджень залишається низка специфічних аспектів. Недостатньо приділено уваги особливостям методичного супроводу інженерно-графічних дисциплін, при оволодінні якими когнітивне навантаження пов’язане з розвитком просторового мислення та опануванням складного інструментарію САПР. Проблема формування фахових компетентностей у середовищі змішаного навчання при вивченні інженерно-графічних дисциплін досліджується переважно фрагментарно, без аналізу взаємодії синхронних та асинхронних режимів на основі таких спеціалізованих платформ як «Сікорський». Залишається мало дослідженим

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

питання адаптації навчального процесу до нової системи стандартів, гармонізованих з міжнародними вимогами (ISO/IEC/EN), та оцінка педагогічних наслідків їх впровадження у навчальний процес технічних ЗВО.

Важливість даної статті обумовлена необхідністю обґрунтування комплексної методики, яка поєднує дистанційні курси та інтерактивний відеоконтент розташовані на платформі дистанційного навчання «Сікорський», та сучасні педагогічні підходи для забезпечення цілісності графічної підготовки. Окремий акцент у досліджені зроблено на розвитку автономності здобувача вищої освіти та його здатності до побудови індивідуальної освітньої траєкторії.

Формулювання цілей статті. Мета статті полягає в обґрунтуванні та практичній перевірці методики формування фахових компетентностей здобувачів вищої технічної освіти у процесі вивчення графічних дисциплін шляхом інтеграції мультимедійного контенту та інструментарію платформи дистанційного навчання «Сікорський», що використовується в НТУУ «КПІ», в умовах змішаної форми навчання.

Виклад основного матеріалу. У процесі створення курсу «Інженерна та комп'ютерна графіка» застосовано веб-середовище Moodle платформи дистанційного навчання «Сікорський», що діє в НТУУ «КПІ», інструменти хмарних додатків Google, мультимедійні ресурси тощо. При компоновці навчального матеріалу курсу збережено методичні здобутки, які були напрацьовані у процесі традиційного викладання курсу протягом попередніх періодів. При створенні дистанційної версії курсу було враховано рівень графічної підготовки абітурієнтів щодо сприйняття навчального матеріалу з метою спрощення їх адаптації у навчальний процес. Використання інноваційних технологій та врахування рівня підготовки випускників середніх навчальних закладів, які у переважній більшості випадків не мають відповідних знань для сприйняття навчального матеріалу курсу як, наприклад, при вивченні математики чи фізики, особливостей їх психології і сприйняття дозволило оптимізувати силабус дисципліни. Було внесено зміни у зміст курсу і методику його викладання. Застосування інноваційних технологій

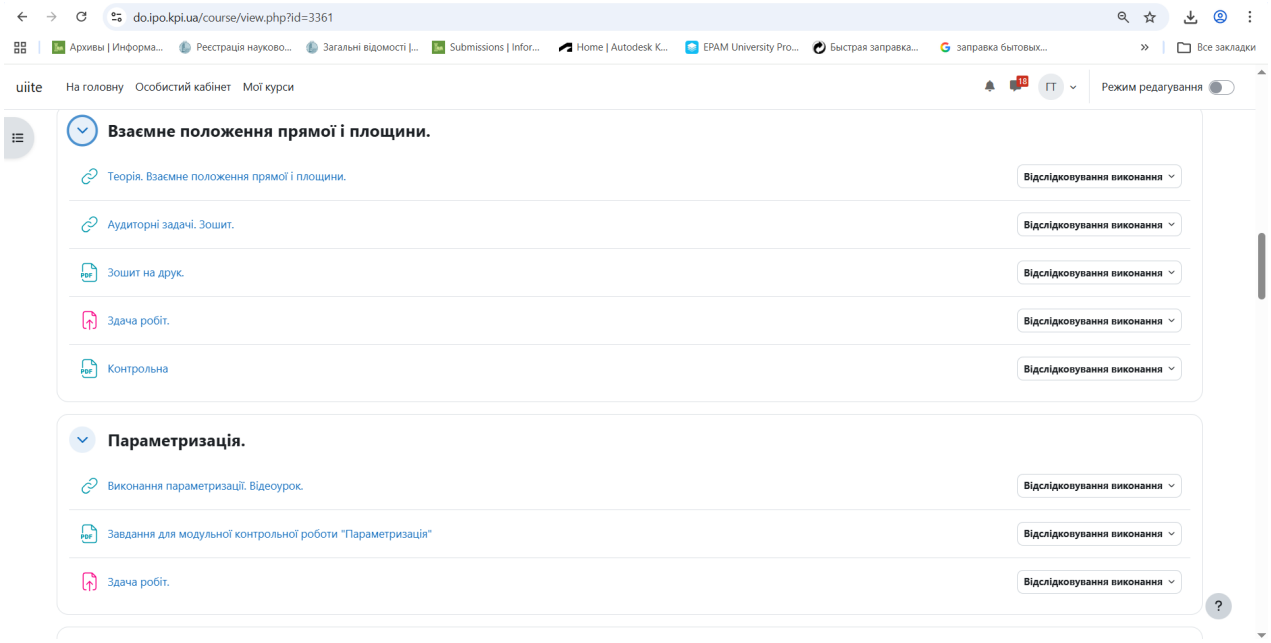
Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

