

DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2024.70.12-31>

УДК 378.09

Бадюл Марія Геннадіївна,

кандидат архітектури, доцент кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки,

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

badiul.m.g@nmu.one

<https://orcid.org/0009-0000-7330-8231>

Подолінний Сергій Іванович,

старший викладач кафедри архітектурного проектування та містобудування,

Український державний університет науки і технологій, Навчально-науковий інститут «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

podolynnyi.serhii@pdaba.edu.ua

<https://orcid.org/0000-0001-6073-2391>

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АРХІТЕКТУРІ НА РІВНІ ФОРМУВАННЯ ОСВІТНІХ ПРОГРАМ

Анотація: сучасна архітектурна діяльність проходить у конкурентному середовищі, у світі, де стрімко розвиваються технології будівництва, засоби проектування, канали комунікації. При цьому сучасному фахівцю необхідно вміти не тільки якісно виконувати технічні задачі, а й дивувати, бути здатним робити новації, та реалізуватись, як індивідуальна творча особистість. Ці умови ринку кардинально відрізняються від особливостей архітектурної діяльності радянських часів. Але архітектурна освіта в державних ЗВО ще залишає стару структуру – змінюються окремі завдання, але комплексного реформування щодо сучасним запитам професії ще не відбулось. Суттєвим напрямом реформування освіти є впровадження вивчення інноваційних технологій проектування та будівництва. Пропонується переглянути цілком освітній процес та в даній статті важливу її складову – освітню програму. На рівні формування освітніх програм для якісного впровадження вивчення інновацій запропоновано прийоми щодо перегляду змісту та структури освітніх програм і налагодження різної форми взаємодії з практикуючими фахівцями й виробництвами для актуалізації сучасним запитам галузі та ефективного впровадження у професійну діяльність ще на етапі навчання.

Ключові слова: інноваційні технології; архітектурна освіта; освітня програма; реформування освіти.

Постановка проблеми. Архітектурна діяльність поєднує в собі одночасно творчу та технічну складову, в якій архітектор-фахівець, аналізуючи багато факторів, створює середовище відповідно задачам, запиту та сучасних

технологічних тенденцій. Технологічний розвиток в сфері будівництва та проєктування стрімко змінюється, що вимагає від професіонала в конкурентних умовах ринку не тільки засвоювати та втілювати сучасні тенденції, а й намагатись створювати інноваційний продукт з новими властивостями. Цей процес йде в руслі глобального розвитку технологій, який почався наприкінці ХХ та у ХХІ столітті, і зараз має найбурхливіший розвиток. Особливо це стосується інформаційних технологій, які проникають у всі сфери діяльності. В сучасній ринковій економіці кожна розвинена країна основну частку свого багатства створює не за рахунок матеріального виробництва, а за допомогою виробництва нових знань (технологій, інновацій, способів організації діяльності, дизайну, проєктування і т. ін.), та наступної реалізації цих знань в сферах виробництва, послуг [1]. Таким чином виник поступовий глобальний перехід до економіки знань, основою чого є інтелектуальний потенціал. Система професійної освіти поступово переорієнтовується на підготовку фахівців, що можуть креативно мислити, здатні формувати та впроваджувати інновації. Бурхливість розвитку технологій в різних напрямках потребує підготовку фахівців, попит на яких ще тільки прогнозується [2 - с.219].

У сфері освіти Україна націлена на рух відповідно світовим тенденціям, що зазначено у стратегії розвитку вищої освіти на 2022-23 роки – «Метою (місією) вищої освіти в Україні є інтелектуальний, культурний і професійний розвиток особистості, формування якісного людського капіталу та згуртування суспільства для утвердження України як рівноправного члена європейської спільноти, розбудова ефективної інноваційної конкурентоспроможної економіки та забезпечення високих стандартів якості життя» [3]. Також у реформах, які започатковані у 2020 році в Україні, зазначено: «Мета реформи вищої освіти – випускники закладів вищої освіти є конкурентоспроможними фахівцями на ринку праці, які мають сучасні знання, вміють вирішувати комплексні задачі, можуть створювати висококласні та інноваційні інтелектуальні продукти та поділяють цінності вільного демократичного суспільства» [4]. Таким чином зараз особливо актуальним напрямом в освіті є вивчення сучасних інноваційних технологій та формування умов для створення нових інноваційних продуктів. Виклики повномасштабного вторгнення Росії в Україну та необхідність відбудови життя, інфраструктури, економіці в подальшому особливо актуалізує реформування сфери освіти сьогодні. Оскільки архітектурна освіта є інструментом для підготовки фахівців, які саме і відновлюють, формують середовище для розвитку, вона має відповідати сучасним тенденціям.

Існуюча система освіти в багатьох архітектурних школах України не дозволяє оперативно реагувати на запити ринку. Зміна навчальних програм, впровадження в них вивчення нових технологій займає багато часу, тому

відбувається відставання в осмисленні нових тенденцій і освоєнні нових технологій. Також існує проблема недостатньої обізнаності сучасним технологіям значної частини педагогів і незацікавленість практикуючих фахівців (які і є «носіями» сучасних технологій) в педагогічній діяльності. Існуючі освітні програми архітектурних шкіл безумовно дають певну базу, але вона не достатня для формування фахівця, готового вийти в сучасний ринок професії. Необхідним та невідкладним є комплексний перегляд освітнього процесу від структури програм до методів та умов навчання, що зможе забезпечити вивчення та освоєння нових технологій саме в процесі їх появи на ринку.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Важливість розвитку інноваційних технологій в післявоєнній відбудові України розглядається групою вчених в праці «Інтелектуалізація соціально-економічного розвитку України», де особливу увагу приділено реформуванню освітньої галузі в цьому питанні [2 - с. 221]. Необхідність вивчення інноваційних технологій будівництва, проектування в освіті архітектора торкаються у своїх роботах М. Гарбель, О. Кайдановська, І.В. Бірілло, Л.С. Шевченко, А.О. Аكوпова., К. Голубчак. Необхідність залучення проєктних установ в архітектурну освіту розглядає І.М. Сергіюк, С.В. Бебко, Ю.В. Жмурко, зокрема у дуальній формі освіти уважно розглянуто І.В. Древаль. Впровадження у межах вивчення інформаційних технологій, BIM проектування в освіті архітектора зараз швидко поширюється в архітектурних ЗВО, що висвітлює в своїх наукових публікаціях зокрема О.В. Левченко, В.В. Товбич, А.В. Михайленко. Але питання комплексного підходу реформування освіти, де вивчення сучасних технологій як в проектуванні, так і в будівництві стає одним з основних напрямків навчання, залишається ще актуальним. Необхідно розробка засобів впровадження цього напрямку від освітніх програм, методів викладання до створення середовища, що сприяє ефективному навчанню.

