

УДК 378:004.9

Горбатюк Р. М., д. пед. н., професор

Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка

## ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Горбатюк Р. М. Педагогічні аспекти підготовки інженерів-педагогів засобами інформаційно-комунікаційних технологій.** Розкриваються особливості застосування інформаційно-комунікаційних технологій у підготовці майбутніх інженерів-педагогів. Установлено, що для ефективного формування їх професійних компетентностей необхідно використати комп'ютерне моделювання.

**Ключові слова:** технології, інженер-педагог, навчання, компетентності, інтеграція, моделювання.

**Горбатюк Р. М. Педагогические аспекты подготовки инженеров-педагогов средствами информационно-коммуникационных технологий.** Раскрываются особенности применения информационно-коммуникационных технологий в подготовке будущих инженеров-педагогов. Определено, что для эффективного формирования их профессиональных компетентностей необходимо использовать компьютерное моделирование.

**Ключевые слова:** технологии, инженер-педагог, обучение, компетентности, интеграция, моделирование.

**Horbatyuk R. M. Pedagogical aspects of engineers-teachers preparation by means of information and communication technologies.** The peculiarities of computer-cognitive technologies' application due to preparation of future engineer-teachers are established. Besides, it is necessary to use computer design in order to effectively forming their professional abilities.

**Keywords:** technologies, engineer-teacher, training, competence, integration, modeling.

**Постановка наукової проблеми.** Розвиток комп'ютерної техніки загострив перед освітньою галуззю багато проблем, однією з яких є використання у навчальному процесі сучасних інноваційних технологій. В умовах становлення інформаційного суспільства головним завданням вищої школи є створення стійкої мотивації до навчання, залучення студентів до самоосвіти, а освітній процес розглядається як засіб формування майбутніх фахівців, що спричинений розвитком їх творчого мислення.

Спрямування освітньої системи на особистість, як головний соціальний орієнтир, проявляється в різних напрямках, і провідним серед них є створення для кожного члена суспільства можливості отримати освіту будь-якого профілю та рівня впродовж усього життя. Становлення особистісно-орієнтованої системи освіти неможливе без підготовки для неї фахівців нового покоління, здатних у своїй професійній діяльності реалізовувати нову освітню парадигму. Тому на сучасному етапі інформатизації вищої освіти пріоритет належить загальнотеоретичним, фундаментальним та інтегративним знанням інформаційно-комунікаційних технологій [1; 5].

Поступове економічне зростання, що відбувається останніми роками в Україні, вимагає від освітньої системи підготовки кваліфікованих фахівців, здатних конкурувати на ринку праці. У період економічного становлення держави значної підтримки потребує підготовка майбутніх інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій, тому що у системі професійної освіти виникають питання щодо її забезпеченості викладацькими кадрами. Часто інженерні дисципліни викладають фахівці, які мають недостатню професійну кваліфікацію (викладачами комп'ютерних дисциплін працюють інженери-програмісти, математики, фізики, інженери інших спеціальностей). Така тенденція має місце і серед технічного персоналу (майстрів виробничого навчання, лаборантів). Важливістю цієї проблеми є те, що професійна діяльність майбутніх інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій буде здійснюватися за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

**Аналіз досліджень.** Використання у навчальному процесі інформаційно-комунікаційних технологій розглядається у працях В. Бикова, Т. Волкова, М. Жалдака, Н. Морзе, Н. Ничкало, А. Нісімчука, Ю. Триуса, О. Щербак і ін.

Проблему професійної підготовки фахівців в галузі комп'ютерних технологій на основі інформаційно-комунікаційних технологій у педагогіці розглянуто в докторських і кандидатських дисертаціях К. Акуленко, Р. Гуревича, Є. Громова, В. Кабака, О. Потапчук та ін. Проте ці питання досліджуються науковцями в загальнотеоретичному плані, без урахування вимог конкретної професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів.

