

УДК 378:004.92:747

DOI <https://doi.org/10.32782/uad.2026.2.17>

**Дьяконов Даниїл Максимович,**  
викладач кафедри дизайну середовища  
Харківської державної академії дизайну і мистецтв  
ORCID ID: 0009-0005-7917-2781  
[diakonov.daniel@gmail.com](mailto:diakonov.daniel@gmail.com)

## ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ДИЗАЙНЕРІВ СЕРЕДОВИЩА ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ.

*Метою статті є дослідження актуальної проблеми формування цифрових компетентностей майбутніх дизайнерів просторового середовища в умовах постійного технологічного прогресу галузі. Наголошується, що сучасний розрив між академічною освітою та реальною ситуацією на ринку праці, вимагає перегляду підходів до навчання. Обґрунтування інтеграції інноваційних інструментів комп'ютерного моделювання у навчальний процес для розвитку просторового та алгоритмічного мислення здобувачів, є основним завданням дослідження.*

*У роботі трактується поняття цифрових компетентностей дизайнера, як інтегративної здатності до самостійного розв'язання проектних задач. Зазначено наявну трирівневу модель: від базового технічного рівня – через операційний – до найвищого творчого та інноваційного.*

*Окрему увагу приділено класифікації сучасного програмного забезпечення, яке розділено на ключові блок, що утворюють цілісну освітню структуру. Описане програмне забезпечення, яке є складовими цифрової компетентності дизайнера середовища. Окремі застосунки відповідають за свої напрямки, а саме: програми для просторового формоутворення та загального моделювання, спрямовані на розвиток форми та параметричного мислення; інформаційне моделювання та стандартизація, що формує конструктивне та структурне мислення в підході до проекту та документації; застосунки симуляції фізично коректного середовища та візуальна комунікація, які відповідають за фото реалістичної презентації та імерсійних інтерактивних презентацій в реальному часі.*

*Розглянуто, що ефективне засвоєння цього технологічного обсягу знань, неможливе за жорсткої академічної структури. Потребує перегляду та більшої адаптивності до динаміки появи інноваційних технологій.*

*Наукова новизна дослідження полягає в розробці комплексної багаторівневої матриці цифрових компетентностей студентам-дизайнера, яка прив'язує етапи навчання до відповідних, за складністю та відповідністю задачам, програмних пакетів. Впровадження диференційованого підходу, гейміфікації освітнього процесу суттєво підвищує загальний рівень залучення здобувачів до самостійного проектування й покращення кваліфікаційних навичок.*

**Ключові слова:** *дизайн середовища, комп'ютерне моделювання, цифрова компетентність, 3D-графіка, BIM-технології, інтерактивна візуалізація, рушії реального часу, генеративний штучний інтелект, проектно-орієнтоване навчання.*

### **Diakonov Danyil. FORMATION OF DIGITAL COMPETENCES OF ENVIRONMENTAL DESIGN STUDENTS USING COMPUTER MODELING TOOLS**

*The aim of the article is to investigate the pressing issue of developing the digital competencies of future spatial environment designers amidst the continuous technological advancement of the industry. It is emphasized that the current gap between academic education and the actual situation in the labor market requires a revision of educational approaches. The primary objective of the research is to justify the integration of innovative computer modeling tools into the educational process to develop students' spatial and algorithmic thinking.*

*The paper defines the concept of a designer's digital competencies as an integrative ability to independently solve design tasks. An existing three-level model is outlined: progressing from a basic technical level, through an operational level, to the highest creative and innovative level.*

*Special attention is given to the classification of modern software, divided into key blocks that form a comprehensive educational framework. The software constituting the components of a spatial designer's digital competence is described. Specific applications cater to distinct areas: software for spatial shaping and general*

*modeling aims to develop form-creation and parametric thinking; information modeling and standardization software fosters constructive and structural thinking in project approaches and documentation; and applications for simulating physically accurate environments and visual communication are responsible for photorealistic and immersive real-time interactive presentations.*

*It is noted that the effective assimilation of this extensive technological knowledge is impossible within a rigid academic structure. It requires revision and greater adaptability to the dynamic emergence of innovative technologies.*

*The scientific novelty of the research lies in the development of a comprehensive, multi-level matrix of digital competencies for design students, which links learning stages to software packages appropriate in complexity and task relevance. The implementation of a differentiated approach and the gamification of the educational process significantly increase students' overall engagement in independent design and the enhancement of their professional skills.*

**Key words:** *environmental design, computer modeling, digital competence, 3D graphics, BIM technologies, interactive visualization, real-time engines, generative artificial intelligence, project-based learning.*

**Вступ.** Стрімкий розвиток цифрових технологій докорінно змінює вимоги до фахівців у сфері дизайну середовища. Сучасний дизайнер має володіти не лише традиційними художніми навичками, а й широким інструментарієм цифрових технологій: від базового креслення в CAD-програмах до роботи з інтерактивною візуалізацією просторів та застосунками доповненої реальності. Так як в сучасному світі, роботодавці в сфері дизайну середовища, виокремлюють з вимог до кандидатів, саме вміння працювати з моделюванням 3д просторів та розуміння BIM-середовища, з подальшою презентацією проєктів у цифровому форматі.

