

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО**
ФАКУЛЬТЕТ ПЕДАГОГІКИ, ПСИХОЛОГІЇ І ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ
КАФЕДРА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«Професійна підготовка майбутніх учителів професійного
навчання засобами комп'ютерної графіки»**

Студента 2 курсу групи МАПО
Ступеня вищої освіти магістра
Галузі знань 01 Освіта/Педагогіка
ООП «Комп'ютерні технології в управлінні та
навчанні»
Спеціальності 015.39 Професійна освіта
(Цифрові технології)
Кравця Миколи Івановича

Використання чужих ідей,
результатів і текстів мають
посилання на відповідне джерело
_____ М.І. Кравець

Науковий керівник
кандидат педагогічних наук, доцент
Кізім Світлана Степанівна

Розширена шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Голова комісії _____	_____
(підпис)	(ініціали, прізвище)

Члени комісії _____	_____
(підпис)	(ініціали, прізвище)
_____	_____
(підпис)	(ініціали, прізвище)
_____	_____
(підпис)	(ініціали, прізвище)

м. Вінниця – 2024 рік

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА.....	8
1.1 Компетентнісний підхід у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання.....	8
1.2 Графічна компетентність майбутніх учителів професійного навчання як складова професійної підготовки.....	15
1.3 Аналіз досвіду професійної підготовки майбутніх учителів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки у закладах вищої освіти України	20
Висновки до розділу 1	24
РОЗДІЛ 2 ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ	26
2.1 Комп'ютерна графіка у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання.....	26
2.2 Використання спеціалізованого програмного забезпечення комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання	30
2.3 Використання онлайн застосунків комп'ютерної графіки та штучного інтелекту у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання	35
2.4 Синергія використання спеціалізованого програмного забезпечення, онлайн сервісів та штучного інтелекту у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання	42
Висновки до розділу 2	44
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ	46

3.1. Організація і методика проведення експериментального дослідження.....	46
3.2. Експериментальна перевірка ефективності педагогічних умов використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання.....	49
Висновки до розділу 3	57
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	61
ДОДАТКИ.....	68

ВСТУП

У сучасних умовах і темпах розвитку цифрових технологій вдосконалення професійної підготовки майбутніх учителів професійного навчання неможливе без упровадження змін в освітню галузь. Система освіти не може бути осторонь від інноваційних процесів і технологій, оскільки такі тенденції зумовлюють підвищення вимог до якості підготовки фахівців різних профілів, зокрема й педагогів професійного навчання. Тому, використання цифрових технологій у процесі підготовки майбутніх учителів професійного навчання є необхідною умовою оновлення змісту та підходів до їх навчання.

Підвищення вимог до рівня професійної компетентності обумовлено розвитком цифрових технологій та цифровізації освіти, масової комунікації та необхідності наочного представлення інформації засобами комп'ютерної графіки. Тому, питання модернізації професійної підготовки майбутніх учителів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки є своєчасним та надзвичайно актуальним.

Використання цифрових технологій у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання, вимагає розвитку професійної компетентності через оволодіння інструментами та можливостями комп'ютерної графіки для організації майбутньої професійної діяльності. Означений факт, вказує на необхідність підготовки кваліфікованих спеціалістів, які мають глибокі знання та вміння у галузі комп'ютерної графіки та володіють методами комп'ютерного моделювання, асоціативним кресленням, та вміють ефективно використовувати засоби автоматизованого проєктування для створення візуально просторових моделей графічних об'єктів та конструкторсько-технологічної документації.

У контексті окресленої проблеми особливого значення набувають праці, присвячені питанням професійної підготовки учителів із використанням комп'ютерної графіки у закладах вищої освіти В. Буринського, В. Бойчука, Р. Гуревича, Р. Горбатюка, М. Жалдака, С. Кізім, О. Торубари, В. Хоменка та ін.

Науковці О. Аніщенко, С. Бондар, Г. Гордійчук, Л. Макаренко,

А. Михайличенко, Н. Ничкало, В. Кобися, О. Овчарук досліджували питання професійної підготовки майбутніх педагогів на основі компетентнісного підходу.

Проте, як свідчать результати теоретичного аналізу, проблема професійної підготовки майбутніх учителів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки потребує пошуку інноваційних підходів, що й обумовило вибір теми нашого дослідження «Професійна підготовка майбутніх учителів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки».

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці ефективності педагогічних умов використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання.

Об'єкт дослідження – професійна підготовка майбутніх учителів професійного навчання у закладах вищої освіти.

Предмет дослідження – використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання у закладах вищої освіти.

Відповідно до об'єкта, предмета та мети дослідження визначено такі основні **завдання дослідження**:

1. Проаналізувати сучасний стан професійної підготовки учителів професійного навчання у педагогічній теорії і практиці із урахуванням вітчизняного та зарубіжного досвіду та схарактеризувати складові професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання.

2. Виокремити і теоретично обґрунтувати педагогічні умови використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання

3. Експериментально перевірити ефективність педагогічних умов використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання.

Гіпотеза дослідження: якість професійної підготовки майбутніх учителів

професійного навчання підвищиться в умовах впровадження визначених педагогічних умов використання засобів комп'ютерної графіки у їх професійну підготовку.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що:

- проаналізовано сучасний стан професійної підготовки майбутніх учителів професійного навчання у педагогічній теорії і практиці із урахуванням вітчизняного та зарубіжного досвіду та схарактеризовано складові професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання;
- виокремлено і теоретично обґрунтовано педагогічні умови використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання;
- експериментально перевірено ефективність педагогічних умов використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що:

- розроблено і впроваджено методику використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання;
- впроваджено методику формування професійної та штучного інтелекту компетентності майбутніх учителів професійного навчання із застосуванням графічних онлайн редакторів у процесі їх професійної підготовки;
- розроблено та впроваджено у процес формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання із використанням технологій штучного інтелекту у процесі їх професійної підготовки;
- створено електронний освітній ресурс «Графічна студія», яка містить теоретичний, практичний матеріали, технологічні проєкти, моделі, рисунки, завдання для самостійної роботи, презентаційні матеріали для формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання.

Методи дослідження. Для реалізації окреслених у дослідженні завдань використано комплекс взаємопов'язаних методів:

- *теоретичні*: аналіз нормативної документації з питань інформатизації

вищої професійної освіти, дисертаційних досліджень, статей, матеріалів науково-практичних конференцій, методичної і спеціальної літератури з проблеми вивчення графічної компетентності та використання сучасних цифрових технологій, узагальнення вітчизняного та зарубіжного досвіду формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання;

– *емпіричні*: педагогічне анкетування, опитування, бесіди з викладачами і здобувачами освіти, пряме і побічне спостереження за процесом використання цифрових технологій в освітньому процесі для формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання;

– *методи математичної статистики*, що застосовувалися з метою перевірки ефективності педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання в умовах використання цифрових технологій та статистичної значущості результатів.

Апробація результатів дослідження. Робота апробована на XI та XII Всеукраїнських науково-практичних конференціях «Актуальні проблеми сучасної науки і наукових досліджень у контексті інтеграції до європейського освітнього простору» (2023, 2024 рр.).

Публікації. Основні результати дослідження викладено у 2 науково-методичних публікаціях [31, 32].

Особистий внесок здобувача. Основні положення й висновки, викладені в роботі, належать здобувачу особисто та відображені в публікаціях.

Апробація результатів дослідження. Впродовж роботи над дослідженням проводилася активна науково-дослідницька діяльність. Основні питання та результати дослідження обговорювалися на практичних і наукових конференціях.

Структура та обсяг магістерської роботи Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків.

РОЗДІЛ 1

ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

1.1 Компетентнісний підхід у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання

Розвиток системи професійної освіти являє собою складний та динамічний процес, який неперервно зазнає трансформацій та удосконалень у контексті сучасного суспільства. Така еволюція орієнтована на підвищення якості професійної підготовки та рівня професійно-педагогічних навичок майбутніх фахівців. Відповідно від специфічних організаційних форм, системи підготовки інженерно-педагогічних кадрів постійно вдосконалюються, що збільшує різноманітність у структурі та організації освітніх закладів, які розглядають підготовку фахівців.

Важливим пріоритетом розвитку вищої педагогічної освіти в Україні є підготовка конкурентоспроможних фахівців, здатних успішно реалізувати свій потенціал у майбутній професійній діяльності. У контексті складних процесів, які нині мають місце в Україні їх ефективне вирішення можливе за умов модернізації професійної підготовки майбутніх педагогів.

Міжнародна комісія Ради Європи у документах трактує поняття «компетентності» як загальні та ключові вміння, фундаментальні шляхи навчання, кроснавчальні вміння і навички, ключові кваліфікації, опорні знання [1]. На думку експертів Ради Європи, компетентності передбачають наявність: спроможності особистості сприймати індивідуальні й соціальні потреби і відповідати на них та необхідні для цього ставлення: цінності, знання, уміння і навички [34, с. 67].

На думку вчених В. Бабак, О. Глузман, Е. Лузик, А. Павленко професійна підготовка майбутніх учителів у системі вищої освіти має певні специфічні особливості: традиційно забезпечувалася педагогічними університетами,

інститутами, коледжами, класичними університетами, які пропонували велику кількість організаційних моделей підготовки педагогічних працівників з фундаментальних напрямів. Проте й досі перевага надається теоретичній складовій професійної підготовки [2, с. 78-79]; освіта, яка здійснюється в педагогічних університетах, суттєво не відрізняється від підготовки в педагогічних інститутах і має спільні особливості [2, с.80]. Увага зосереджується на практичній професійній підготовці (педагогічна практика, методика викладання певних дисциплін, курсові роботи тощо); така підготовка нині здійснюється в системі університетської освіти, але вона має суттєві відмінності від психолого-педагогічної підготовки в педагогічних закладах: гнучкість і варіативність змісту та структури [32, с. 3-5]. Реалізація нового підходу до професійної підготовки фахівців потребує розв'язання певних завдань. Серед них важливим є з'ясування специфіки прояву закономірностей, що відображаються в основних положеннях, які визначають загальну організацію, зміст, форми й методи, тобто принципи цілісного процесу професійної підготовки педагогів у сучасних умовах.