**Формулювання цілей статті.** Метою статті є визначення концептуальних аспектів реалізації сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у підготовці майбутніх інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій в умовах педагогічного університету.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів.** Підготовка майбутніх інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій у вищих навчальних закладах інженерно-педагогічного, педагогічного і технічного спрямування, як відносно новий вид підготовки інженерно-педагогічних фахівців для системи професійної освіти у ВНЗ I-II рівнів акредитації перебуває на етапі активного становлення. Це передусім стосується змісту професійної і практичної їх підготовки у ВНЗ. Окрім цього, в інженерно-педагогічних і технічних ВНЗ інженерна підготовка за обсягом здебільшого є ґрунтовнішою порівняно з педагогічною, що призводить до зміни спрямування підготовки таких фахівців [3].

Специфіка кваліфікації «інженер-педагог» є досить чітко окресленою в освітньо-кваліфікаційній характеристиці (ОКХ), проте продовжує викликати дискусію її раціональність: за п'ять років підготувати інженера і педагога складно, проте можливо за умов використання нових форм, методів, засобів навчання і, відповідно, сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Враховуючи інтегральний характер професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів, спираючись на досвід роботи в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка (ТНПУ), можна передбачити необхідні методи навчання засобами інформаційно-комунікаційних технологій. На нашу думку, у процесі підготовки таких фахівців, доцільно використати комп'ютерне моделювання.

Для підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 015 Професійна освіта (Комп'ютерні технології) вагоме значення має графічний спосіб подання матеріалу за допомогою методу моделювання [10, с. 214]. З його використанням дослідження в предметі певних ознак відбувається ефективніше.

Суть комп'ютерного моделювання полягає в отриманні якісних і кількісних результатів за допомогою фізичної або комп'ютерної моделі. Якісні показники дозволяють виявити властивості системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів, зокрема: структуру, динаміку розвитку, стійкість, цілісність тощо. Кількісні показники мають прогностичний характер щодо її (системи) ефективності. Цілі комп'ютерного моделювання можуть бути різними, проте найчастіше моделювання є основною процедурою системного аналізу, під яким розуміємо сукупність методологічних засобів, які використовуються для підготовки та прийняття рішень різного характеру. На нашу думку, комп'ютерна модель складної системи повинна відображати основні чинники та взаємозв'язки, які характеризують реальні об'єкти, ситуації, критерії. Вона (комп'ютерна модель) повинна бути універсальною, щоб забезпечити опис наближених за значенням об'єктів-оригіналів і виконати необхідні дослідження з мінімальними затратами [3, с. 45].

Комп'ютерні моделі легко вписуються в заняття: дозволяють педагогу продемонструвати більшість властивостей об'єкта, організувати нові, нетрадиційні види навчальної діяльності тощо. У процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів метод моделювання є основним інструментом пізнання педагогічних явищ, технологічних і виробничих процесів у тих випадках, коли провести педагогічний експеримент в реальних умовах неможливо. Евристична сила методу моделювання визначається тим, що з його допомогою вдається звести складне до простого, тобто зробити предмет доступним для ретельного та всебічного вивчення [2, с. 114–115].

Враховуючи сказане вище, одним із засобів активізації пізнавальної діяльності майбутніх інженерів-педагогів під час вивчення дисциплін професійної та практичної підготовки є їх комп'ютерна підтримка, яка з використанням педагогічно виважених і доцільно дібраних програмних засобів дає значний педагогічний ефект.

Вважаємо, що формування інформаційно-технічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення дисциплін професійної та практичної підготовки закладає підґрунтя для сприйняття нового навчального матеріалу на основі інтегративного підходу, дає орієнтири студентам у значній кількості педагогічних, технічних і виробничих знань, котрі швидко оновлюються на основі фундаментальних знань в галузі інформаційно-комунікаційних технологій. Уточнення змістової частини, відбір додаткових фактів, важливо для освоєння основ вибраної професії.

Враховуючи інтегральний характер професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів, спираючись на власний досвід роботи в педагогічному університеті, передбачили необхідні методи навчання, що забезпечувалися відповідними засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Оскільки покращення якості професійної підготовки інженерів-педагогів тісно пов'язане з підвищенням ефективності педагогічної системи ВНЗ, то в процесі підготовки

майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності використали, крім традиційних методів навчання (вербальні, практичні), комп'ютерне моделювання.