Питання системного формування цифрових компетентностей у студентів, навчання яких пов'язане з проєктуванням середовища, залишається недостатньо дослідженим та визначеним у педагогічній науці України. Більшість праць, які досліджують цю або суміжну тему, розглядають окремі аспекти – навчання конкретним програмам або впровадження технологій у навчальний процес, опускаючи цілісний підхід до формування структурованої, визначеної моделі компетентності в майбутніх дизайнерів [1].

**Мета статті** полягає у визначенні структури цифрових компетентностей студентів, які вивчають дизайн середовища та обґрунтувати методику їх формування засобами комп'ютерного моделювання у поетапній системі навчання.

**Результати.** Цифрова компетентність – розглядається, як комплексна когнітивно-інструментальна характеристика

особистості, здатність фахівця формулювати, аналізувати та вирішувати складні багатошарові задачі за допомогою цифрових інструментів. Важливою особливістю є критична оцінка та контроль результату. Вміння керувати процесом, а не спостерігати за виконанням алгоритмами поставлених задач. Та важливим аспектом цифрової компетентності є адаптивність – здатність до безперервного вдосконалення, вивчення та інтеграції інноваційних технологій у власну практику.

Поняття цифрова компетентність у контексті вищої освіти репрезентується як характеристика особистості, яка має здатність ефективно використовувати цифрові технології для вирішення навчальних й професійних завдань. Для дизайнера середовища це поняття набуває особливого змісту, оскільки вміння використовувати цифрові технології є основними засобами професійної діяльності.

Аналіз освітніх програм провідних університетів, виокремленою є трирівнева модель цифрової компетентності студента-дизайнера:

Технічний рівень – базовий рівень, який передбачає розуміння принципів взаємодії з програмним забезпеченням, студент знає функціонування програми, технічні особливості й може відтворити базовий прототип.

Операційний рівень – перехід від механічного володіння інструментів до свідомого вирішення задач, обрання відповідних до поставлених завдань підходів до створення проєктів. Вміння раціоналізувати процес роботи.

Творчий рівень – використання цифрових технологій стає розширенням когнітивних здібностей. Здатність використовувати різні інструменти та знаходити нестандартні рішення для інтерпретації власних ідей.

Методологічною основою слугують принципи проєктно-орієнтованого навчання та методика Скаффолдинг, згідно з якою знання є результатом активної взаємодії студента з навчальними матеріалом, а не пасивного сприйняття інформації, при поступовій зменшенні втручання викладача в опанування нового матеріалу.

Ефективна підготовка дизайнера середовища потребує не окремих програм, а комплексної системи цифрових інструментів, де кожен засіб вирішує конкретні задачі. Відповідність між програмами та компетентностями, які вони формують і очікуваними результатами наведені в таблиці 1 [5].

В подальшому необхідність до формування культури академічної та комерційної подачі проєкту. Студенту необхідно використовувати та засвоювати принципи композиції, колористики та візуальної ієрархії. Здатність якісно та переконливо репрезентувати власну ідею, збираючи до купи всі частини проєкту у єдиний, логічну візуальну структуру [2].

Центральним методичним принципом є проєктно-орієнтоване навчання, суть якого полягає в тому, студент вивчає програму та опановує звання не через абстрактні вправи, а й через виконання наближених до реальних умов дизайн-проєкти.

Методика також передбачає поступове зменшення підтримки з боку викладача: на початку навчання може бути повна демонстрація відпрацювання завдань; на подальших рівнях перехід до показу ключових елементів виконання та самостійних рішень та підходів студента до проєкту; на завершальних стадіях навчання, роль викладача є більше менторською та допоміжною в направленні студента в роботі над проєктом.

Гейміфікація як інструмент залучення й утримування уваги. Одним з сучасних рішень та напрямків в покращенні володіння цифровими технологіями – є гейміфікація процесу навчання. Застосовування ігрових підходів та інструментів в неігровому контексті. Інтерпретація завдання як «квесту» з гри. Система балів, рейтингу, групової та публічний захист підвищують залученість здобувачів до опанування фахових навичок.