посприяло реформуванню курсу. У результаті чого викладання традиційних розділів курсу було оновлено. Зміст курсу було скоректовано уведенням нових розділів, навчальний матеріал яких адаптовано до вимог сьогодення. Серед новацій 3D моделювання, параметризація технічних об'єктів, створення електронних бібліотек елементів за допомогою САПР AutoCAD тощо. Це дозволило досягнути більш високого рівня сформованості фахових компетентностей здобувачів вищої технічної освіти. Набуті у процесі вивчення курсу компетентності дозволять здобувачам вищої технічної освіти виконувати професійні обов'язки якісніше і при значній економії робочого часу.

Структура дистанційного курсу «Інженерна та комп'ютерна графіка» складається з окремих блоків, що відповідають темам курсу (рис.1).

Рисунок 1

Демонстрація структури дистанційного курсу на платформі «Сікорський»



Кожен блок – тема має наступне наповнення:

- інтерактивний курс лекцій з поетапною демонстрацією виконання завдань;

Для викладення теоретичного матеріалу курсу така подача навчального матеріалу має суттєве значення, оскільки складність розв'язку комплексних задач курсу зростає у процесі їх виконання (рис.2).

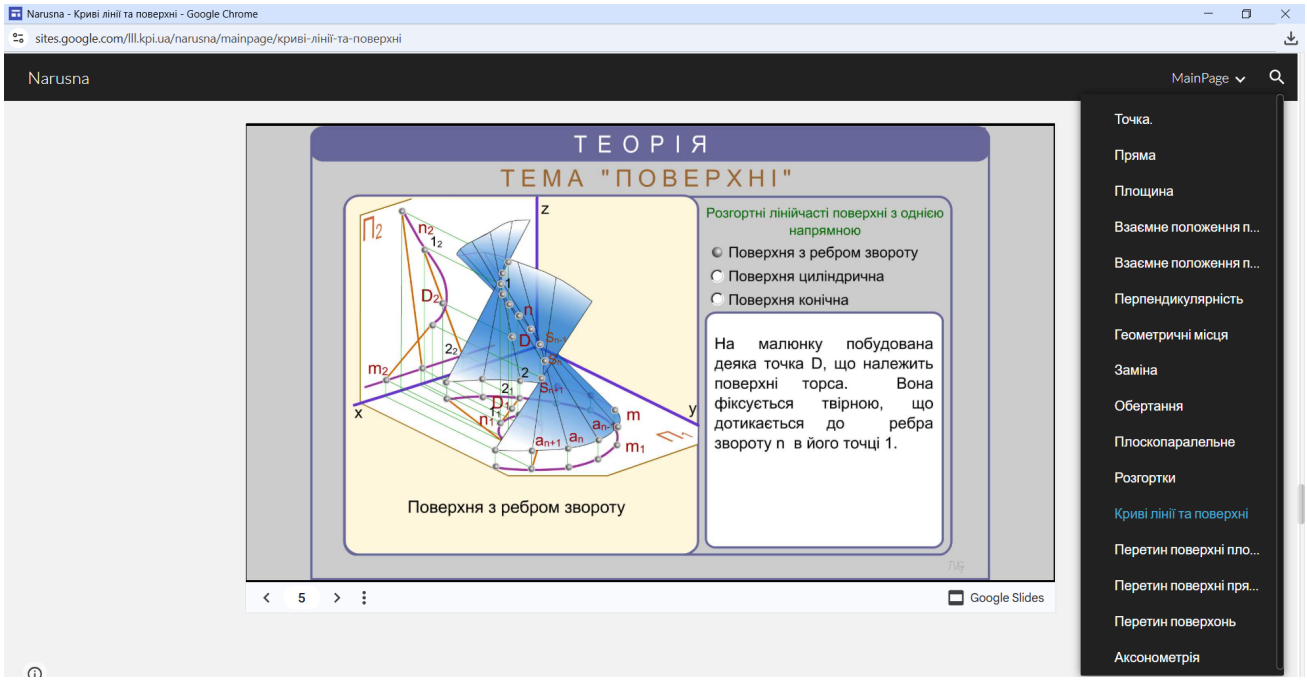
Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