Компетентнісний підхід до навчання, «заснований на компетенціях, зародився у США наприкінці 60-х років, у рамках однієї з конкретних наук (мовознавства) і був згодом екстрапольований як науковий метод на різні сфери знань, включаючи педагогіку» [21]. Виникнення компетентнісного підходу прийнято «пов'язувати з дослідженнями знаного лінгвіста Н. Хомського». Увага звертається на те, що саме «вживання» є актуальним проявом компетенції як «схованого», потенційного. З того часу дослідженням понять «компетентність» та «компетенція» приділяється значна увага, як в Україні, так і за її межами. Але поняття компетентності визначається досить неоднозначно та здебільшого використовується інтуїтивно для вираження високого рівня кваліфікації і професіоналізму спеціаліста. Разом із тим, коло питань, до вирішення яких залучаються поняття «компетентність» та «компетенція», зростає [38].

Зрозуміло, що в науці сформувалися різні аспекти до цього підходу, проте їх об'єднує те, що «кінцевим результатом освітнього процесу є здатність

майбутніх педагогів самостійно приймати рішення, адаптуватись до швидких змін у суспільстві та вирішувати проблеми в нестандартних ситуаціях, покладаючись на знання, здобуті під час навчання» [7; 8;9; 10; 11].

Компетентнісний підхід передбачає досягнення очікуваних результатів освітньої мети у вигляді компетентностей, які відображають різні загальні та професійні якості майбутнього фахівця. «В контексті компетентнісного підходу результат освіти розглядається як уміння застосовувати набуті знання у різних ситуаціях професійної діяльності» [23].

Пріоритетність компетентнісного підходу в організації освітнього процесу визначена у прийнятих урядом України нормативних документів, зокрема у Стратегії розвитку освіти в Україні на 2021-2031 роки. Тут зазначено зміни, спрямовані на підвищення конкурентоспроможності і якості освіти в нових соціокультурних і економічних умовах та прискорення інтеграції України у міжнародний освітній простір [41].

Можливість створення та впровадження інноваційних результативних методів та підходів до регулювання навчання пояснюється збільшенням професійної зацікавленості людського потенціалу в задоволенні соціально-економічних потреб суспільства та держави. Ключовими складовими цього регулювання є розробка та впровадження професійних стандартів та їх інтеграція в зміст освітньо-професійної програми підготовки «Педагоги професійного навчання».

Практично в усіх розвинених країнах світу за останнє десятиліття відбулась переорієнтація змісту освіти на формування ключових компетентностей. Найбільш впливовою подією в поширенні компетентнісних підходів в освіті було започаткування міжнародного проєкту PISA (Programme for International Student Assessment) – дослідження освітніх досягнень на основі компетентнісних підходів [51]. Відомі міжнародні організації, зокрема UNICEF, UNESCO, Міжнародний департамент стандартів, Рада Європи, організація європейського співробітництва і розвитку, займаються дослідженням цієї проблематики.

Перехід до «компетентної освіти» вимагає докорінних змін у змісті професійної освіти, у змісті підготовки та перепідготовки таких фахівців, у методичному забезпеченні освітнього процесу ЗВО, контролі за якістю навчання. Тільки після цього можна досягти значних якісних змін у формуванні компетентностей майбутніх фахівців професійної освіти відповідно до згаданої концепції.

Розвиток сучасних цифрових технологій та їх вплив на освітній процес визначають особливу актуальність формування компетентностей майбутніх учителів професійного навчання галузі цифрових технологій, зокрема – засобами комп'ютерної графіки. Міжнародна асоціація технологічної освіти (International Technology Education Association – ITEA) визнає, що «ефективність демократії певною мірою залежить від технологічної грамотності громадян, які беруть участь у прийнятті рішень, що стосуються технологічних питань. Тим самим технологічно грамотне населення сприяє розвитку економічного прогресу на державному рівні» [53].

Професійне зростання майбутніх учителів професійного навчання визначається попередньо набутим досвідом та особистісним розвитком. Особливо важливим у процесі підготовки майбутніх учителів професійного навчання галузі цифрових технологій є те, що застосування цифрових технологій в процесі формування їх графічної компетентності сприяє також і підвищенню мобільності фахівця. Саме тому формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки, із врахуванням закордонного досвіду, є необхідним компонентом їх професійно-педагогічної підготовки.

Отже, вважаємо за доцільне в підготовці майбутніх учителів професійного навчання запозичити інноваційний досвід, знання сучасних особливостей закордонних систем освіти, зокрема педагогічної, який впливає на формування їх графічної компетентності. Таким чином, формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання в умовах використання засобів комп'ютерної графіки є актуальною проблемою в різних

країні світу.

У компетентнісному підході відображено такий зміст освіти, що не зводиться до знаннєво-орієнтованого компонента, а передбачає цілісну систему вирішення професійних проблем, виконання ключових функцій, компетенцій [3].

На нашу думку, компетентнісний підхід у вищій професійній освіті орієнтований на всебічний розвиток й підготовку майбутніх фахівців до професійної діяльності як компетентного фахівця та вихованої, освіченої особистості з комплексом знань, умінь, навичок, здатності до постійного самовдосконалення та самоосвіти, прийняття креативних рішень та становлення професійних цінностей. Компетентнісний підхід у вищій професійній освіті спрямований на розвиток та вдосконалення різних видів компетентностей відповідно до компетенцій майбутніх учителів професійного навчання засобами цифрових технологій.

У своїх працях Н. Ничкало зазначає, що компетентність – це реальна здатність досягнення мети або результату, тоді як кваліфікація – це лише потенційна здатність виконувати завдання у певній професійній діяльності [31]. С. Гончаренко розглядає компетентність як сукупність знань та вмінь, які необхідні для ефективної професійної діяльності [13].

Міжнародний департамент стандартів навчання, досягнення та освіти (International Board of Standards for Training, Performance and Instruction (IBSTPI)) тлумачить «компетентність» як спроможність кваліфіковано здійснювати професійну діяльність, виконувати завдання чи роботу. При цьому поняття «компетентність» розуміють як набір знань, навичок та ставлень, що дають змогу майбутньому фахівцю ефективно діяти незалежно від обставин або виконувати відповідні функції, що відповідають вимогам професійної галузі або виду діяльності [50].

Міжнародна комісія Ради Європи у документах трактує поняття «компетентності» як загальні та ключові вміння, фундаментальні шляхи навчання, кроснавчальні вміння і навички, ключові кваліфікації, опорні знання

[48].

На думку експертів Ради Європи, компетентності передбачають наявність: спроможності особистості сприймати індивідуальні й соціальні потреби і відповідати на них та необхідні для цього ставлення: цінності, знання, уміння і навички [33, с. 67].

На основі проведеного аналізу наукової літератури зазначаємо, що компетентність – це комплекс знань, необхідних для ефективної професійної діяльності, вмінь аналізувати і використовувати інформацію, передбачати наслідки професійної діяльності та практичних навичок, здобутих в процесі професійної підготовки, які в системі «знання-уміння-навички» забезпечують якісну підготовку кваліфікованих фахівців [29].

У Стандарті вищої освіти України [39] пропонується наступний перелік компетентностей випускників закладів вищої освіти:

1. Інтегральна компетентність – «здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності чи в процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов».

2. Загальні компетентності – «здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, знання та розуміння предметної області та професійної діяльності, здатність до проведення досліджень на відповідному рівні, креативність, навички використання інформаційних і комунікаційних технологій».

3. Спеціальні (фахові) компетентності – актуальні для конкретної предметної області; є важливими для успішної професійної діяльності за конкретною спеціальністю на певному рівні Національної рамки кваліфікацій.

Професійна підготовка фахівців засобами комп’ютерної графіки для студентів інженерних спеціальностей закладів вищої освіти розглядається у дисертаційному дослідженні О. Джеджули. На думку автора, професійно важливими якостями особистості є: графічні знання, вміння та навички, розумові

здібності (образно-графічне, технічне, критичне, творче мислення), комунікативні та методологічні здібності, самостійність і позитивне ставлення до професії. Усі ці риси в результаті складають професійну компетентність майбутнього інженера-педагога. В широкому сенсі під «графічною компетентністю фахівця» слід розуміти спеціально структурований набір графічних знань, умінь, навичок, що набуваються в процесі навчання; наявність просторової уяви, просторового і технічного мислення. [16].

У процесі професійної підготовки учителів професійного навчання засобів комп'ютерної графіки, дослідниця О. Коваленко стверджує, що професійна компетентність фахівців відображає сучасні інтеграційні тенденції розвитку освіти, та наголошує на розвитку графічної складової, яка не має бути статичною, а має систематично коригуватися, відображати рівень розвитку технологій. «Професійна підготовка учителів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки має відповідати загальним вимогам до підготовки фахівця, а її формування має низку особливостей та ґрунтується на взаємодії теоретичних знань, практичних умінь та досвіду, а тому компетентним фахівцем можливо стати лише з практичною підготовкою» [24].