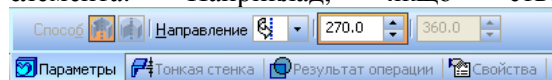
Розглянемо приклад вивчення теми «Основи 3D-моделювання» (предмет «Комп'ютерна графіка») на основі інтегративного підходу і методу комп'ютерного моделювання.

Аналіз алгоритмів створення графічних зображень засобами комп'ютерної техніки є підготовчим етапом засвоєння знань з курсу «Інженерна комп'ютерна графіка». Вибір інструментарію для побудови зображень у двовимірному просторі, оптимальна послідовність дій, перетворення створених зображень в об'ємні твердотільні моделі, формує в майбутніх фахівців в галузі комп'ютерних технологій розуміння принципів 3D-моделювання. Надзвичайно важливим у цьому випадку є процес запам'ятовування, що реалізується під час відтворення навчального матеріалу і спричинює мнемічні дії, стаючи наскрізною лінією структури досвіду майбутнього інженера-педагога.

У всіх сучасних системах тривимірного моделювання побудова твердотільної моделі відбувається за загальним принципом, що передбачає послідовне виконання булевих операцій (поєднання, віднімання, перетину) над об'ємними елементами (призмами, циліндрами, пірамідами, конусами тощо).

Виходили з того, що сучасні 3D-системи, зокрема графічний редактор КОМПАС 3D, володіють ефективними засобами моделювання, які дозволяють створювати тривимірні моделі складних моделей і зборок [6, с. 192–193]. Використовуючи наочні методи створення об'ємних елементів, оперували простими та чіткими поняттями: основа, бобишка, фаска, заокруглення, отвір, ребро, оболонка тощо. Крім цього, процес проектування часто відтворює технологічний процес виготовлення деталі.

На розвиток мислення були спрямовані питання проектування технологічних процесів виготовлення деталей. Створення об'ємних елементів передбачає переміщення плоских фігур у просторі. У процесі переміщення ці фігури обмежували частину простору, визначаючи форму елемента. Наприклад, якщо створений ескіз перемістити на кут  $270^{\circ}$



навколо осі, що лежить у його площині, то одержимо тривимірний твердотільний об'єкт із відповідним кутом (рис. 1).

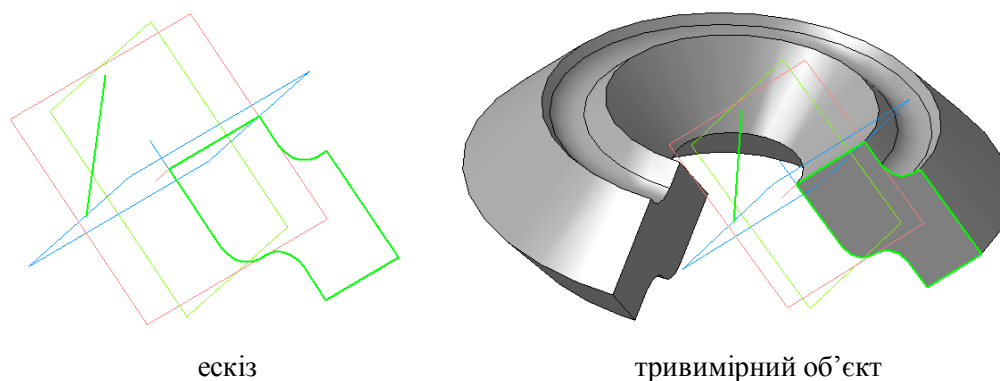


Рис. 1. 3D-об'єкт, створений методом Обертання

Розуміння наочних методів створення об'ємних тіл формує в майбутніх інженерів-педагогів базові знання про ефективні способи моделювання, що дозволило створювати 3D-моделі складних за формою деталей і зборок.