У традиційних підручниках усі побудови поетапного розв'язку задачі накладені одна на іншу на одному малюнку і складно доступні для розуміння. Поступове нарощування складності графічної інформації з демонстрацією окремих етапів розв'язку задачі значно полегшує її сприйняття;

- відеоуроки, у яких крім пояснення теоретичного матеріалу теми дається покрокова інструкція щодо виконання практичного завдання. Використання цих алгоритмів значно допомагає здобувачам вищої освіти швидше і головне якісніше організувати свою пізнавальну діяльність при виконанні власного варіанту завдання.

Рисунок 2

Фрагмент лекції



На рис.3 показано варіант виконаного здобувачем вищої технічної освіти практичного завдання з використанням 3D моделювання і параметризації. Це одна з робіт, що демонструє рівень сформованості його IT-компетентності. Результати підтверджують, що інтеграція параметричних інструментів у навчальний процес значно підвищує автономність студентів та ефективність вирішення складних інженерних задач.

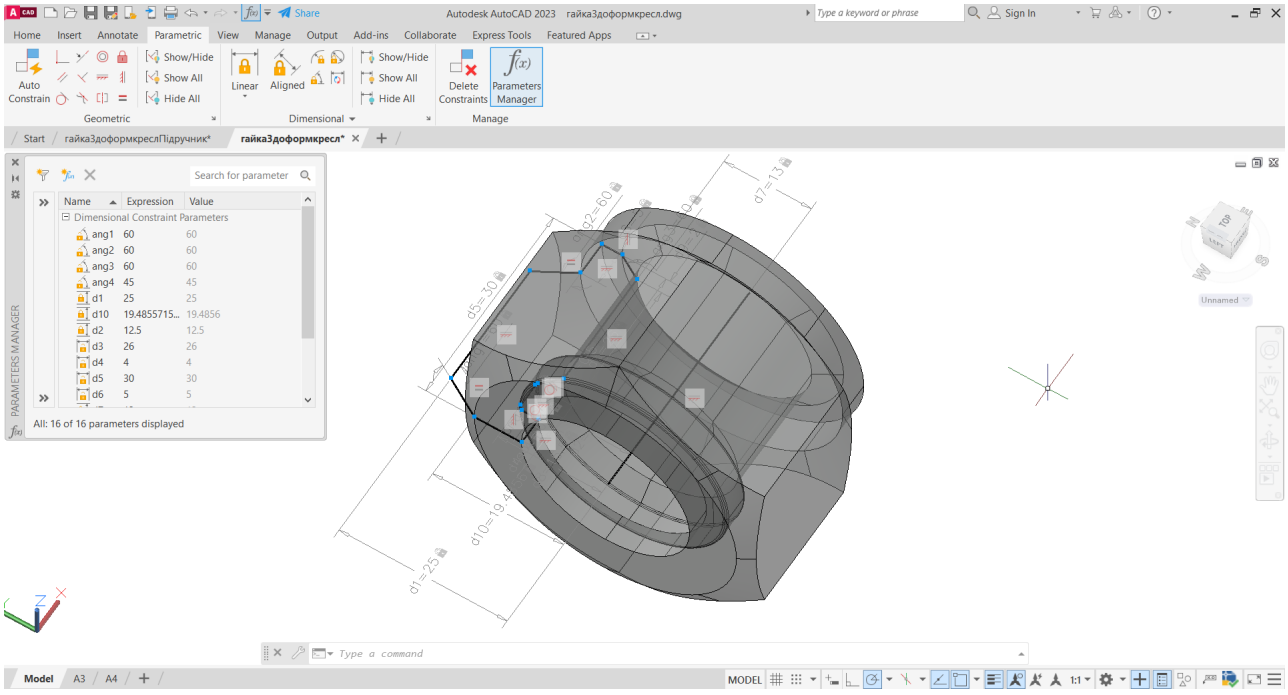
ISSN: 2786-9458
Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Відеоуроки розміщені на платформі YouTube. Тобто, крім того, що вони є складовою курсу «Інженерна та комп'ютерна графіка» розміщеною на навчальній платформі Moodle для здобувачів вищої освіти, яким курс викладають автори, вони доступні для усіх користувачів Інтернет. Маємо відгуки про доцільність їх використання. Систематизація відеоуроків виконувалась за допомогою Google сайтів.