Науковець П. Буянов визначає «графічну складову професійної підготовки учителів професійного навчання як одну з властивостей фахівця, а рівень усвідомленого використання графічних знань, умінь і навичок, що ґрунтуються на знаннях функціональних і конструктивних особливостей технічних об'єктів, на досвіді графічної професійно-орієнтованої діяльності, на вільному орієнтуванні в середовищі графічних технологій» [6, с. 174].

Формуванню графічної складової у професійній підготовці учителів професійного навчання присвячена праця С. Коваленка, який вважає, що «графічні знання, вміння та навички, розумові здібності (образно-графічне, технічне, критичне, творче мислення), комунікативні, методологічні здібності, самостійність, позитивне ставлення до професії тощо) комплексно складають професійну компетентність» [24, с. 191].

Проаналізовані вище дефініції та наукові напрацювання дослідників

педагогічної освіти вплинули на загальне розуміння поняття «професійна компетентність учителів професійного навчання».

Таким чином, під поняттям професійна компетентність майбутніх учителів професійного навчання розуміємо процес оволодіння інтегративною здатністю, що охоплює вміння якісно застосовувати цифрові технології, зокрема засоби комп'ютерної графіки для вирішення професійних завдань у процесі професійної діяльності.

Отже, проблема професійної підготовки учителів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки в процесі їх підготовки потребує ґрунтовного наукового дослідження.

1.2 Графічна компетентність майбутніх учителів професійного навчання як складова професійної підготовки

У Національній доктрині розвитку освіти професійна підготовка в галузевих ЗВО поділяється на три головні напрями: фундаментальна, гуманітарна, професійно-практична. Професійна підготовка майбутніх учителів професійного навчання є прикладом поєднання усіх трьох напрямів підготовки [47]. Термін «професійна підготовка» для закладів вищої освіти, який готує педагогів професійного навчання, часто ототожнюється з терміном «професійно-педагогічна підготовка».

За таких умов, компетентнісний підхід у системі вищої професійної освіти спрямовано на загальнообов'язковий розвиток та готовність майбутніх фахівців до професійної діяльності. Він спрямований на формування компетентних фахівців, які також є вихованими і освіченими, володіють базовими знаннями, різноманітними вміннями та навичками. Також важливо, щоб майбутні педагоги професійного навчання були здатними до постійного самовдосконалення і самоосвіти, приймали креативні рішення і формували професійні цінності. У вищій професійній освіті, зокрема серед майбутніх учителів професійного навчання, які спеціалізуються у сфері цифрових технологій, компетентнісний

підхід спрямований на їх всебічний розвиток.

В Стандарті вищої освіти України [27] пропонується наступний перелік компетентностей випускників закладів вищої освіти:

1. Інтегральна компетентність – «здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності чи в процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов».

2. Загальні компетентності – «здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, знання та розуміння предметної області та професійної діяльності, здатність до проведення досліджень на відповідному рівні, креативність, навички використання інформаційних і комунікаційних технологій».

3. Спеціальні (фахові) компетентності – актуальні для конкретної предметної області; є важливими для успішної професійної діяльності за конкретною спеціальністю на певному рівні Національної рамки кваліфікацій.

Дослідниця А. Маркова виділяє такі види професійної компетентності:

- соціальна компетентність – володіння уміннями здійснювати спільну (групову) професійну діяльність чи співпрацювати, а також прийнятими в певній професії прийомами професійного спілкування; нести відповідальність за результати власної професійної діяльності;

- особистісна компетентність – володіння прийомами особистісного саморозвитку та самовираження;

- індивідуальна компетентність – володіння прийомами саморегуляції та розвитку індивідуальності у межах професійної галузі, готовність до фахового зростання, здатність до самозбереження, непідвладність професійному вигоранню, уміння раціонально організувати власну діяльність;

- спеціальна компетентність – володіння професійними навиками на достатньо високому рівні, здатність проєктувати власний подальший професійний розвиток [30].

У контексті Національної доктрини розвитку освіти XXI століття

важливим завданням є розвиток компетентностей, які відповідають конкретній галузі або професії, що є дуже актуальним у наш час. Однією з ключових складових успішної реалізації цієї мети є підготовка майбутніх учителів професійного навчання в умовах використання цифрових технологій, які мають високий рівень графічної грамотності. Ця підготовка передбачає формування глибоких знань та навичок в області графіки, що надає їм високий рівень графічної компетентності.

Графічна компетентність педагогів професійного навчання, що реалізується в умовах використання засобів компютерної графіки, досягає їх успішності у професійній діяльності та стає ключовою умовою високого виконання функціональних завдань. Формування графічної компетентності включає в себе навички вирішення професійних завдань та визначення ефективних стратегій дій. Графічна компетентність визначається як важливий показник якісної підготовки майбутніх фахівців після закінчення навчання в закладах вищої освіти. Педагог професійного навчання в галузі цифрових технологій здатний до обробки, модифікації, передачі та аналізу інформації в графічному вигляді.

У дослідженнях О. Коваленко, графічна компетентність визначається як спеціалізована компетентність, що акцентується на її формуванні засобами цифрових технологій. Вчений підкреслює, що графічна компетентність фахівців відображає актуальні інтеграційні тенденції в розвитку освіти, і вказує на те, що зміст графічної компетентності повинен бути гнучким і систематично адаптуватися до рівня технологічного розвитку.

«Графічна компетентність повинна відповідати загальним вимогам до підготовки фахівця, а її формування має низку особливостей та ґрунтується на взаємодії теоретичних знань, практичних умінь та досвіду», а тому компетентним фахівцем можливо стати лише з практичною підготовкою» [26].

Високий рівень графічної компетентності майбутніх учителів професійного навчання виявляється у їх здатності використовувати графічну інформацію під час розв'язання практичних завдань, що підтверджується

певними компонентами її розвитку.

Під поняттям «компонент графічної компетентності» розуміємо ставлення до професійної діяльності, мотиви, знання про предмет діяльності та способи його реалізації, навички та вміння їх практичного втілення [46].

Для того, щоб розглянути в цілому процес формування професійної компетентності майбутніх інженерів-педагогів, необхідно визначити її структуру в сучасних умовах розвитку цифрових технологій.

Ґрунтуючись на наукових дослідженнях щодо структури графічної компетентності, Ю. Козак виділила основні її складові:

- графічно-технічна складова – володіння фундаментальними практичними знаннями у визначеній сфері виробництва: проєктування та вирішення технічних завдань, розробка технологій;
- графічно-педагогічна складова – сприйняття і аналіз графічної інформації; структурування, узагальнення та систематизація педагогічної інформації, подання її в графічній формі (укладання методичних рекомендацій, розробка планів робіт) тощо [24, с. 162].

У структурі професійної підготовки майбутніх інженерів Л. Цвіркун визначає наступні компоненти проєктно-конструкторської компетентності, що є тотожною графічній компетентності: мотиваційно-стимулювальний, когнітивно-змістовий, операційно-дієвий, професійно-комунікативний та результативно-рефлексивний компонент, що передбачає саморозвиток майбутніх педагогів професійного начання [45].

У своїх дослідженнях П. Буянов виділяє наступні складові графічно-професійної компетентності:

- комплекс загальнотеоретичних знань, умінь, навичок (знання основ нарисної геометрії, методу ортогонального проєкціювання і технологічних основ);
- комплекс спеціальних графічних знань, умінь, навичок (вміння виконувати та читати задачі з нарисної геометрії, креслення, навчальні плакати та іншу графічну документацію);

- комплекс педагогічних методичних знань, умінь, навичок (знання дидактико-методичних понять методики викладання графічних дисциплін);
- комплекс професійно-прикладних графічних знань, умінь, навичок (вміння виконувати графічні задачі на основі загальнотехнічних, спеціальних, психолого-педагогічних знань і вмінь, готувати необхідну графічну документацію, розробляти наочний дидактичний матеріал) [6, с.174].

Серед основних результатів професійної підготовки здобувачів освіти Н. Дорошенко виокремлює формування та розвиток «графічного та творчого мислення, що інтегрує в собі певні аспекти просторового, образного, візуального, проєктувального та алгоритмічного мислення, здатність до абстрагування, аналізу та синтезу певної просторової форми». На наш погляд, є важливою думка науковця, що «процес формування графічних понять має відбуватися в результаті системного поєднання перцептивної, абстрактно-логічної та чуттєво-практичної діяльності» [19].

Переконані, що графічна компетентність є невід'ємною частиною професійної підготовки майбутніх учителів професійного у закладах вищої освіти. За таких умов, майбутні педагоги професійного навчання повинні володіти широким спектром знань у всіх аспектах професійної діяльності. Однак цю підготовку можна здійснювати, вивчаючи графічні дисципліни, такі як «Комп'ютерна графіка», «Комп'ютерний дизайн» та інші дисципліни що забезпечують формування графічної компетентності, розвиток професійної майстерності, стимулювання творчого зростання та виховання особистості майбутніх учителів професійного навчання у галузі цифрових технологій.

Структура професійної підготовки педагогів професійного навчання є складною і включає багато компонентів, всі які мають важливі взаємозв'язки. Для того, щоб кожен з цих компонентів виконував свої завдання ефективно, потрібно забезпечити взаємопов'язаність навчальних дисциплін, які включають елементи графічних знань, що створює потребу в аналізі організації та організаційно-педагогічних умов у галузі цифрових технологій в закладах вищої освіти, а також в пошуку нових форм, принципів, методів і підходів для

покращення їх професійної підготовки.

1.3 Аналіз досвіду професійної підготовки майбутніх учителів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки у закладах вищої освіти України

Сучасна концепція підготовки майбутніх учителів професійного навчання в Україні відповідає світовим тенденціям розвитку вищої освіти. Вона націлена на формування фахівців із розвинутими компетентностями, які дозволяють їм успішно адаптуватися до різних сфер професійної діяльності. Отже, зважаючи на особливості здобуття вищої освіти майбутніми учителями професійного навчання у сучасних умовах, необхідно розглядати індивідуалізовані форми їх професійної підготовки, відмінні від загальних стандартів.