Залежно від контингенту студентів викладач може вибрати у міжпредметному модулі ті питання та відомості, що є вагомими. Для вибору пропонували в кожному модулі від трьох до п'ятдесяти питань. Наприклад: загальні принципи моделювання деталей; основні терміни тривимірної моделі (грань, вершина, тіло деталі); формоутворювальні операції; послідовність створення ескізу основи; вимоги до ескізів: основні підходи до формування тривимірних формоутворювальних елементів у твердотільному моделюванні (видавлювання, обертання, кінематична операція, операція за січеннями). Під час розв'язання зазначених завдань у студентів формуються елементи творчого мислення шляхом аналізу-синтезу, порівняння, абстрагування,

конкретизації. Їх сукупність зумовлює формування творчого мислення, образних і наочно-практичних компонентів, що вкрай необхідні майбутнім інженерам-педагогам для вирішення комплексу інженерних завдань засобами інформаційно-комунікаційних технологій [4; 8].

Використання у навчальному процесі засобів ІКТ забезпечило можливість систематично розглядати різні способи розв'язування завдань, збільшити їх кількість, урізноманітнити зміст, розширити можливості узагальнень інженерно-педагогічних понять. У процесі розв'язування завдань професійного спрямування засобами комп'ютерної техніки у студентів на якісно новому рівні формується культура розумової праці, а також такі важливі вміння як: планувати свою роботу, раціонально її виконувати, критично зіставляти початковий стан роботи з реальним процесом її виконання. Прикладом цього є поетапний процес створення тривимірних моделей, який передбачає:

- вибір проекційної площини – забезпечується виключним розумінням конструкції майбутньої деталі та особливостями розташування у складальному вузлі;

- побудову ескізу, який повинен бути інформативним (максимально відображати форму предмета) і раціональним з точки зору конструктивних особливостей. Досягнути цього можна шляхом застосування визначених алгоритмів нанесення необхідних розмірів і геометричних залежностей, на основі сформованих графічних компетентностей (курс «Інженерна комп'ютерна графіка»);

- формування основи просторової моделі – забезпечується розумінням і вмінням застосувати елементарний інструментарій для побудови базової геометричної форми виробу;

- створення конструктивних елементів (формування на базовій основі основних категорій модифікацій). Студенти заздалегідь повинні проаналізувати створювану віртуальну модель, спрогнозувати доцільну кількість операцій і розуміти технологію виготовлення виробу в реальному вимірі.

Розроблення тривимірної моделі – складний творчий процес, що вимагає від майбутніх інженерів-педагогів не тільки знань основ проектування та програмних засобів, а також неординарного і гнучкого мислення. Зокрема, надзвичайно важливе значення має вибір раціонального способу одержання деталі у виробничих процесах. З такими явищами майбутні фахівці в галузі комп'ютерних технологій зустрічаються, коли ознайомлюються з різними технологіями, вивчають дисципліни професійної та практичної підготовки («Комп'ютерні технології в навчальному процесі», «Імітаційне моделювання технічних систем», «Комп'ютерний дизайн та мультимедіа» тощо).

Зазначене вище переконливо доводить доцільність застосування методу комп'ютерного моделювання у навчальному процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Цей метод дозволив цілісно вивчати досліджуваний об'єкт, оскільки з'явилася можливість відтворити аналог реально існуючих або спроектованих дослідником систем і процесів, виявити не тільки структуру, властивості, елементи, а також взаємозв'язки між ними. Використання моделей з різних предметних галузей дозволило реалізувати інтегративний підхід до вивчення дисциплін професійної та практичної підготовки, що важливо для майбутньої професійної діяльності інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій. Працюючи за комп'ютером, вони виконують різні вправи (на основі індивідуального підходу) щодо побудови моделей, вузлів, механізмів, удосконалюючи свої навички, доводячи їх до автоматизму. Робота за комп'ютером формує мотивацію студентів до навчання, сприяє активному включенню в процес пізнання. Використання комп'ютерних засобів дає можливість викладачу під час занять акцентувати увагу на стимулюванні процесів саморозвитку студентів. Водночас у педагога з'являється можливість поширити контроль за засвоєнням знань й управляти цим процесом [7; 9].