Метою публікації є визначити особливості вдосконалення освітньої програми архітектурної спеціальності за рахунок впровадження прийомів щодо вивчення інноваційних технологій проектування та будівництва.

Основна частина. Для результативного реформування архітектурної освіти необхідно поглянути на процес з точки зору того, яким чином основні цілі можуть втілюватись – що?, як? та де? реалізовувати в процесі навчання. Таким чином запропоновано рівні реформування освітнього процесу: перегляд освітніх програм, методів роботи та перевлаштування середовища, в якому відбувається навчання. (Рис. 1)

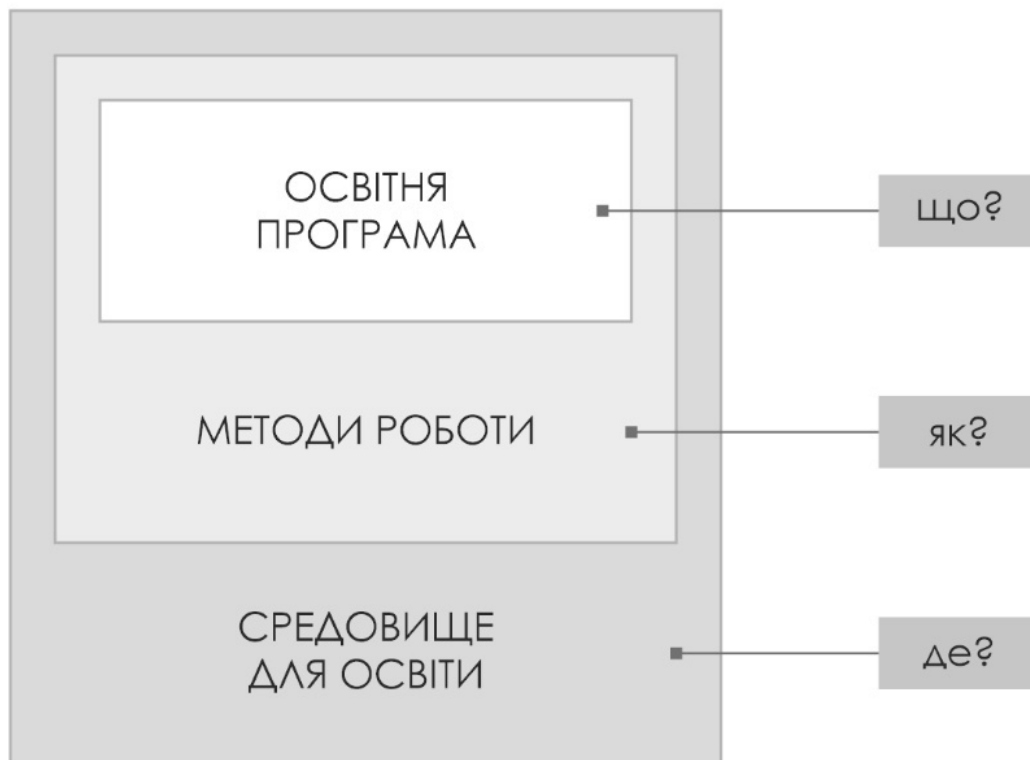


Рис. 1. Рівні реформування освітнього процесу. (автор Бадюл М.Г.)

Засоби ефективної взаємодії з практикуючими фахівцями, виробництвами, освоєння сучасних технологій як проєктування так і будівництва необхідно розглянути на кожному з рівнів реформування освітнього процесу.

В даній роботі пропонується розглянути рівень «освітня програма». В Законі України Про вищу освіту зазначено: «Освітня (освітньо-професійна, освітньо-наукова чи освітньо-творча) програма – єдиний комплекс освітніх компонентів (навчальних дисциплін, індивідуальних завдань, практик, контрольних заходів тощо), спрямованих на досягнення передбачених такою програмою цілей та результатів навчання, що дає право на отримання визначеної освітньої або освітньої та професійної (професійних) кваліфікації (кваліфікацій). Освітня програма може передбачати єдину спеціалізацію або не передбачати спеціалізації» [5]. Таким чином рівень «освітня програма» є тим, де саме система освітніх компонентів з комплексом завдань спрямована на отримання масиву знань та навичок, які необхідні сучасному архітектору.

На цьому рівні необхідно зробити перегляд дисциплін, змісту навчальних програм, сформувати систему з взаємозв'язком між дисциплінами та зробити їх прикладними для архітектурних завдань. (Рис. 2)

Вивчення інноваційних технологій є одним з принципів реформування освітнього процесу. Необхідно розглянути більш докладно, яким чином сприяти

засвоєнню інноваційних технологій під час формування змісту сучасних освітніх програм – запропонувати комплекс прийомів, які можна застосовувати, та задачі, які при цьому можуть бути вирішені.



Рис. 2. Основні напрями реформування освітньої програми. (автор Бадюл М.Г.)

Залучення стейкхолдерів. Основним викликом є актуалізація освітніх програм сучасним вимогам. «На сьогоднішній день вища освіта виступає як важливий елемент системи передачі професійних знань молодим поколінням, внаслідок чого людина, що навчається, засвоює знання та оволодіває вміннями й навичками соціальної та трудової поведінки відповідно до встановлених норм і стандартів. Слід підкреслити, що цей підхід передбачає різноманітність форм співробітництва між всіма установами, місія яких полягає в тому, щоб сприяти стійкому людському розвитку та культурі миру. Зміни, що відбуваються у суспільстві та вищій школі на початку третього тисячоліття вимагають сформулювати нові принципи такого співробітництва, серед яких називаються: міжнародний характер програм освіти та наукових досліджень, широкий доступ до новітніх технологій, посилення партнерських взаємозв'язків між світом праці та вищою освітою» [2 - с. 221]. В стратегії розвитку вищої освіти в Україні одною з цілей зазначено «Довіра громадян, держави та бізнесу до освітньої, наукової, інноваційної діяльності закладів вищої освіти», яку необхідно впроваджувати через «створення умов для розвитку державно-приватного партнерства у сфері вищої освіти» [3]. На теперішній час процес залучення роботодавців у вищу

освіту є ще на початковому етапі. В «Проекті плану відновлення України» робочою групою «Освіта і наука» відзначена втрата налагоджених або відсутність партнерських відносин з бізнесом в професійній та вищій освіті та зазначено кроки для подолання цього: налагодження партнерства між державними інституціями, та громадськими об'єднаннями, бізнесом задля розбудови сучасної моделі освіти; налагодження комунікації та співпраці між наукою, бізнесом, державою та суспільством [6]. Одним з засобів впливу якості освіти вищих навчальних закладів є залучення підприємств в ролі стейкхолдерів. Стейкхолдери (від англ. stakeholders) – зацікавлені сторони, зацікавлені особи, заінтересовані сторони, причетні сторони – фізичні та юридичні особи, які мають легітимний інтерес у діяльності організації, тобто певною мірою залежать від неї або можуть впливати на її діяльність [7].