Під час вивчення дисциплін циклу професійної підготовки здобувачів освіти потрібно оволодіти професійною майстерністю та творчим мисленням, враховуючи стрімкий розвиток сучасних цифрових технологій. Формування компетентностей передбачає зміну моделі навчання з оперування засвоєними знаннями на гуманістичну модель, яка передбачає розвиток особистості, що активно розвиває власний творчий потенціал та професійну майстерність [5]. Саме компетентнісний підхід активно впроваджується в освітній процес закладів вищої освіти, оскільки він дає змогу з існуючої моделі фахівця чітко визначити його професійні функції.

Однією з особливостей набуття освіти майбутніми учителями професійного навчання є наявність у навчальних програмах циклів професійної та практичної підготовки поряд із загальною освітою. Отже, успішне формування професійних компетентностей у студентів залежить від встановлення міжпредметних зв'язків між загальноосвітніми та професійними дисциплінами.

Ми вважаємо, що найбільш ефективним способом реформування системи підготовки майбутніх педагогів у галузі цифрових технологій є використання

цифрових технологій, які спрямовані на особистісно-орієнтоване навчання та сприяють якісному формуванню графічної компетентності майбутніх педагогів у галузі цифрових технологій.

Сучасний підхід до навчання дисциплін, які пов'язані з цифровими технологіями, у підготовці майбутніх учителів професійного навчання не може обмежуватися однією стандартною методикою. Це обумовлено стрімким розвитком цих технологій і зростаючими вимогами суспільства до підготовки майбутніх учителів професійного навчання. Одним із засобів покращення якості освітнього процесу є впровадження та використання інноваційних технологій в університетах, а також їх постійне оновлення та адаптація до нових вимог.

Дослідник Л. Тархан виділяє провідним компетентнісний підхід, який охоплює такі основні компоненти:

- створення навчальних програм та методів навчання в освітньому процесі;
- прогнозування та оцінювання результатів навчання;
- змістовне поєднання інноваційних інформаційних технологій навчання у професійній підготовці;
- модернізація діяльності та менеджменту;
- дослідницька робота [43].

Виокремлено, компоненти професійної діяльності педагога професійного навчання:

- проєктувальний (навчання та виховання), який передбачає діяльність з розроблення дидактичних та виховних проєктів з послідовним переходом від найвищого стратегічного рівня через тактичний до найнижчого оперативного рівня;
- організаційний (менеджерський), пов'язаний з організацією навчальної, навчально-методичної, виховної роботи, забезпеченням умов для засвоєння учнями інформації;
- технологічний, у тому числі й комунікативний, який пов'язаний із здійсненням навчальної, навчально-методичної та виховної роботи;

- контрольнo-корекційний, підкреслюючий наявність подальших дій за умови отримання недостатнього результату навчально-виховного процесу ;
- творчий (креативний), що характеризує дещо якісно нове, що відрізняється неповторністю, оригінальністю і суспільно-історичною унікальністю;
- методологічний, пов'язаний з опануванням принципів наукового пізнання, побудови форми і способів цього процесу;
- науково-дослідний, спрямований на знання наукових основ навчальної дисципліни, тенденцій розвитку тощо [47].

Модернізація методики навчання дозволяє налаштовувати та активізувати освітній процес відповідно до потреб підготовки майбутніх спеціалістів. Методи навчання постійно адаптуються до інноваційних тенденцій у системі освіти України і враховують положення Болонської угоди, які були розроблені країнами Європи.

Таблиця 1.1

Перелік освітніх компонентів, що забезпечують професійну підготовку засобами комп'ютерної графіки в процесі підготовки бакалаврів спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) в Україні [29]

№з/п	Назва навчальної дисципліни	Змістові модулі навчальної дисципліни	Програмне забезпечення, яке використовується
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка			
1	2	3	4
1	Інженерна та комп'ютерна графіка	1. Обробка растрових графічних зображень. 2. Обробка векторних графічних зображень . 3. Основи моделювання. 4. Технології моделювання.	Adobe Photoshop Adobe Illustrator КОМПАС-3D
2	Основи систем автоматизованого	1. Основні положення САПР.	AutoCAD, MathCAD

	проектування (САПР)	2. Автоматизація математичних розрахунків у проектуванні. 3. Автоматизація геометричного проектування. AUTOCAD	
Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова			
1	Інженерна та комп'ютерна графіка	1. Оформлення креслень і основи зображення 2. Зображення складних інженерних виробів. 3. Основи комп'ютерної графіки. 4. Засоби автоматизації створення схем	КОМПАС-3D Adobe Photoshop Adobe Illustrator
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка			
1	Інженерна та комп'ютерна графіка	1. Основи інженерної та комп'ютерної графіки 2. Види зображень 3. Редагування графічних зображень 4. Основи нарисної геометрії і проєкційне креслення 5. Машинобудівні, складальні та будівельні креслення	Adobe Photoshop КОМПАС-3D
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського			
1	Інженерна та комп'ютерна графіка	1. Обробка растрових графічних зображень. 2. Обробка векторних графічних зображень. 3. Графічні онлайн сервіси. 4. Створення графічних та дизайн проєктів.	Adobe Photoshop CorelDRAW Adobe Illustrator Онлайн сервіси КОМПАС-3D

відома як «Інженерна та комп'ютерна графіка» в інших навчальних планах, є обов'язковою частиною професійної підготовки майбутніх учителів професійного навчання, які спеціалізуються на цифрових технологіях. У навчальній програмі «Інженерна комп'ютерна графіка» для студентів бакалаврату на першому курсі (1-2 семестр) передбачено вивчення комп'ютерної графіки, з метою формування їх графічної компетентності. У цьому курсі студенти освоюють технології обробки графічних зображень та створення просторових моделей в середовищі Adobe Photoshop, CorelDRAW, Adobe Illustrator, онлайн сервіси та КОМПАС-3D, AutoCAD, DraftSight.

У змісті навчальної дисципліни «Інженерна комп'ютерна графіка» переважно розглядається створення двовимірних зображень, оформлення текстової та графічної інформації, робота з растровою графікою та ознайомлення з процесом створення тривимірних об'єктів. Оглядаючи зміст цієї навчальної дисципліни, важливо відзначити, що основний акцент робиться на роботі з двовимірною графікою. Вміст навчання орієнтований на оволодіння інструментарієм графічного програмного забезпечення. Це свідчить про те, що активності у цьому курсі спрямовані переважно на вивчення інструментів, на підготовку до практичних завдань, які студенти повинні будуть вирішувати в майбутній професійній діяльності.

Як показує аналіз змісту освітньої компоненти «Інженерна та комп'ютерна графіка» у процесі вивчення дисципліни потрібно акцентувати увагу на питанні покращення методики формування графічної компетентності, шляхом визначення нових цілей, оновлення теоретичного змісту, навчальних методів і засобів, а також створення умов для ефективного навчання та оцінки якості освітнього процесу майбутніх учителів професійного навчання у їх професійній підготовці.

Висновки до розділу 1

На підставі проведеного аналізу проблеми формування графічної

компетентності у майбутніх інженерів-педагогів було визначено, що в сучасних умовах особливо значущим стає використання передових цифрових технологій в освітньому процесі, оскільки це сприяє підвищенню загальної якості підготовки фахівців. Враховуючи специфіку професійної діяльності інженерів-педагогів, було встановлено, що необхідно акцентувати увагу на розвитку їх графічної компетентності з використанням сучасних цифрових технологій. Отже, ми вважаємо доцільним імплементувати інноваційний педагогічний досвід з-за кордону в підготовці майбутніх інженерів-педагогів цифрових технологій.

Аналізуючи процес професійної підготовки майбутніх учителів професійного навчання спеціальності 015.39 «Професійна освіта (Цифрові технології)» було визначено ряд навчальних дисциплін у циклі професійної підготовки, які передбачають роботу із засобами комп'ютерної графіки для створення двовимірних та тривимірних об'єктів. За таких умов засобикомп'ютерної графіки аспекти суттєво впливають на формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання. Аналіз змісту дисципліни показує, що методика навчання студентів спрямована на ознайомлення з програмними засобами, їх функціональними можливостями та окремими аспектами використання цих засобів.

РОЗДІЛ 2

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ

2.1 Комп'ютерна графіка у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання

Нині майбутні педагоги професійного навчання у процесі навчання зазвичай використовують графічну модель створюваних ними об'єктів. Це пояснюється тим, що малюнки і схеми використовуються для передачі інженерних і конструкторських ідей, графічні об'єкти виступають як засіб вираження думок інженера, а також як документи для виробництва. Володіння мистецтвом креслення, як засобом виразу для інженера і документації для виробництва, розвивається протягом всього періоду навчання у педагогічному університеті. Графічна підготовка є першим кроком у процесі навчання, де студенти вивчають основи виконання і оформлення конструкторської документації, отримують навички використання стандартів та довідкових матеріалів і навчаються розуміти малюнки та схеми.

Використання систем інженерного проєктування дає можливість майбутнім педагогам професійного навчання легше та швидше освоювати основи комп'ютерного моделювання та графіки, а також краще розуміти класичну інженерну геометрію та графіку.

Системи тривимірного проєктування включають у себе можливість створювати різні види зображень на основі просторового об'єкта. Вони відіграють ключову роль у професійній діяльності майбутніх інженерів-педагогів, які спеціалізуються в галузі цифрових технологій. Отже, важливо включити вивчення цих систем у процес професійної підготовки цих фахівців.