Одним із напрямів підвищення рівня ефективності вивчення дисциплін професійної та практичної підготовки є педагогічно вивірене використання інформаційно-комунікаційних технологій у поєднанні з системою психолого-педагогічних засобів активізації навчальної діяльності. Застосування комп'ютерних засобів передбачає опанування студентами психолого-педагогічних знань і навичок використання методів навчання, прикладного програмного забезпечення, тобто використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, доступ до яких забезпечує навчальний заклад. Використання комп'ютерних засобів дає можливість під час вивчення теоретичного матеріалу звернути основну увагу студентів на з'ясування суті досліджуваних явищ, побудову імітаційних моделей, інтерпретацію результатів, отриманих за допомогою комп'ютера, зекономити час на побудову графічних зображень тощо.

Сучасні тенденції застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі свідчать про те, що для досягнення успіху майбутній інженер-педагог в галузі комп'ютерних технологій повинен однаково добре орієнтуватися: у самому об'єкті, процесі, системі проектування; в апараті обробки та аналізу вхідної і вихідної інформації про об'єкт, процес, систему, зовнішнє середовище; у математичному моделюванні, тобто в постановці та формалізації завдання, яке полягає в умінні перевести технічне завдання з проблемно-змістового на мову математичних схем і моделей і далі в спеціальне програмне забезпечення; у методах пошуку оптимального рішення; у відповідному програмному забезпеченні систем автоматизованого проектування (діалогових системах, банках даних, базах знань та ін.); у вільному володінні засобами обчислювальної техніки.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Таким чином, система професійної освіти забезпечує вирішення множинних проблем, головними серед яких є питання інтеграції психолого-педагогічних і комп'ютерних знань у змісті підготовки майбутніх інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій. Поєднання такої підготовки має взаємообумовлений характер: з одного боку – у вивченні циклу психолого-педагогічних дисциплін та їх забезпечення змістовною комп'ютерною підготовкою; з іншого – психолого-педагогічна підготовка є одним із основних детермінантних чинників відбору змісту циклу комп'ютерних дисциплін і практик.

Удосконалення змісту підготовки майбутніх інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій є подальшим кроком досліджень.

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / Валерій Юхимович Биков. – Київ : Атіка, 2009. – 684 с.
2. Волкова Т. В. Інтеграція педагогічної та комп'ютерно-інформаційної підготовки майбутнього викладача спеціальних дисциплін професійно-технічного навчального закладу : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Волкова Тетяна Василівна. – Київ, 2007. – 304 с.
3. Горбатюк Р. М. Підготовка майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності засобами комп'ютерних технологій : монографія / Р. М. Горбатюк, В. В. Кабак. – Луцьк : ВМА «Терен», 2015. – 264 с.
4. Громов Є. В. Формування педагогічних знань і вмінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі навчання комп'ютерних дисциплін : дис. ... канд. пед. наук : 13.01.02 / Громов Євген Володимирович. – Харків, 2006. – 248 с.
5. Гуревич Р. С. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі і наукових дослідженнях / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія. – К. : Освіта України, 2007. – 396 с.
6. Ефремов Г. В. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем: учебное пособие / Г. В. Ефремов, С. И. Ньюкалова. – Издательство: Тонкие наукоемкие технологии, 2014. – 256 с.
7. Жалдак М. І. Інформаційні технології : навч.-метод. посіб. / [М. І. Жалдак, О. А. Хомік, І. В. Володько, О. М. Снігур] ; за ред. М. І. Жалдака. – К. : РННЦ «ДІНІТ», 2003. – 194 с.
8. Кабак В. В. Дослідження ефективності методики формування готовності майбутніх інженерів-педагогів до використання комп'ютерних технологій / Л. М. Романишина, В. В. Кабак // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти : збірник наукових праць / редкол. : Бех І. Д. [та ін.]. – Рівне : РДГУ, 2013. – Вип. 7 (50). – С. 146–150.
9. Потапчук О. І. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій в професійній підготовці інженерів-педагогів / О. І. Потапчук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : збірник наукових праць Вінницького держ. пед. ун-ту ім. М. Коцюбинського ; за ред. І. А. Зязюна. – Київ ; Вінниця, 2015. – Вип. 42 – С. 331–335.
10. Шеннон Г. Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука : [пер. с англ.] / Г. Р. Шеннон ; под ред. Е. К. Масловского. – М. : Мир, 1978. – 418 с.