Архітектурна освіта до теперішнього часу в більшості закладів базувалась на радянській школі, яка була орієнтована на іншу побудову економіки. Сучасні технології викликали появу нових завдань, засобів виконання, але структура навчальних програм все рівно залишається застарілою. Навчальні програми вимагають перегляду, що стосується не тільки впровадження окремих завдань, а й комплексного реформування дисциплін. До створення навчальних програм необхідно залучати **успішних практикуючих архітекторів в ролі стейкхолдерів**, щоб визначати актуальні навички, які необхідно надбати, формувати задачі дисциплін та їх зміст, що служить більшій актуалізації освіти для сучасних вимог професії. (Рис. 3).

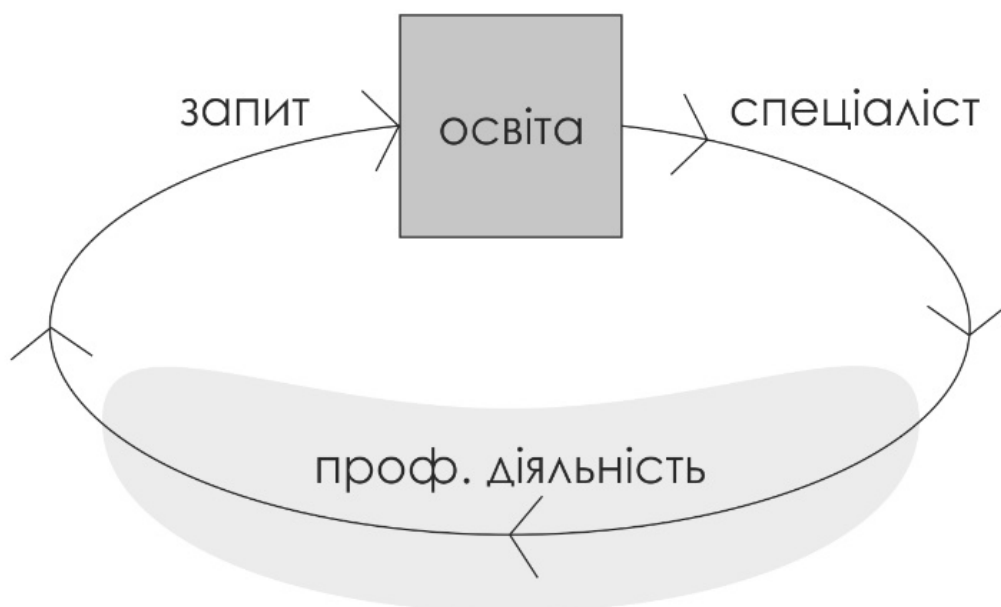


Рис. 3. Модель впливу практикуючих фахівців на освітні процеси. (автор Бадюл М.Г.)

Орієнтація на архітектурне проєктування. Основна дисципліна в освіті архітектора на протязі всього навчання є «Архітектурне проєктування», де поступово при роботі з різними по типології та складності завданнями набуваються необхідні професійні компетенції. При цьому інші дисципліни повинні готувати, або в процесі допомагати, в вирішенні задач, які постають при проєктуванні, розширювати погляд на чинники, що на нього впливають, збільшувати професійні навички та знання, розвивати аналітичні й креативні здібності та індивідуальне творче обличчя. Особливо важливим є не тільки прикладний для студента-архітектора характер знань, а й актуальність сучасним вимогам та тенденціям у розвитку. Таким чином формується розуміння у суміжних дисциплінах корисності отриманих знань та розуміння, як їх використовувати, й зацікавленість в освоєнні іноваційної інформації. В процесі роботи над архітектурним проєктом відбувається симбіоз отриманих знань, умінь, навичок, у новому об'єкті, який повинен відповідати сучасним запитам і має нові властивості.

Освітня програма повинна мати актуальні та сучасні для архітектурної спеціальності фахові дисципліни, які сформовані в структуру взаємопов'язаних компонентів, де ядром є головна компонента «Архітектурне проєктування». а всі інші дисципліни через свої завдання пов'язані та допомагають задачам проєктування. Необхідним є перегляд програм не тільки в базовій дисципліні «Архітектурне проєктування», а й у суміжних дисциплінах творчого, технічного та гуманітарного напрямів.

Існуючі програми творчих компонентів, які в основному не змінилися з радянських часів, мають завдання, що були націлені здебільше на набуття художніх навичок академічного спрямування. В радянські часи це було зумовлено важливістю оволодіння технічних вмінь креслення, необхідністю побудови вручну об'ємних зображень для фінальної подачі проєктів. Зараз ці задачі спрощені використанням комп'ютерних технологій. При цьому навичка малювання все рівно важлива, як засіб формування і графічного відображення художнього образу, для ескізування, комунікації з іншими учасниками проєктування, донесення своєї думки графічними методами. В застарілих програмах творчих дисциплін не беруться за увагу сучасні засоби виразу, існуючі технології, які використовуються у мистецтві. Також немає більш ретельного опрацювання способів ескізування, швидкого малюнку, використання змішаних технік виконання візуального матеріалу. Такі творчі дисципліни, як малюнок та живопис, необхідно переглянути з точки зору сучасних вимог до фахівця, сучасних технологій та орієнтувати їх на виконання задач, які виникають зараз перед архітектором. Щоб вони не існували окремим

художнім блоком, а допомагали, готували, вирішували задачі щодо архітектурного проектування.

Також необхідно переглянути вивчення композиції з точки зору доповнення її задачами використання кольору, впливу освітлення на формоутворення, засобів виразу сучасного мистецтва, застосування інноваційних комп'ютерних технологій, в тому числі для відображення динамічних композицій, цифрового формоутворення. Ці задачі зараз постають в архітектурній практиці та повинні відображатись у підготовці фахівця.