Комп'ютерні технології САПР підвищують графічну підготовку майбутніх учителів професійного навчання, зокрема якість знань і вмінь та сприяють:

- динамічному оновленню змісту, форм і методів навчально-виховних процесів;
- реальній професійній орієнтації і формуванню інженерної компетентності майбутніх інженерів-педагогів;
- розкриттю, збереженню і розвитку індивідуальних здібностей студентів, поєднанню їх особистісних якостей і професійних вимог до майбутніх фахівців;
- розвитку пізнавальних здібностей, прагненню до самовдосконалення [14].

Розглянемо програмне забезпечення для проєктування графічних об'єктів:

Система КОМПАС-3D – інтерактивний графічний редактор з сучасним інтерфейсом, оснащений інструментальними засобами, які дозволяють використовувати при виконанні проєктно-конструкторських, технологічних та дизайнерських робіт у машинобудуванні, приладобудуванні, будівництві, архітектурі (рис.2.1, 2.2).

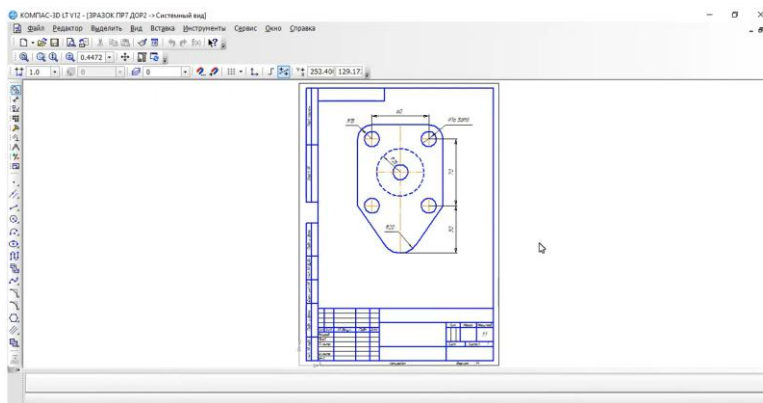


Рис.2.1 Створення двовимірних креслень у програмі Компас -3D

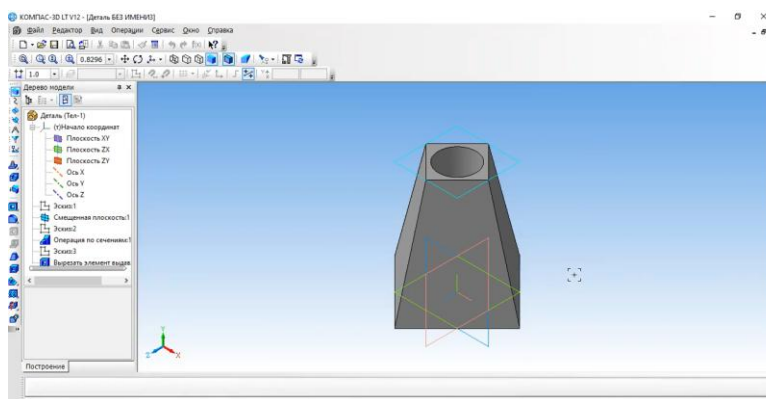


Рис.2.2 Створення тривимірних креслень у програмі Компас -3D

Програма КОМПАС-3D є інтерактивним графічним редактором з сучасним інтерфейсом, обладнаним набором інструментів, які дозволяють створювати тривимірні об'єкти з використанням елементарних параметричних форм. Таке програмне забезпечення дозволяє здійснювати пошук обґрунтованих рішень у практичних задачах, оформлювати конструкторську документацію, налаштовувати певні технологічні процеси та виконувати графічні роботи, які можуть бути використані в рамках курсових або дипломних проєктів.

AutoCAD – дво- і тривимірна система автоматизованого проєктування і креслення розроблена компанією Autodesk (платна програма). В даний час найпопулярніша програма для автоматизованого проєктування. Пропонує можливість роботи як у режимі 2D, так і 3D. (рис. 2.3).

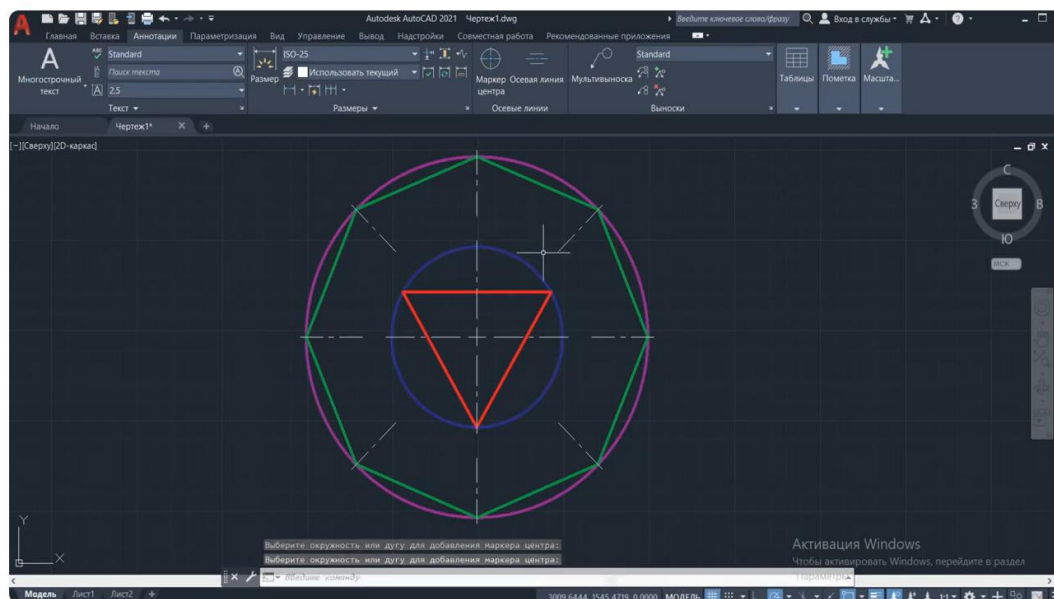


Рис.2.3 Редагування проєкту в програмі AutoCAD DraftSight

Відзначимо, що основної перевагою AutoCAD є надзвичайно широка область використання. В галузі будівництва та архітектури інструменти AutoCAD дозволяють створювати плани, фасади розрізи будівель, схеми систем опалення, вентиляції, кондиціонування повітря, водопостачання та каналізації, а також виконувати проєктування містобудування та промислових об'єктів, розташованих на значній території, створювати креслення в галузі ландшафтного дизайну та креслення планів території, генпланів. У галузі

машинобудування, електротехніки, радіотехніки інструменти AutoCAD використовуються для побудови ортогональних креслень виробів будь-якої складності, створення радіо та електротехнічних схем. [36.]

DraftSight – це ідеальне рішення (аналог AutoCAD) для людей, що бажають мати безкоштовну програму CAD (безкоштовна програма) (рис.2.4).

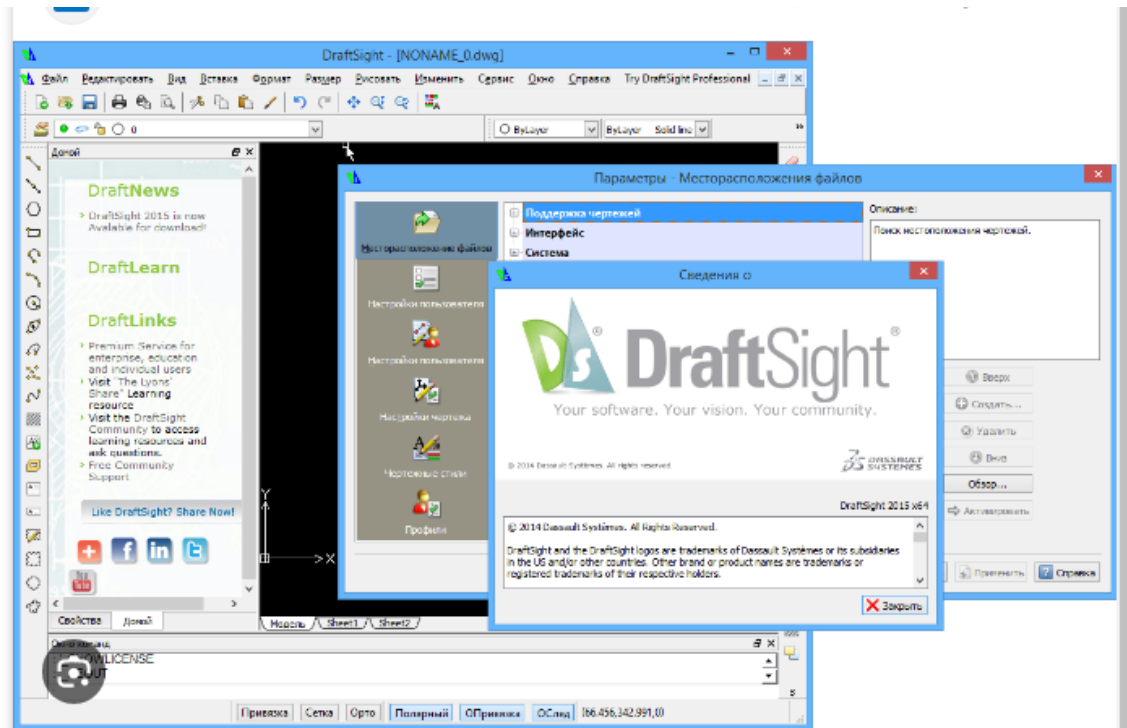


Рис.2.4 Діалогове вікно онлайн графічного редактора DraftSight

Відзначимо особливості роботи із редактором DraftSight:

- Створення, редагування, перегляд та коментування будь-якого типу 2D- та 3D-файлів DWG.
- Потужні можливості, що дозволяють скоротити час створення креслень, проектування та підготовки документації.
- Істотна економія проти порівнянними рішеннями CAD.
- Інтеграція з іншими рішеннями Dassault Systèmes, включаючи 3DEXPERIENCE Marketplace, GEOVIA, DELMIA, SOLIDWORKS, SOLIDWORKS PDM, 3D-друку, виробництва та інших завдань.
- Висока сумісність файлів DWG для поточних та застарілих проєктів.
- Швидке освоєння завдяки звичному інтерфейсу користувача і

командам.