Застосування відеоуроків з демонстрацією алгоритмів виконання практичних завдань в AutoCAD значно знижує когнітивне навантаження на здобувача вищої освіти та дозволяє багаторазово повертатись до складних моментів. Відео дозволяє побачити процес трансформації 3D моделі у 2D кресленик у динаміці, що покращує розвиток просторової уяви. Це ключова фахова компетентність інженера.

Рисунок 3

Виконання опосередкованої параметризації деталі типу «Гайка накидна»



- робочий зошит домашніх і аудиторних задач, у якому здобувачі вищої освіти виконують завдання;
- інтерактивний робочий зошит для організації аудиторної роботи. У цьому зошиті для кожної аудиторної задачі дано поетапне пояснення її розв'язку.

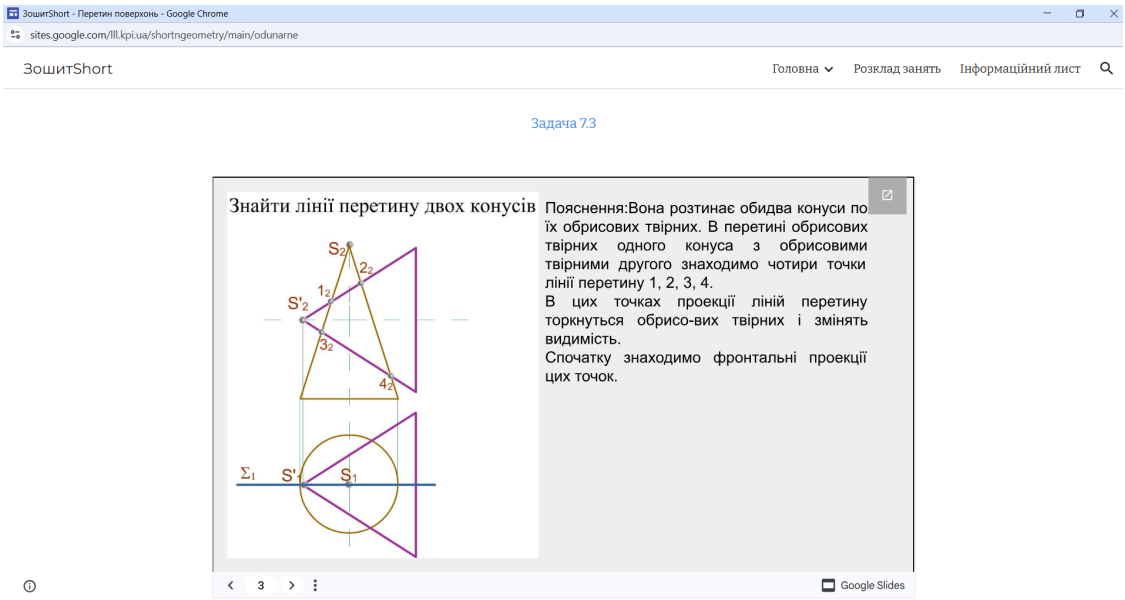
Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Зошит може додатково використовуватися здобувачами вищої освіти у процесі самостійної роботи (рис.4);