Творчі дисципліни повинні не тільки розширювати техніки візуальної комунікації, а й сприяти розвитку творчості, формуванню індивідуального творчого обличчя. Саме той архітектор стає успішним в сучасному ринку, хто здатен створювати щось нове, що вражає та запам'ятовується. Тому в освіті архітектора необхідно приділяти особливу увагу розвитку креативності. Teresa Amabile доводить, що саме через впровадження концептуальних завдань різного типу можна розвинути концептуальне мислення [8]. Впровадження таких завдань в творчих дисциплінах розширять засоби вираження в архітектурі, прийоми впливу на користувача у передачі сенсу, образу та створенню вражень, що послужить в подальшому креативним та інноваційним архітектурним рішенням.

Окрім творчих та технічних дисциплін, які пов'язані з конкретними архітектурними задачами в рамках виконання курсових проєктів, особливої уваги необхідно приділяти гуманітарним дисциплінам. Оскільки архітектор при проектуванні повинен впроваджувати об'єкт в існуюче не тільки матеріальне, а й і соціально-культурне середовище, важливим стає вивчення, як технічних задач, використання сучасних технологій будівництва, так і досліджень свого рішення з точки зору соціології, психології, культурології, історії. Ці напрями навчання також важливі при якісному проектуванні, та мають вивчатися з орієнтацією на архітектурні задачі.

Таким чином можна констатувати, що дисципліни, які мають гуманітарні та технічні спрямування, також повинні бути тісно пов'язані з задачами архітектурного проектування, що має відобразитися у прикладному характері навчальних програм, допомагати учбовому архітектурному проектуванню на окремих етапах від досліджень до пояснень. Через це у майбутнього фахівця буде формуватися розуміння впливу багатьох чинників на процес проектування, що допоможе на кінцевому етапі обґрунтувати своє рішення як з технічної точки зору, так і відносно соціально-культурної якості та корисності. В підсумку сформується актуалізація в навчальному процесі міждисциплінарного бачення проектування і методу середовищного підходу, соціально-виробнича відкритість через опрацювання реальних проєктних ситуацій, пріоритет у вивченні й

охороні місцевої архітектурно-урбаністичної спадщини і сформованого історико-архітектурного середовища, наявність та прикладний характер гуманітарних дисциплін в навчальних планах, що зазначено Ю.В. Жмурко як принципи і пріоритети сучасної архітектурної школи та має відповідність сучасним світовим уявленням про формування освітніх систем [9].

Оскільки існуючі навчальні програми дисциплін не тільки відстають від сучасних технологій, але й часто не є прикладними для архітектурної спеціальності, необхідно комплексно переглянути освітні програми, забезпечити в них тісний взаємозв'язок з етапами роботи над курсовим архітектурним проєктом, сформувати структуру дисциплін з **орієнтацією на сучасні задачі архітектурного проєктування**. Це сприяє ефективності проробки етапів проєктування й якісному вивченню суміжних задач, набуттю важливих і сучасних навичок, знань та вмінь; розумінню важливості безлічі питань в архітектурній діяльності та зацікавленості їх вивчення.

Вивчення інформаційних технологій. Революційним, що змінило особливості архітектурної діяльності, став розвиток сучасних інформаційних засобів, що використовуються в проєктуванні, і які постійно вдосконалюються. Це в окремих аспектах спростило проєктування та комунікацію, а ще й відповідає вимогам цифрової трансформації, що затверджена урядом [10]. Кабінетом міністрів України зазначено, що «Розвиток в Україні ефективної та конкурентоспроможної національної економіки потребує проведення системної комплексної реформи будівельної галузі, однією із важливих складових якої є її поступова цифрова трансформація» [11]. В професійній архітектурній діяльності почали використовувати BIM технології. «Building Information Model (BIM) - інформаційне моделювання будівлі, це технологічний підхід до будівництва, оснащення, забезпечення експлуатації та ремонту будівлі, який передбачає збір і комплексну обробку в процесі проєктування всієї архітектурно-конструкторської, технологічної, економічної та іншої інформації про будівлю з усіма її взаємозв'язками і взаємозалежностями, коли вся будівля розглядається як єдиний об'єкт» [12]. Майбутнє за BIM-технологіями, які можуть кардинально трансформувати як архітектурну освіту, так і усі суміжні спеціальності, пов'язані з питаннями проєктування будівель та споруд і внутрішніх взаємодій у проєктній команді [13]. Кабінетом Міністрів України розроблено концепцію впровадження BIM-технологій в Україні, в якій зазначено також і освітній напрямок – забезпечення підготовки фахівців у галузі BIM-технологій, створення освітніх програм та курсів. У закладах вищої та передвищої професійної освіти необхідним є перегляд та розроблення освітніх програм за спеціальностями, пов'язаними з BIM-технологіями [11]. Концепція схвалена урядом, як один з ключових кроків цифрової трансформації будівництва [14].

Вивчення BIM-технологій зараз впроваджується у навчальний процес, але здебільше як засіб подачі навчального матеріалу, без вивчення всіх можливостей, що закладено у програми та робить ефективною подальшу професійну діяльність. Доцент КНУБА Олексій Левченко зазначає, що необхідність виконання наскрізних поетапних курсових завдань від об'ємно-планувального рішення будівлі до проекту організації його будівництва з безпосереднім використанням BIM-технологій сформує цілісне уявлення про багатоетапне проектування та нерозривний взаємозв'язок усіх взаємопов'язаних елементів та технічних складових [13]. Також він пропонує поділ оволодіння BIM-технологіями за рівнем навчання від BIM-проектувальника до BIM-менеджера [15].

Важливим стало використання в професійній практиці технологій мультимедіа, за допомогою чого можна якісно презентувати проект, доносити авторську думку, в тому числі концептуальну. «Якщо ще кілька років тому єдиними засобами презентації проекту були креслення та макети, то з появою ультрасучасних технологій, таких як архітектурна візуалізація, анімація, інфографіка, віртуальна та доповнена реальність, голограми, 3D принтери та дрони, презентація набуває сучасних форм інноваційності та інтерактивності, коли появилась можливість ще на етапі проектування безпосередньо взаємодіяти з майбутньою будівлею та виявити потенційні проблеми та недоліки» [16]. Окрім як засіб проектування, інформаційні технології в архітектурній практиці широко використовуються в професійних презентаціях та у комунікації, що також потребує засвоєння в процесі освіти. Доцент Людмила Шевченко в дослідженні щодо цифрових засобів в архітектурній освіті зазначила, що «Мультимедійні технології об'єднують як традиційну статичну візуальну інформацію (текст, графіку), так і динамічну (мову, музику, відеофрагменти, анімацію), впливаючи на зір та слух студентів. Це дає змогу створювати образи, що динамічно розвиваються в різному інформаційному представленні (аудіо, візуальному). Характерною особливістю використання мультимедійних технологій є подання інформації через образи» [17]. Студентам-архітекторам з самого початку навчання треба опановувати навичку створення за допомогою інформаційних технологій якісно виконаної презентації, в якій якісно показувати не тільки результат проектування, а й обґрунтування свого рішення.