- Налаштування та автоматизація за допомогою макросів та API, а також простий перенесення існуючих робочих процесів з інших програм.

- Просте розгортання, керування мережними ліцензіями та доступ до комплексної технічної підтримки для максимального підвищення продуктивності [12].

Отже, у процесі формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання вивчення інженерної графіки засобами комп'ютерної графіки виступає як сучасний метод для навчання студентів проєктуванню деталей, виробів, вузлів, агрегатів, їх взаємозв'язків, робочих принципів та конструювання та створення проєктів.

2.2 Використання спеціалізованого програмного забезпечення комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання

Обґрунтовано, що професійна підготовка майбутніх учителів професійного навчання здійснюватися на основі міжпредметних зв'язків фундаментальних дисциплін із фаховими, без чого неможлива якісна професійна підготовка майбутніх учителів професійного навчання.

Сутність поняття «комп'ютерна графіка» є досить широкою і пов'язана із тлумаченням дефініції «графіка» (graphikē), яка походить від грецького «grapho», що в перекладі означає «пишу, малюю». Використовуючи це поняття у цифрових технологіях, науковці В. Гондюл, А. Дерев'янка, В. Матвєєв, Ю. Прохур подають низку трактувань поняття «комп'ютерна графіка», зокрема: «програмні й апаратні засоби введення, відображення і виведення зображення; розробка програмних систем побудови і перетворення зображень; моделювання чогось; інформація, яка зберігається у цифровій формі та опрацьовується на основі математичних формул і розрахунків засобами комп'ютерної графіки,

візуалізується у малюнках, рисунках, кресленнях, моделях та анімаціях». Це пов'язано з тим, що однією із основних функцій цифрових графічних систем є візуалізація, тобто подання інформації у формі, доступній для сприйняття [22, с. 76].

Комп'ютерна графіка – це «програмні й апаратні засоби для зберігання, машинного перетворення і виведення на зовнішні пристрої ПК інформації про креслярсько-графічні документи» [22, с. 150-151].

Комп'ютерна графіка – це комплекс технологій, які під управлінням комп'ютера забезпечують введення, виведення, відображення, перетворення і редагування графічних об'єктів [15].

Комп'ютерна графіка – «це потужний інструмент, що дозволяє за допомогою комп'ютерного моделювання та проєктування формувати у студентів необхідні знання і пізнавальні прийоми, а також розвивати мотивацію до навчальної діяльності» [42].

Комп'ютерна графіка розглядається як режим автоматизованої обробки даних, інформації представлена графічним способом у вигляді:

- символів,
- графіків,
- діаграм,
- таблиць
- технічних креслеників,
- геометричних три-вимірних моделей,
- об'єктів віртуальної реальності,
- віртуального конструювання (моделювання).

За таких умов здобувачі освіти працюють із спеціалізованим програмним забезпеченням:

Adobe Photoshop – це більше, ніж програмне забезпечення для графічного дизайну й редагування зображень. Це інструмент, який допомагає втілити креативні ідеї в реальність (рис.2.4).



Рис.2.5 Діалогове вікно програми Adobe Photoshop

Представимо наші зображення створенні у програмі Adobe Photoshop (рис.2.6, 2.7):



Рис.2.6 Обробка фото із використанням фільтрів Adobe Photoshop



Рис.2.7 Створення власних пензлів у Adobe Photoshop

Adobe Illustrator – професійний графічний редактор для створення та редагування векторної графіки від компанії Adobe. Призначений для створення привабливих кольорових зображень для пакування, програм для мобільних пристроїв, фірмового стилю тощо (рис.2.8, 2.9)



Рис.2.8 Діалогове вікно програми Adobe Illustrator

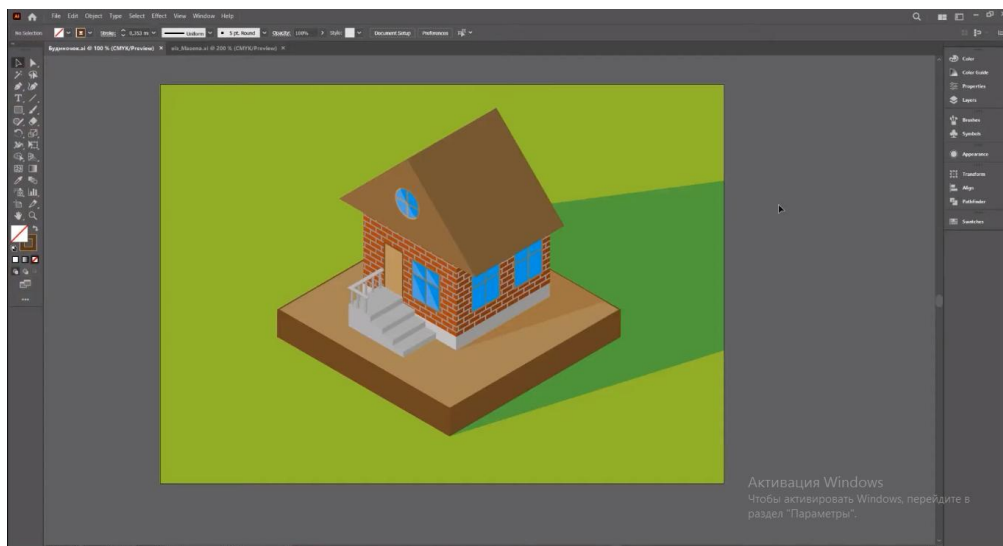


Рис.2.9 Створення зображень у середовищі у Adobe Illustrator

Нині інструменти комп'ютерної графіки можуть створювати дуже реалістичні зображення, які за якістю наближені до фотознімків. Сучасне обладнання та програмне забезпечення дозволяють отримувати різномірну інформацію та створювати об'єкти для різних цілей, від простих схем і креслень до складних тривимірних моделей.

Отже, комп'ютерна графіка застосовується у всіх галузях науки, освіти і інженерії для візуалізації інформації. Тривимірні зображення використовуються в медицині, геофізиці, картографії, поліграфії, ядерній фізиці та інших наукових галузях. Анімаційні об'єкти комп'ютерної графіки застосовуються в телебаченні і в різних галузях індустрії комп'ютерних розваг, таких як комп'ютерні ігри, фільми і мультфільми.

«Комп'ютерні графічні системи – програмні продукти, які призначені для створення, обробки та редагування рисунків, креслень, просторових об'єктів тощо». Використовуючи комп'ютерні графічні системи, можна створювати двовимірні (2D) і тривимірні (3D) об'єкти. Тривимірними називають візуальні об'єкти, які визначаються трьома площинами [17]. Тривимірна графіка – це

розділ комп'ютерної графіки, що охоплює сукупність прийомів, програмних і апаратних інструментів, призначених для зображення просторових об'єктів [44].

2.3 Використання онлайн застосунків комп'ютерної графіки та штучного інтелекту у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання

Важливим для формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання є використання онлайн інструментів у їх професійній підготовці.

Онлайн графічні редактори, за допомогою яких можна обробити фотографію, створити інфографіку, інтелект-карту, презентацію, дизайн посту або Історії Інстаграма, а також красиву анімацію, колаж, листівку, логотип або чек-лист.

Графічні онлайн-редактори вже давно стали популярними інструментами для створення основних презентаційних матеріалів, таких як афіші, візитки, банери, креативи для соціальних мереж і інших медіа. Онлайн графічні редактори стають вельми корисними для маркетологів, спеціалістів зі соціальних мереж, блогерів, а також для будь-кого, хто шукає швидкий і, водночас, якісний спосіб створити дизайн для різних цілей. Використання таких сервісів є альтернативним рішенням, яке дозволяє значно зекономити час і гроші.

Однією з особливостей підготовки майбутнього вчителя інформатики є володіння основами роботи з редакторами растрової та векторної графіки. Найбільш популярними у цій категорії є Adobe Photoshop та CorelDRAW. Проте дороговартісна ліцензія та високі системні вимоги спонукають педагогів до пошуку альтернативних засобів опрацювання графічних зображень. Тут на допомогу викладачу приходять онлайн-редактори, зокрема Canva, Photopea, Pixlr, Sumo Paint, VistaCreate та безліч інших. Дані ресурси мають простий та

зручний інтерфейс, широкий спектр інструментів та шаблонів, частина з них є україномовними.

Для маркетологів і бізнесменів навчитися володіти Photoshop було надто складно та часово витратно, тому раніше їм доводилося співпрацювати з дизайнерами. Однак з розвитком нових браузерних технологій стали доступні конкурентоспроможні продукти, які вирішують завдання створення швидкого дизайну. Пізніше з'явилися перші версії сучасних онлайн-редакторів, і протягом п'яти років вдалося започаткувати новий сегмент – прості інструменти для якісного дизайну, доступні користувачам будь-якого віку та рівня підготовки.

Популярність онлайн-редакторів зображень надзвичайно зросла минулого року. Певно тому, що вони є безкоштовними і мають вибіркові опції, які можуть бути обрані під рівень кожного користувача. Ці широкі опції дозволяють імпортувати зображення зі соціальних мереж, ретушувати фото, просувати свою роботу тощо. Пропонуємо вашій увазі 20 онлайн-редакторів зображень, які варто спробувати.