Зараз Unreal Engine повинен займати особливе місце в сучасній підготовці

Таблиця 1

## Відповідність програм та компетентностей у підготовці дизайнерів середовища

Програма / курс	Компетентність	Результат навчання	Метод
SketchUp, AutoCAD Archicad	Просторове мислення, загальний прототип, базове 3D моделювання	Вміємо будувати 3D-простір, читаємо креслення плани, розгортки, фасади	Демонстрація + повторення
3ds Max	Створення деталізованої моделі, рендеринг, графічна подача	Фотореалістична, фізично коректна візуалізація інтер'єру	Навчальний проєкт
Revit / ArchiCAD,	Поглиблення знань щодо функціоналу програм BIM-проєктування, документація	Розуміння технологій BIM-моделювання та ведення в ній документації	Розширення вимог до кінцевого проєкту, формування робочого проєкту (в рамках навчання)
Grasshopper, UE5, AI	Використання технологій моделювання вищого рівня, параметричне моделювання, алгоритмічна геометрія, інтерактивні середовища, інтеграція генерацій штучного інтелекту	VR-простори, параметричні моделі, інтерактивність презентації, швидкість реалізації проєкту	Дипломний проєкт + презентація та портфоліо

дизайнерів – розроблений як ігровий рушій, інтегрувавши технології динамічного освітлення Lumen та мікро полігональної геометрії Nanit, дуже сильно імplementований в роботу дизайнерів середовища та архітекторів. Цей рушій забезпечує фото реалістичну візуалізацію в режимі реального часу, на відміну від традиційних рендерів, де можна чекати на результат годинами [6].

В педагогічній сфері, цінність цього рушія полягає не лише в якості зображення, а й у формуванні системного мислення – всі частини проєкту пов'язані й використовуються/допрацьовуються паралельно – студент одночасно може працювати з освітленням, матеріалами, геометрію та навіть інтерактивністю простору. Використовуючи вбудовані інструменти візуального програмування за рахунок системи Blueprint, студент розвиває алгоритмічне мислення, що є ключовим в підході до проектування сучасних просторів.

Оцінювання цифрових компетентностей. Традиційне оцінювання завдань «виконав/не виконав» не є релевантним в контексті роботи з середовищем й не відображає реальний рівень компетентності.

Відповідно до рівнів цифрових компетентностей:

1. Технічний рівень – студент виконав завдання, відповідно до інструкцій та під безпосереднім контролем з боку викладача.

2. Операційний рівень – студент вирішив задачу та знайшов не стандартне рішення завдання.

3. Творчий – студент запропонував оригінальне технічне або художнє рішення, за рахунок креативного використання цифрових технологій.

До рівнів цифрових компетентностей необхідно додати рівень позиціонування. Остаточним результатом навчання, окрім опанування технічних та творчих аспектів роботи, є формування цифрового портфоліо та презентації себе, як компетентного фахівця. Вміння презентувати проєкт, ідеї чи концептуальні пропозиції, є суттєвою та якісною характеристикою сформованою професійної особистості.

Показником високого рівня компетентності є здатність не просто якісно працювати

програмах та використовувати творчий підхід, а формувати наскрізний робочий процес, безперешкодно передавати дані між різними середовищами та частинами проєкту. Саме вміння вибудувати таку систему інструментів, можливість вирішувати комплексні складні проєктні задачі.

Попри постійне впровадження цифрових технологій в освітній процес, навчальні заклади стикаються з низкою системних проблем.

Першою з яких, є розрив між навчальними програмами університетів і реальними вимогами ринку праці. Навчальні плани, зазвичай, оновлюються значно повільніше, ніж розвивається ринок праці за рахунок інноваційних цифрових технологій. Поки студентів вчать кресленням в базових САД-програмах, запит роботодавців спрямований на вміння працювати з фото реалістичними візуалізаціями, BIM-системами, доповненою реальністю та фахівців з штучного інтелекту в рамках роботи з просторами. Як наслідок виникає ситуація, перенавчання студента безпосередньо на робочому місці під конкретного роботодавця [3].

Другою проблемою, з якою доводиться стикатись викладачам, нерівномірність підготовки студентів. Оцінка студентів за цифровими компетентностями не відбувається, тому викладачам доводиться навчати базовим поняттям студентів, які вже мають досвід роботи в профільних програмах та тим хто знайомиться з ними в перше. Це вимагає від викладача розробки адаптивних, багаторівневих завдань та впровадження індивідуальних освітніх траєкторій у межах однієї дисципліни. Відповідно до такої ситуації, може бути використана диференціація завдань, для розвитку студентів [4].