Враховуючи сучасні професійні тенденції у засобах проектування, комунікації, вимог будівельної галузі щодо цифровізації в архітектурній освіті необхідно впроваджувати й розширювати **вивчення інноваційних інформаційних технологій**, які вже давно є трендом в сучасному архітектурному проектуванні й науці. Вивчення цифрового моделювання, програмування процесів, інтелектуального управління формоутворенням,

мехатроніки, інженерних обчислювань, засобів комп'ютерної графіки та інших інформаційних технологій, що з'являються з часом, сприяє освоєнню інноваційних методів проєктування, моделювання, засобів інженерії, презентації, які необхідні сучасному фахівцю.

Безпосереднє знайомство з технологіями реалізації проєктних рішень. Студент повинен не тільки проєктувати середовище, яке є гіпотетичним та уявним, а й розуміти, яким чином можна реалізувати свої задуми – чим наповнювати простір, які конструкції та обладнання можна використовувати, або як можна реалізовувати власні конструктивні інновації, враховуючи існуючі технології. В Стандарті вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» зазначено компетенцію «Необхідність усвідомлення особливостей застосування сучасних будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, а також технологій при створенні об'єктів містобудування, архітектури та будівництва» (СК14), а також результат навчання «Обирати раціональні архітектурні рішення на основі аналізу ефективності конструктивних, інженерно-технічних систем, будівельних і декоративно-оздоблювальних матеріалів» (ПР14) [18]. Це свідчить про необхідність знання існуючих технологій, що використовуються у сучасному будівництві, які фахівцю важливо вивчати не тільки теоретично, а й наявно – на підприємствах та будівельних майданчиках. Якісне вивчення цього відбувається саме в процесі роботи над задачами, що виникають у проєктуванні. Безпосереднє знайомство з сучасними технологіями реалізації проєктних рішень для студентів також підвищує інтерес до окремих напрямів галузі, чим робить набуття знань цікавим та корисним для подальшої можливої спеціалізації.

Виходячи з цього в процесі навчання важливим має бути **виїзди на будівельні майданчики та сучасні виробництва** в рамках роботи над конкретними задачами, що постають при виконанні курсових робіт з архітектурного проєктування. Це сприяє якісному натурному вивченню сучасних технологій будівництва та особливостей виготовлення матеріалів і конструкцій, виклику інтересу до окремих напрямів професійної діяльності.

Залучення до системи реального архітектурного проєктування. Занурення у реальне проєктування ще на етапі навчання є дуже важливим для випуску підготовленого фахівця. Здебільше студенти ще в процесі навчання починають працювати в проєктних установах. Але часто глибоке та тривале відволікання в практичну діяльність негативно впливає на якість навчання – студенти в проєктних організаціях занурюються у виконання технічних задач у вузькій спеціалізації та пропускають засвоєння інших навичок в навчанні, які розширюють їх професійні компетенції. При цьому в освітньому процесі комунікація з практикуючими архітекторами та ознайомлення з професійною

діяльністю є важливими складовими оволодіння навичками інноваційного проєктування, та їх необхідно впроваджувати.

Провідні архітектори не завжди згодні викладати в навчальних закладах із-за щільного графіку та обмежень в часі. Також фахівці в професійній діяльності зазвичай мають спеціалізацію щодо проєктування окремих типів споруд, не знають особливостей інших та не зацікавлені в їх викладанні. Але досвід показує, що самі архітектори, зацікавлені у співпраці. Вона може бути в рамках епізодичної участі в освітньому процесі в рамках лекцій, консультацій, майстеркласів за їх спеціалізацією або в організації стажувань студентів в архітектурних організаціях. Ця співпраця стає корисною, як для навчального закладу в покращенні освітнього процесу, так і для проєктних установ, як роботодавців. Тому питання урегулювання взаємодії навчального процесу з практичним досвідом потребує уваги.

Науковці, що досліджують соціально-економічний розвиток післявоєнного відновлення України зазначають, що саме в розширенні співпраці закладів освіти та роботодавців лежить джерело підвищення якості підготовки фахівців. Що в провідних державах світу є досвід створення так званих «корпоративних університетів» – закладів вищої освіти, які націлені на підготовку фахівців для певної корпорації або групи підприємств в межах галузі. «В процесі зростання та зміцнення потужних промислових підприємств та ускладнення технологічних процесів роботодавці усе чіткіше усвідомлюють, що вони самі мають вживати заходів для підготовки висококваліфікованого персоналу, який готовий до роботи в конкретних умовах. Розвиваються і інші напрями корпоративної освіти (стажування, курси, тренінги, майстер-класи тощо)» [2 - с. 236]. В архітектурній освіті в межах освітніх програм практикуються обов'язкові стажування, які відбуваються поза основним графіком освітнього процесу. Але необхідні й інші форми співробітництва, які можуть розширювати практичні навички та бути більш пов'язаними з учбовим процесом, якісно доповнювати його.

Одним з варіантів регулювання співробітництва навчальних закладів з роботодавцями є дуальна форма освіти, яку започатковано з 2020 року в рамках реформування вищої освіти в Україні [4]. «Вже у 2022 році після експериментальних проєктів було відзначено, що дуальний підхід, який поєднує у навчальному процесі теоретичну та практичну підготовку, дозволяє подолати неузгодженість щодо підготовки професійних кадрів. В результаті врахування потреб бізнесу заклади вищої освіти спільно з компаніями успішно розробляють програми навчання» [2 - с. 213]. В роботі І.В. Древаль зазначено, що співробітництво через дуальну форму освіти в архітектурній галузі теж має перспективи задля вдосконалення освітніх програм та сприйняття випуску більш пристосованих для ринку професії фахівців. [19].