Виокремимо онлайн редактори функціональні можливості яких наближені до професійного програмного забезпечення із створення та обробки графічних зображень: Adobe Photoshop, CorelDRAW, Adobe Illustrator, онлайн сервіси та КОМПАС-3D, AutoCAD, DraftSight.

Онлайн графічний редактор Pixlr X – онлайн сервіс, який надає можливість налаштовувати температуру та контрастність фотографії, вносити зміни до освітлення, створювати тіні та підвищувати насиченість кольорів. Цей онлайн графічний редактор також включає в себе різноманітні готові фільтри та інструменти, аналогічні тим, які доступні в Adobe Photoshop. Наприклад, ви можете обрізати зображення, додавати текст або виправляти дефекти на фото (рис.2.10).

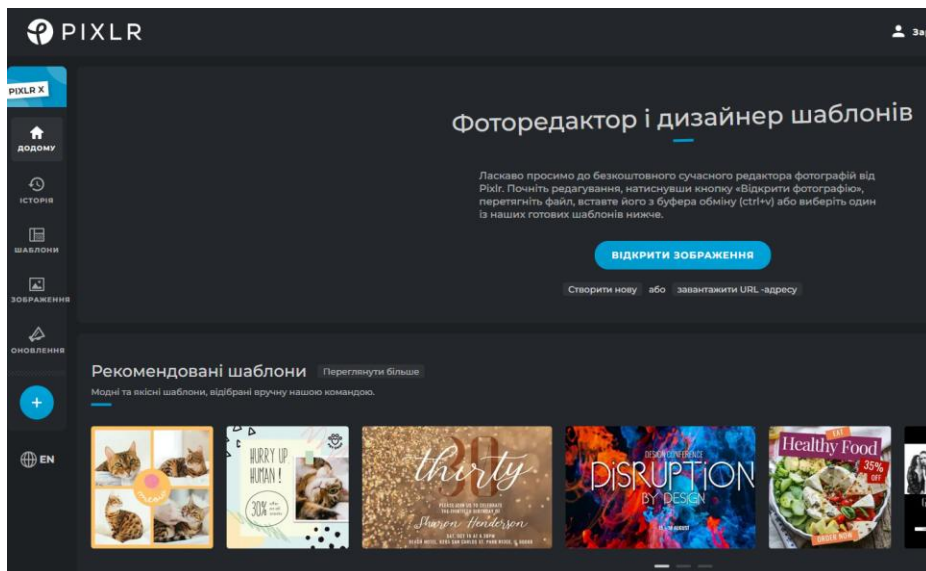


Рис.2.10 Діалогове вікно онлайн графічного редактора Pixlr X

Photoprea (посилання на ресурс <https://www.photoprea.com/>) – безкоштовний графічний редактор, який пропонує більшість інструментів, які доступні у Adobe Photoshop. Якщо користувачеві потрібні функції, аналогічні Adobe Photoshop, проте він не бажає інвестувати в дороге програмне забезпечення, цей графічний редактор зможе допомогти вирішити основні завдання та отримати базові знання для роботи у середовищі Adobe Photoshop (рис.2.11).

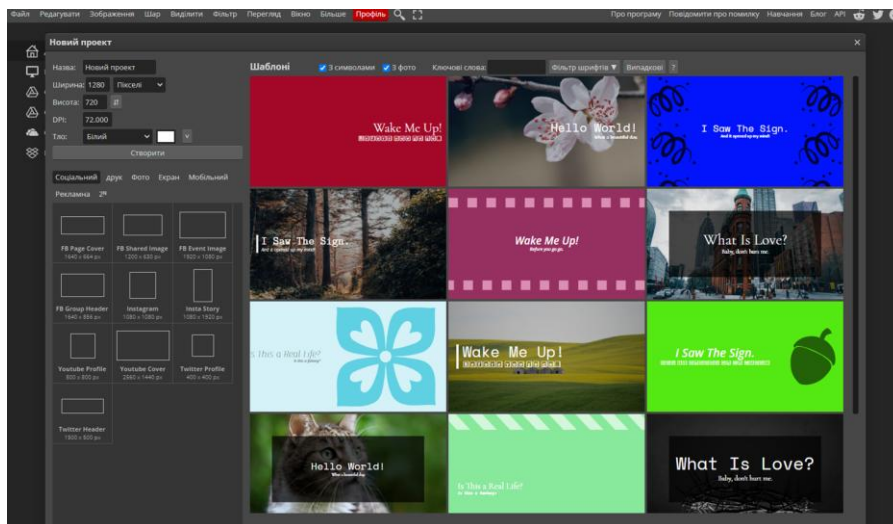


Рис.2.10 Діалогове вікно онлайн графічного редактора Photoprea

Pizap (посилання на ресурс <https://www.pizap.com/app/start>) – редактор надає великий вибір шаблонів для колажів. Після додавання фотографій можна

накласти фільтри, додати стікери або текст (рис.2.12).

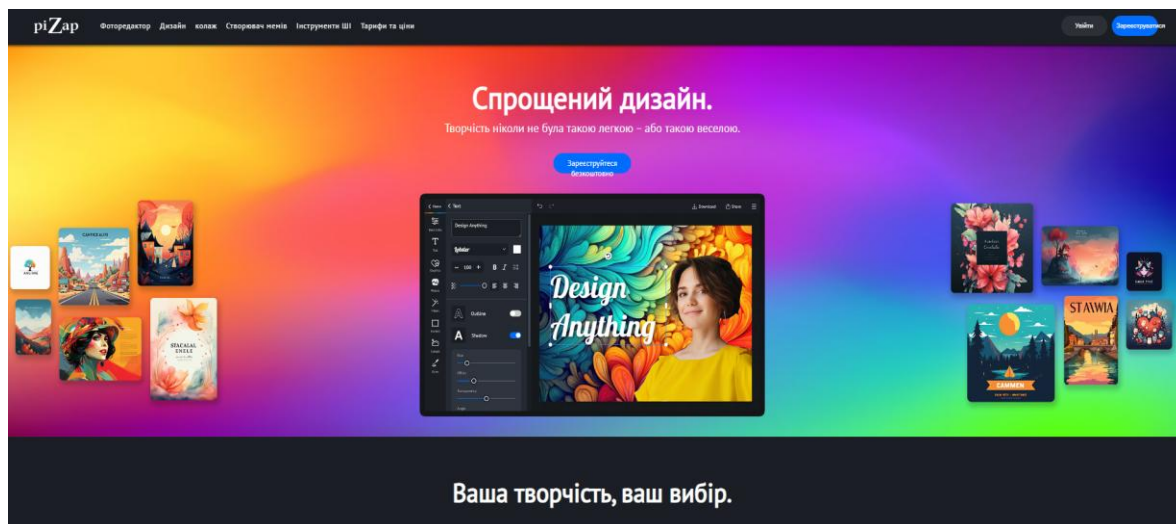


Рис.2.12 Діалогове вікно онлайн графічного редактора Pizap

Figma (посилання на ресурс <https://www.figma.com/>) – це хмарний багатоплатформовий сервіс для дизайнерів інтерфейсів і веб розробників, з яким можна працювати безпосередньо в браузері. І це лише одне з важливих переваг платформи (рис.2.13).

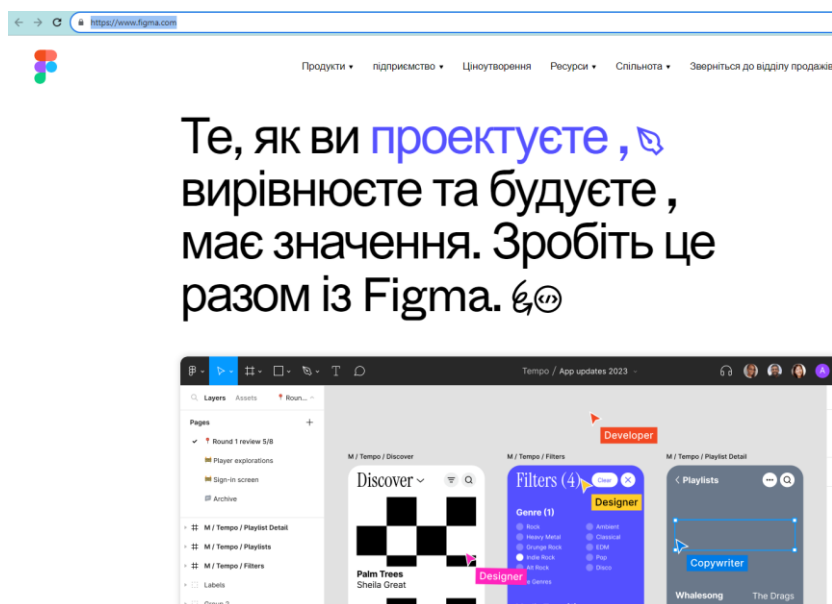


Рис.2.13 Діалогове вікно онлайн графічного редактора Figma

Figma зручний графічний редактор, в якому можна створювати:

- прототипи вебсайтів і додатків;
- окремі елементи інтерфейсу: іконки, кнопки, форми і багато іншого;

– векторні зображення та ілюстрації, інше.

Слід зазначити, що штучний інтелект значно трансформує природу творчих процесів. Різноманітні види творчих виразів, такі як музика, поезія та живопис, тепер переосмислюються та відтворюються в нових формах завдяки використанню штучного інтелекту.

Генератор ілюстрацій на базі штучного інтелекту – це інструмент, призначений для створення реалістичних графічних зображень за допомогою текстового опису. Цей вид інструменту ґрунтується на глибокому навчанні алгоритму, який був навчений на широкому наборі фотографій та відповідних описів.