Третім, є технічне забезпечення вищих навчальних закладів. Можливості університетів та академій часто не відповідають сучасним вимогам, для якісного формування студентів, як самодостатніх фахівців. Більшість професійних програм, потребують потужних систем для відповідного вивчення й розповсюджуються на основі платної системи доступу. Частковим вирішенням

в деяких сервісах є простий й зрозумілий механізм отримання – освітніх ліцензій на доступ для студентів та викладачів, проте це в більшості як виключення [7].

Визначені проблеми показують складність формування цифрової компетентності в студентів й більше не є суто технічним питанням. Це комплексна проблема, яка потребує запровадження гнучких підходів та адаптивних методик [8].

**Висновки.** Формування цифрових компетентностей студентів-дизайнерів засобами комп'ютерного моделювання є обов'язковим й необхідним для сучасної вищої школи. Чотирьох рівнена модель компетентностей (Технічний-Операційний-Позиціонування), дозволяє структурувати навчальний процес, визначити критерії оцінювання та побудувати

чітку траєкторію розвитку студента від початку навчання до дипломного проекту та виходу на ринок праці.

Поєднання проєктно-орієнтованого навчання з імплементацією гейміфікованих підходів, забезпечить не лише технічну підготовку, а й розвиток критичного та аналітичного мислення, здатності пошуку інформації, адаптації до нових технологій та вміння відстоювати та захищати власні рішення – якостей, які визначають професійність та цінність в умовах динамічного розвитку цифрових технологій.

Перспективами подальших досліджень є розробка стандартизованого інструментарію оцінювання цифрових компетентностей, вивчення та повноцінна інтеграція штучного інтелекту в проєктну діяльність студентів.

#### Література:

1. Буйницька О. П., Варченко-Троценко Л. О., Грицеляк Б. І. Цифровізація закладу вищої освіти. *Освітологічний дискурс*. 2020. Вип. 1 (28). С. 64–79. DOI: <https://doi.org/10.28925/2519-9137.2020.1.7>.
2. Гетьман О. П. Персональний бренд і портфоліо у професійній діяльності дизайнера. *Український мистецтвознавчий дискурс*. 2025. Вип. 6. С. 64–68. DOI: <https://doi.org/10.32782/uad.2025.6.9>.
3. Кузьомко В. М., Бурангулова В. В. Можливості використання штучного інтелекту в діяльності сучасних підприємств. *Економіка та суспільство*. 2021. Вип. 32. С. 117–122. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-32-15>.
4. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
5. Autodesk. BIM for Architecture, Engineering, and Construction. URL: <https://www.autodesk.com/solutions/bim>
6. Epic Games. Unreal Engine for Architecture and Design. URL: <https://www.unrealengine.com/en-US/industries/architecture-design>
7. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg : Publications Office of the EU, 2017. 95 p. DOI: <https://doi.org/10.2760/159770>.
8. Voogt J., Roblin N. P. A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences. *Journal of Curriculum Studies*. 2012. Vol. 44(3). P. 299–321. DOI: <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.669838>.

#### References:

1. Buinytska, O., Varchenko-Trotsenko, L., & Hrytseliak, B. (2020). Tsyfrovizatsiia zakladu vyshchoi osvity [Digitalization of higher education institution]. *Osvitolohichniy dyskurs*, (1), 64–79. <https://doi.org/10.28925/2519-9137.2020.1.7>
2. Hetman, O. P. (2025). Personalnyi brend i portfolio u profesiinii diialnosti dyzainera [Personal brand and portfolio in the professional activity of a designer]. *Ukrainian Art History Discourse*, (6), 64–68. <https://doi.org/10.32782/uad.2025.6.9>
3. Kuziomko, V. M., & Buranholova, V. V. (2021). Mozhlyvosti vykorystannia shtuchnoho intelektu v diialnosti suchasnykh pidpriemstv [Opportunities for using artificial intelligence in the activities of modern enterprises]. *Ekonomika ta suspilstvo*, (32), 117–122. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-32-15>
4. Law of Ukraine No. 1556-VII on Higher Education. (2014, July 1). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
5. Autodesk. (n.d.). BIM for architecture, engineering, and construction. <https://www.autodesk.com/solutions/bim>
6. Epic Games. (n.d.). Unreal Engine for architecture and design. <https://www.unrealengine.com/en-US/industries/architecture-design>

7. Redecker, C. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>

8. Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321. <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.669838>

Дата першого надходження статті до видання: 21.03.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 15.04.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.04.2026



Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)