Можна шукати й інші способи залучення архітектурних установ у співпрацю в підготовці фахівців, але важливо, щоб робота в проєктних установах доповнювала освіту, а не заважала їй. **Організація практичних стажувань в проєктних організаціях** з різною формою залучення здобувачів освіти в практичну діяльність в рамках освітнього процесу є дуже важливою. Це доповнює практичним досвідом навички, що отримані в процесі навчання, ознайомлює з реальним процесом проєктування й впровадження в ньому інноваційних технологій та знайомить з особливостями взаємодії архітектора з суміжними спеціалістами в архітектурно-проєктній діяльності.

За допомогою комплексу прийомів по реформуванню освітніх програм архітектурної спеціальності, робочих програм дисциплін можна поліпшити освоєння сучасних інноваційних технологій в області архітектурного проєктування й будівництва. (Рис. 4)

ОСВІТНЯ ПРОГРАМА	
прийоми	основні задачі
 залучення практикуючих спеціалістів як стейкхолдерів у формування навчальних програм дисциплін	визначення системи актуальних навичок, які необхідно надбати, формування складу дисциплін та їх наповнення
 створення структури дисциплін з орієнтацією на інноваційність архітектурного проєктування	орієнтація дисциплін на інноваційність архітектурного проєктування, формування міждисциплінарного підходу в роботі
 вивчення інформаційних технологій для вирішення різних складових архітектурної діяльності	оволодіння інноваційними методами проєктування, моделювання, технологіями інженерії та засобами презентації
 виїзди на будівельні майданчики та виробництва в рамках роботи над навчальним проєктом	натурне вивчення сучасних технологій на етапах будівництва та виробництва, формування зацікавленості до окремих напрямів діяльності
 організація в рамках навчальної програми стажувань у проєктних організаціях	доповнення навичок практичним досвідом в проєктуванні, впровадженні інноваційних технологій та взаємодії із суміжниками

Рис. 4. Прийоми та основні задачі вдосконалення освітньої програми архітектурної спеціальності щодо вивчення інноваційних технологій проєктування та будівництва. (автор Бадюл М.Г.)

Крім освітньої програми необхідно також реформувати методи, якими можливо її втілювати, та переглянути середовище, у якому це все ефективно реалізовувати. Для впровадження вивчення інноваційних технологій, що стрімко розвиваються у галузі, важливим є подальші напрями, які ще потребують розгляду: налагодження результативної комунікації між усіма учасниками освітнього процесу; формування умов до створення новацій, як результату аналітичної, експериментальної роботи; забезпечення комфортних умов в освіті кожному здобувачу для формування індивідуального творчого обличчя; формування всієї освітньої моделі, яка реагує на розвиток в галузі, зміну факторів, в тому числі у сфері інновацій, що впливає на архітектурну діяльність. Вирішення цих задач буде розглянуто у наступних публікаціях.

Висновки. Успішному архітектору безумовно необхідно знати і орієнтуватися в сучасних технологіях проєктування, будівництва. Через застарілість існуючих освітніх програм, методів і умов навчання, молодому фахівцю доводиться отримувати ці знання самотійно. Щоб після випуску з ЗВО архітектор був готовим до результативного занурення у професійну діяльність, зараз є потреба комплексного реформування архітектурної освіти від освітніх програм до методів та середовища, де відбувається освітній процес. Розвиток інноваційних технологій у всіх сферах та умови конкурентного ринку створюють необхідність розгляду вивчення інноваційних технологій як окремого напрямку у реформуванні освіти. Освітня програма, що є серцевиною освітнього процесу, потребує комплексних змін, які полягають у перегляді окремих дисциплін та їх взаємозв'язку з орієнтацією на архітектурні задачі, поставлені сучасною професійною діяльністю. Також потребує більш ретельного вивчення сучасні тенденції, як у проєктуванні та будівництві, так і у соціо-культурній сфері.

Особливо важливим для напрямку вивчення інноваційних технологій є створення різних форм взаємодії з тими, хто впливає на процес створення нових архітектурних об'єктів та є носієм знань й практичних вмінь в сфері інновацій. Впровадження практикуючих архітекторів й суміжних фахівців, проектних організацій, будівельних виробництв в освітній процес починаючи від формування програм до участі в освітньому процесі сприятиме, як актуалізації щодо сучасним запитам галузі, так і випуску фахівців, що не тільки будуть вміти використовувати та впроваджувати існуючі інноваційні технології, а й будуть здатні створювати свої винаходи. Взаємодія з практикуючими інституціями буде вигідною для всіх – освіта стане ефективніша, роботодавці отримуватимуть більш підготовлених фахівців, архітектурна галузь буде активніше розвиватися.

Список джерел

1. Дергачова В.В. Інтелектуальна власність: навчальний посібник. Київ: НТУУ «КПІ», 2015. 416 с.
2. Інтелектуалізація соціально-економічного розвитку України в перспективі післявоєнного відновлення: монографія / за наук. ред. О. В. Ольшанської, А. А. Олешко, З. Я. Шацької. Київ: КНУТД, 2022. 340 с. URL: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/20381/1/Intel_mono_2022.pdf (дата звернення: 23.08.2024).
3. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки. Затверджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 23 лютого 2022 р. № 286-р URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-%D1%80#n12> (дата звернення: 23.08.2024).
4. Реформа освіти та науки // Урядовий портал. Єдиний веб-портал органів виконавчої влади України. URL: <https://www.kmu.gov.ua/reformi/rozvitok-lyudskogo-kapitalu/reforma-osviti> (дата звернення: 23.08.2024).
5. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII : станом на 18 берез. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 23.08.2024).
6. Проект Плану відновлення України // Національна рада з відновлення України від наслідків війни. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/education-and-science.pdf> (дата звернення: 23.08.2024).
7. Зацікавлені сторони. *Вікіпедія*. URL: <http://surl.li/tbntdx> (дата звернення: 27.08.2024)
8. Amabile, T. M. (1996). Creativity in context: Update to The Social Psychology of Creativity. Boulder, CO, US: Westview Press. 336 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780429501234> (дата звернення: 23.08.2024).
9. Жмурко Ю.В. Проблеми архітектурної освіти в контексті світових тенденцій та національних особливостей розвитку культури. *Еволюція уявлень в архітектурній і художній освіті: погляд в майбутнє (2020)*: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Харків, листопад 2020 р. / ХНУГХ ім. А.Н. Бекетова. Харків, 2020. С. 14 - 15. URL: <http://surl.li/zfafgp> (дата звернення: 23.08.2024).
10. Володимир Зеленський підтримує стратегію цифрової трансформації України на наступні роки // Офіційне інтернет-представництво Президента України. URL: <https://www.president.gov.ua/news/volodimir-zelenskij-pidtrimuye-strategiyu-cifrovoyi-transfor-66605> (дата звернення: 23.08.2024).
11. Про схвалення Концепції впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні та затвердження плану

заходів з її реалізації // Кабінет Міністрів України, Розпорядження від 17 лютого 2021 р. № 152-р URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/152-2021-%D1%80#Text> (дата звернення: 23.08.2024).