- контрольні завдання. Умови завдань відкриті, що сприяє підготовці здобувачів вищої освіти до контролю знань. При виконанні контрольної роботи варіанти завдань змінюються;
- довідкова інформація;
- здача робіт. Виконані роботи викладаються на платформі «Сікорський» для зарахування теми викладачем або отримання коментарів.

Рисунок 4

Фрагмент інтерактивного робочого зошита



У кінці курсу надано інформацію для організації роботи гуртка, завдання для підготовки до олімпіади, блок здачі альбомів робіт виконаних протягом семестру для отримання допуску до заліку. ZOOM-платформа використовувалась для синхронного супровіду навчального матеріалу та консультування.

Застосування дистанційного курсу дозволяє оперативно вносити зміни у зміст навчального матеріалу. У даний час відбуваються кардинальні зміни у вітчизняній системі стандартизації у зв'язку з втратою чинності значної частини стандартів щодо оформлення конструкторської документації і переходом до нової європейської і світової систем стандартизації адаптованих в Україні. Це

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

трудомісткий процес. На відміну від звичайних підручників дистанційний курс дозволяє це робити оперативно, що було використано для ознайомлення здобувачів вищої технічної освіти з нормами нових стандартів для використання при оформленні конструкторської документації. Завдяки чому підвищилась якість виконаних практичних робіт. Крім того. у здобувачів вищої освіти стала формуватись звичка працювати з актуальною інформацією.

Використання нової методики викладання курсу дозволило суттєво підвищити якість навчального процесу, підвищити мотивацію вивчення курсу і, як результат, розширити спектр компетентностей, які набувають здобувачі вищої технічної освіти у процесі оволодіння курсом.

Результати досліджень у процесі становлення курсу були опубліковані у ряді статей [14, 15] та у тезах конференцій.

Висновки. Змішана форма організації навчального процесу дозволяє реалізувати методику навчання, яка поєднує кращі аспекти двох окремих методик - дистанційного та очного навчання:

Дистанційне навчання: здобувач вищої технічної освіти самостійно вивчає теорію курсу по інтерактивному конспекту лекцій та виконує практичні завдання користуючись відеоуроками. Є синхронний зворотній зв’язок з викладачем за допомогою ZOOM платформи (консультація) або платформи Moodle (отримує коментарі по виконаному завданні). Навчальний контент доступний 24/7 з будь-якого доступного пристрою. Забезпечується безперервність та індивідуалізація навчання графічним дисциплінам

Очна форма навчання: контроль та корекція результатів навчання викладачем. Формування комунікативної компетентності під час обговорення виконаної роботи та результатів контролю.

Підсумовуючи вище сказане можна констатувати, що запровадження запропонованої методики у практику навчального процесу створює умови для формування у здобувачів вищої технічної освіти у першому семестрі на першому курсі вищого технічного засобу освіти фахових компетентностей, основними з яких

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

є здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інструментальними засобами САПР, здатність працювати з цифровими навчальними ресурсами, здатність створювати та читати технічну документацію, що дозволить їм легко адаптуватись у світовому професійному середовищі. Впровадження параметричного моделювання в курс комп'ютерної графіки змінило парадигму навчання: від копіювання геометричних примітивів здобувачі вищої освіти перейшли до створення адаптивних інженерних моделей, що відповідає вимогам сучасного високотехнологічного виробництва. Якісним стрибком у формуванні фахових компетентностей є перехід від побудови 2D креслеників до 3D моделювання та параметризації.