12. Building Information Modelling (BIM), BIM Dictionary: URL: <https://bimdictionary.com/en/building-information-modelling/2> (дата звернення: 23.08.2024).

13. Левченко О., Михайленко А. Проблеми впровадження BIM технологій в освітній процес. *Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування*. Київ: КНУБА, 2024. Вип 68. С. 22 – 37. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2024.68.22-37> (дата звернення: 23.08.2024).

14. Уряд затвердив Концепцію впровадження в Україні BIM-технологій у будівництві // Урядовий портал. Єдиний веб-портал органів виконавчої влади України. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/uryad-zatverdiv-konceptsiyu-vprovadzheniya-v-ukrayini-vim-tehnologij-u-budivnictvi> (дата звернення: 23.08.2024).

15. Левченко О., Михайленко А. BIM-технології в закладах вищої освіти рівня підготовки бакалавр та магістр. *Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування*. Київ: КНУБА, 2022. Вип. 62. С. 152 – 170. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.62.152-170> (дата звернення: 23.08.2024).

16. Голубчак К.Т. Еволюція засобів презентації архітектурного проекту. *Еволюція уявлень в архітектурній і художній освіті: погляд в майбутнє (2020)*: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Харків, листопад 2020 р. / ХНУГХ ім. А.Н. Бекетова. Харків, 2020. С. 76 – 78. URL: <http://surl.li/cfonyv> (дата звернення: 23.08.2024).

17. Шевченко Л.С. Архітектурна освіта в епоху цифрового суспільства. *Академічна й університетська наука: результати та перспективи*: зб. наук. пр. XIII Міжнар. наук.-практ. конф., 10-11 груд. 2020. / Національний університет імені Юрія Кондратюка. Полтава, 2020. С. 116 – 120. URL: https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/8992/1/%d0%a8%d0%b5%d0%b2%d0%87%d0%b5%d0%bd%d0%ba%d0%be_%d0%9b%d0%a1.pdf (дата звернення: 23.08.2024).

18. Стандарт вищої освіти першого (бакалаврського) рівня галузі знань 19 «Архітектура та будівництво», спеціальності 191 «Архітектура та містобудування». Затверджено та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 16.06.2020 р. № 808. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/standarty/2020/06/17/191-Arkhitekt.mistobud-bakalavr-VO-zatv.stand.01.11.pdf> (дата звернення: 23.08.2024).

19. Древаль І.В. *Співробітництво з проектними установами як фактор вдосконалення архітектурної освіти. Еволюція уявлень в архітектурній і*

художній освіті: погляд в майбутнє (2020): матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Харків, листопад 2020 р. / ХНУГХ им. А.Н. Бекетова. Харків, 2020. С. 177-180. URL: <http://surl.li/aguabk> (дата звернення: 23.08.2024).

References

1. Derhachova V.V. (2015). *Intelektualna vlasnist: navchalnyi posibnyk*. [Intellectual property: educational manual.] Kyiv: NTUU "KPI", 416 p. (in Ukrainian)
2. Olshanska O.V. (ed.) (2022) *Intelektualizatsiia sotsialno-ekonomichnoho rozvytku Ukrainy v perspektyvi pisliavoiennoho vidnovlennia: monohrafiia* [Intellectualization of socio-economic development of Ukraine in the perspective of post-war recovery: monograph] Kyiv: KNUTD, 340 p. URL: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/20381/1/Intel_mono_2022.pdf (last accessed: 23.08.2024). (in Ukrainian)
3. *Stratehiia rozvytku vyshchoi osvity v Ukraini na 2022-2032 roky. Zatverdzheno rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 23 liutoho 2022. № 286-r* [Strategy for the development of higher education in Ukraine for 2022-2032. Approved by the order of the Cabinet of Ministers of Ukraine of February 23, 2022. № 286-p.] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-%D1%80#n12> (last accessed: 23.08.2024). (in Ukrainian)
4. *Reforma osvity ta nauky* [Reform of education and science.] *The government portal. The only web portal of executive authorities of Ukraine.* URL: <https://www.kmu.gov.ua/reformi/rozvitok-lyudskogo-kapitalu/reforma-osviti> (last accessed: 23.08.2024). (in Ukrainian)
5. *Pro vyshchu osvitu : Zakon Ukrainy vid 01.07.2014. № 1556-VII : stanom na 18 berez. 2020.* [On higher education: Law of Ukraine dated July 1, 2014 No. 1556-VII: as of March 18. 2020.] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (last accessed: 23.08.2024). (in Ukrainian)
6. *Proekt Planu vidnovlennia Ukrainy* [The project of the Plan for the recovery of Ukraine.] *The National Council for the Recovery of Ukraine from the Consequences of the War.* URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/education-and-science.pdf> (last accessed: 23.08.2024). (in Ukrainian)
7. *Zatsikavleni storony* [Stakeholders.]. Wikipedia. URL: <http://surl.li/tbntdx> (last accessed: 27.08.2024). (in Ukrainian)
8. Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context: Update to The Social Psychology of Creativity.* Boulder, CO, US: Westview Press. 336 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780429501234> (last accessed: 23.08.2024). (in English)
9. Zhmurko Y.V. (2020) *Problemy arkhitekturnoi osvity v konteksti svitovykh tendentsii ta natsionalnykh osoblyvostei rozvytku kultury* [Problems of architectural

education in the context of world trends and national features of cultural development.]. *The evolution of ideas in architectural and art education: a look at future*. materials of the International science and practice Internet conferences, KhNUHKh, Kharkiv, 2020. P. 14-15. URL: <http://surl.li/zfafgp> (last accessed: 23.08.2024). (in Ukrainian)

10. Volodymyr Zelenskyi pidtrymuie stratehiu tsyfrovoi transformatsii Ukrainy na nastupni roky [Volodymyr Zelenskyi supports the digital transformation strategy of Ukraine for the coming years.] *The official online representation of the President of Ukraine*. URL: <https://www.president.gov.ua/news/volodimir-zelenskij-pidtrimuye-strategiyu-cifrovoyi-transfor-66605> (last accessed: 23.08.2024). (in Ukrainian)