Результати семирічного моніторингу навчального процесу підтверджують, що впроваджена методика навчання курсу «Інженерна та комп'ютерна графіка» підвищує рівень сформованості фахових компетентностей на 15 – 20% у порівнянні з традиційними методами. Що свідчить про її ефективність та доцільність застосування в інших курсах дисциплін при підготовці сучасного інженера.

Використання гнучкості дистанційних курсів для впровадження нових технологій, сучасних досягнень науки і техніки, норм адаптованих в Україні європейської і міжнародної систем стандартизації у практику навчального процесу вбачаються подальшою перспективою наступних досліджень.

Список використаних джерел

1. Верховна Рада України (2021, Жовт.2). *Закон № 1556-VII,* зі змінами, Про вищу освіту. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1556-18 (дата звернення: 11.04.2026).

2. Міністерство освіти і науки України (2013, Квіт.25). Наказ № 466, Про затвердження Положення про дистанційне навчання. URL: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#n18 (дата звернення: 20.04.2026).

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

3. Биков В. Ю., Литвинова С. Г. Розвиток високотехнологічного хмарного навчального середовища сучасного закладу освіти. *Цифрова платформа: становлення інновацій*. 2021. Т. 4, № 1. С. 48–61.

4. Волошина О. В. Компетентнісний підхід в інженерній освіті: виклики цифровізації. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2023. № 88. С. 112–118.

5. Кухаренко В. М., Бондаренко В. В. Змішане навчання у вищій освіті : монографія. Харків : КП «Міська друкарня», 2022. 324 с.

6. Крамаренко Т. Г. та ін. Гібридне навчання як відповідь на виклики сучасної інженерної освіти. Адаптивні технології управління навчання. 2021. № 11 (21). С. 102–115.

7. Малихін О. В., Арістова Н. О. Стратегії організації саморегульованого навчання в цифровому середовищі. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. 2023. № 2 (113). С. 54–63.

8. Панченко Л. Ф. та ін**.** Цифрова трансформація вищої освіти: фокус на інтерактивні технології. Наукові записки НаУКМА. Педагогічні, психологічні науки та соціальна робота. 2022. Т. 5. С. 12–20.

9. Власенко К. В. та ін. Онлайн-платформи у професійній підготовці студентів технічних університетів. Інформаційні технології і засоби навчання. 2022. Т. 89, № 3. С. 76–91.

10. Твердомед О. В. Методичні особливості викладання графічних дисциплін засобами 3D-моделювання. Проблеми інженерно-педагогічної освіти. 2024. № 82. С. 15–24.

11. Семеніхіна О. В., Друшляк М. Г., Юрченко А. О. Використання САПР у підготовці майбутніх інженерів: педагогічний аспект. Фізико-математична освіта. 2021. Вип. 3 (29). С. 45–52.

12. Ляшенко О. М. Імплементація міжнародних стандартів у підготовку фахівців із САПР: педагогічна перспектива. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців. 2025. № 72. С. 88–96.

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

13. Черніков О. «Впровадження нових стандартів оформлення конструкторської документації в навчальний процес та виробництво», Прикладна геометрія та інженерна графіка, Том 1 № 106. С. 241-251, 2024. doi:10.32347/0131-579X.2024.106.241-251

14. Т. В. Гнітецька, Г. О. Гнітецька “Інтерактивний курс «Нарисна геометрія і інженерна графіка» для дистанційного навчання”, Прикладна геометрія та інженерна графіка, No99, с. 79 - 89, 2020.

15. Т. В. Гнітецька, Г. О. Гнітецька, Є. О. Пустовіт, “Використання динамічних блоків для створення електронних бібліотек зображень типових кріпильних елементів ресурсами AutoCAD”, Прикладна геометрія та інженерна графіка, No100, с. 100 - 109, 2021.

ISSN: 2786-9458

Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license