11. Pro skhvalennia Kontseptsii vprovadzhennia tekhnolohii budivelnoho informatsiinoho modeliuвання (VIM-tekhnolohii) v Ukraini ta zatverdzhennia planu zakhodiv z yii realizatsii. Rozporiadzhennia vid 17 liutoho 2021. № 152-r [On the approval of the Concept of the implementation of building information modeling technologies (BIM technologies) in Ukraine and the approval of the plan of measures for its implementation. Order of February 17, 2021 No.152.]. *Cabinet of Ministers of Ukraine*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/152-2021-%D1%80#Text> (last accessed: 23.08.2024). (in Ukrainian)

12. Building Information Modelling (BIM), BIM Dictionary: URL: <https://bimdictionary.com/en/building-information-modelling/2> (last accessed: 23.08.2024). (in English)

13. Levchenko O., Mykhailenko A. (2024) Problemy vprovadzhennia BIM tekhnolohii v osvitnii protses [Problems of introducing BIM technologies into the educational process.]. *Current problems of architecture and urban planning*. Kyiv: KNUBA, Vyp. 68. P. 22–37. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2024.68.22-37> (last accessed: 23.08.2024). (in Ukrainian)

14. Uriad zatverdyyv Kontseptsiu vprovadzhennia v Ukraini VIM-tekhnolohii u budivnytstvi. [The government has approved the concept of implementation of BIM technologies in construction in Ukraine.]. *The government portal. The only web portal of executive authorities of Ukraine*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/uryad-zatverdiv-koncepciyu-vprovadzhennya-v-ukrayini-vim-tehnologij-u-budivnictvi> (last accessed: 23.08.2024). (in Ukrainian)

15. Levchenko O., Mykhailenko A. (2022) BIM-tekhnolohii v zakladakh vyshchoi osvity rivnia pidhotovky bakalavr ta mahistr [BIM technologies in institutions of higher education at the bachelor's and master's level.]. *Current problems of architecture and urban planning*. Kyiv: KNUBA, Vyp. 62. P. 152–170. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.62.152-170> (last accessed: 23.08.2024). (in Ukrainian)

16. Holubchak K.T. (2020) Evoliutsiia zasobiv prezentatsii arkhitekturnoho proektu. [The evolution of means of presentation of an architectural project.] *Evoliutsiia uiavlen*

v arkhitekturnii i khudozhnii osviti: pohliad v maibutnie: materials of the International science and practice internet conference, Kharkiv, November 2020, Kharkiv: KhNUGH A.N. Beketova. P. 76–78. URL: <http://surl.li/cfonyv> (last accessed: 23.08.2024). (in Ukrainian)

17. Shevchenko L.S. (2020) Arkhitekturna osvita v epokhu tsyfrovoho suspilstva. [Architectural education in the era of digital society.] *Academic and university science: results and prospects*: collection of scientific works of the XIII International Scientific and Practical Conference, December 10-11. 2020. Poltava: Yury Kondratyuk National University., P. 116 – 120. URL: https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PolNTU/8992/1/%d0%a8%d0%b5%d0%b2%d0%87%d0%b5%d0%bd%d0%ba%d0%be_%d0%9b%d0%a1.pdf (last accessed: 23.08.2024). (in Ukrainian)

18. Standart vyshchoi osvity pershoho (bakalavrskoho) rivnia haluzi znan 19 «Arkhitektura ta budivnytstvo», spetsialnosti 191 «Arkhitektura ta mistobuduvannia». Zatverdzheno ta vvedeno v diiu nakazom Ministerstva osvity i nauky Ukrainy vid 16.06.2020 № 808. [The standard of higher education of the first (bachelor) level of the field of knowledge 19 "Architecture and construction", specialty 191 "Architecture and urban planning". Approved and put into effect by the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 06/16/2020 No. 808.]. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vyshcha/standarty/2020/06/17/191-Arkhitekt.mistobud-bakalavr-VO-zatv-stand.01.11.pdf> (last accessed: 23.08.2024). (in Ukrainian)

19. Dreval I.V. (2020) Spivrobotnytstvo z proektnymy ustanovamy yak faktor vdoskonalennia arkhitekturnoi osvity [Cooperation with design institutions as a factor in improving architectural education.]. *Evoliutsiia uiavlen v arkhitekturnii i khudozhnii osviti: pohliad v maibutnie*: materials of the International science and practice internet conference, Kharkiv, November 2020, Kharkiv: KhNUGH A.N. Beketova. P. 177-180. URL: <http://surl.li/aguabk> (last accessed: 23.08.2024). (in Ukrainian)

Annotation

Mariia Badiul, PhD in Architecture, Associate Professor of Department of Construction, Geotechnics and Geomechanics. Dnipro University of Technology.

Serhii Podolynnyi, senior lecturer of Department of Architecture and Urban planning. Ukrainian State University of Science and Technologies, ESI Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture.

Peculiarities of studying innovative technologies in architecture at the level of formation of educational programs

Today, architectural activity exists in a competitive environment, in a world where construction technologies, design methods, and communication channels are actively

developing. A modern specialist must perform technical tasks well, and also be able to surprise, innovate and be a creative person with individuality. These market conditions are fundamentally different from the characteristics of architectural activity in Soviet times. But architectural education in state universities still has the old structure. Some tasks are changing, but there is no comprehensive reform that the modern profession requires. An important direction in the reform of architectural education is the introduction of the study of innovative design and construction technologies. In order to do this, it is proposed to change the entire educational process. Changes must be made at the following levels: educational program, working methods, conditions for education. This article discusses an important part – the educational program. For the formation of a program and implementation the study of innovations, there is a proposal a few of techniques, which help to structure the educational program and make the disciplines relevant to the requirements of the profession. The following basic techniques are suggested: involving practicing architects as stakeholders in the creation of programs; orientation of all disciplines to modern tasks of architectural design; studying innovative computer technologies used in architectural activities; visiting construction sites at different stages of construction and modern enterprises that produce materials and structures; organization of internships in architectural firms as part of the educational process. These techniques help to make the structure, content of the program and implement the study of innovations, teach a modern interdisciplinary approach to work, provide various types of interaction with practicing specialists and industries, make quality education for the modern demand of the profession and provide effective implementation in professional activities during study.

Keywords: innovative technologies; architectural education; educational program; reforming education.