Photosonic – це веб-платформа, яка використовує передову модель штучного інтелекту для перетворення текстового опису на зображення. Ця платформа призначена для створення реалістичних або творчих зображень, використовуючи будь-який письмовий опис.

Змінюючи текстовий опис та запускаючи модель знову, ви можете впливати на якість, різноманітність та стиль згенерованих штучним інтелектом зображень.

Photosonic надає доступ до різних художніх технік для створення зображень (рис.2.14).

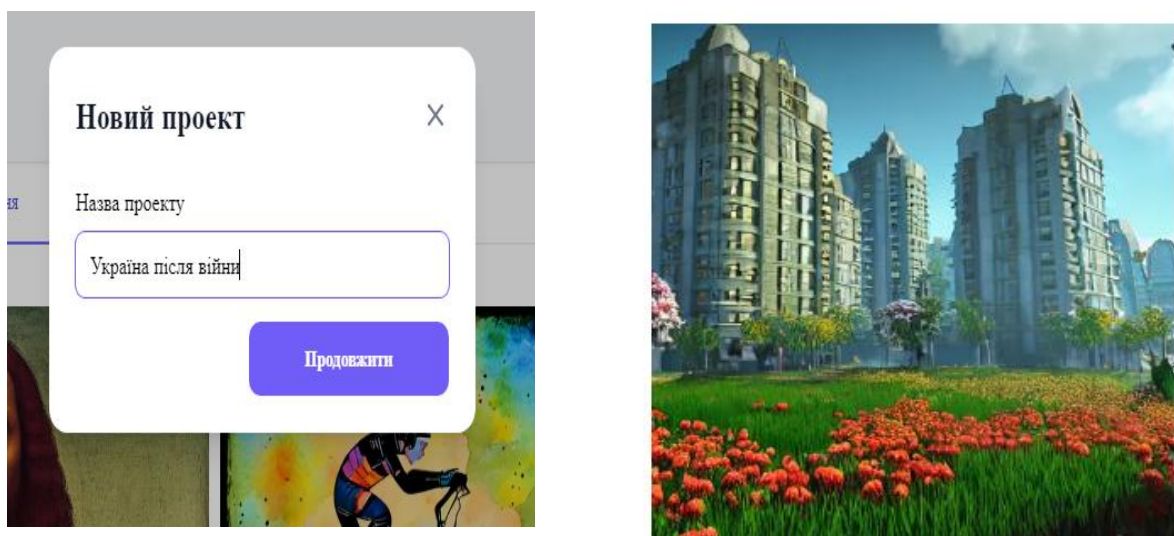


Рис.2.14 Згенерований штучним інтелектом Photosonic проєкт «Україна після війни»

Craiyon (посилання на ресурс <https://www.craiyon.com/>) – це графічний редактор, який поєднує функціонал Craiyon та Open AI. Цей редактор є абсолютно безкоштовним і доступним для всіх через веб-сайт (рис.2.15).

Craiyon може створити візуальні елементи за допомогою інтерактивної онлайн-демонстрації всього за декілька хвилин після отримання від вас відповідного завдання.

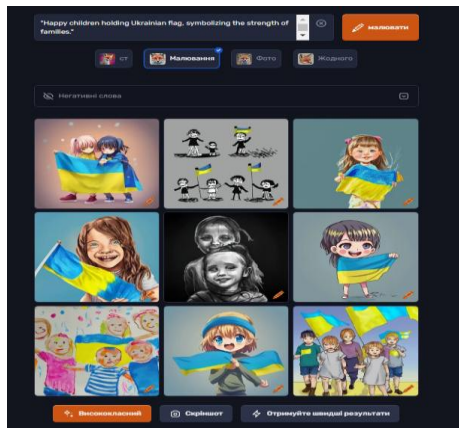


Рис.2.15 Згенерований штучним інтелектом Craiyon проєкт «Діти війни»

StarryAI <https://starryai.com/> – це генератор штучного інтелекту для створення NFT-зображень, який автоматично опрацьовує фотографії за допомогою машинного навчання без необхідності участі людини (рис.2.16).

Однією з найцікавіших особливостей StarryAI є те, що він надає повне право власності на створені ними зображення, які можете використовувати як у особистих, так і у комерційних цілях.

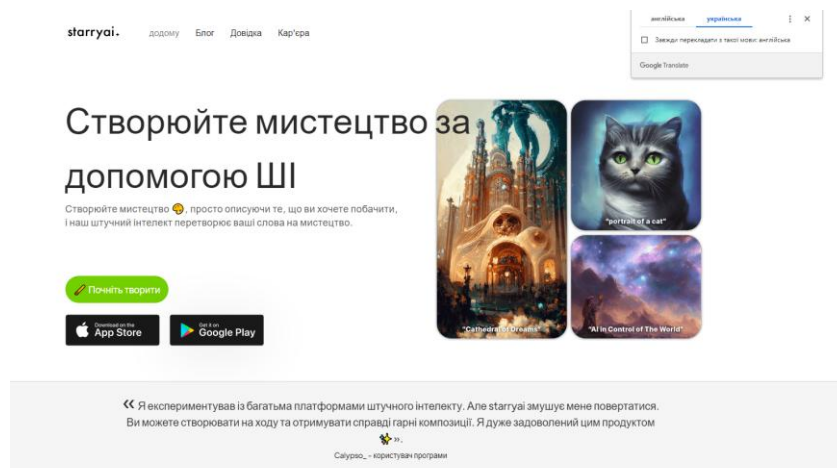


Рис.2.16 Діалогове вікно робочої області StarryAI

Зображення, створені в StarryAI, відзначаються своєю унікальністю та креативністю, оскільки вони генеруються за допомогою штучного інтелекту, який використовує машинне навчання та інноваційні алгоритми. Це дозволяє створити надзвичайно ефектні візуальні роботи.

Завдяки повному праву власності графічні об'єкти, їх можна використовувати різних контекстах, а саме використовувати у особистих проєктах, включаючи власну графіку, веб-дизайн та арт-проєкти. Крім того, є можливість використовувати ці зображення для комерційних цілей, включаючи рекламні матеріали, брендування, або створення унікальних продуктів.

Після створення зображень в StarryAI вони можуть стати цінними активами у світі NFT (непередаваних токенів), що дозволяє, зберігати їх в цифровому портфоліо як цифровий мистецький актив.

Загалом, StarryAI відкриває безмежні можливості для створення та використання унікальних зображень, а також для реалізації їхнього потенціалу у світі мистецтва та бізнесу (рис.2.17).

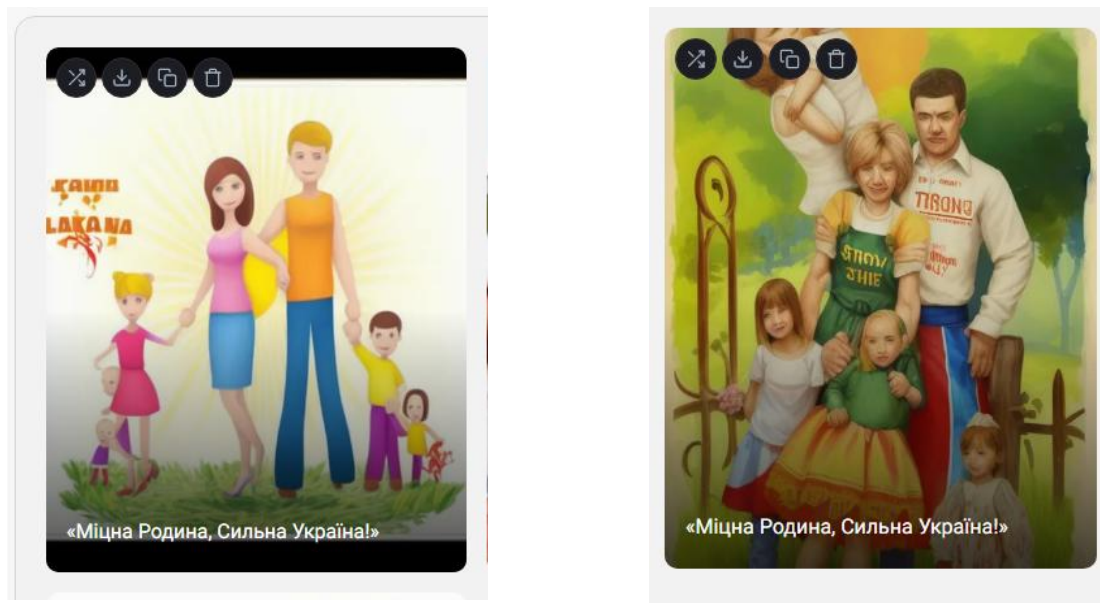


Рис.2.17 Згенерований штучним інтелектом StarryAI проєкт «Міцна Родина, Сильна Україна»

Отже, виокремлені можливості онлайн сервісів та сервісів штучного інтелекту дозволяють створювати зображення двовимірної графіки,

тривимірного просторового моделювання, живописні та художні зображення, що сприяє формуванню графічної компетентності майбутніх учителів професійного навчання.

2.4 Синергія використання спеціалізованого програмного забезпечення, онлайн сервісів та штучного інтелекту у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання

У Стандарті вищої освіти України зазначено, що майбутні педагоги професійного навчання повинні володіти здатністю розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення, інтегрувати їх в освітнє середовище, аналізувати ефективність проєктних рішень, пов'язаних з підбором, експлуатацією, модернізацією технологічного обладнання та устаткування галузі відповідно до спеціалізації [27].

Розглянуті нами напрями можливостей використання комп'ютерної, інженерної графіки та онлайн сервісів і сервісів штучного інтелекту дозволяють створити та «Графічну студію» формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання із використанням засобів комп'ютерної графіки (рис.2.18)

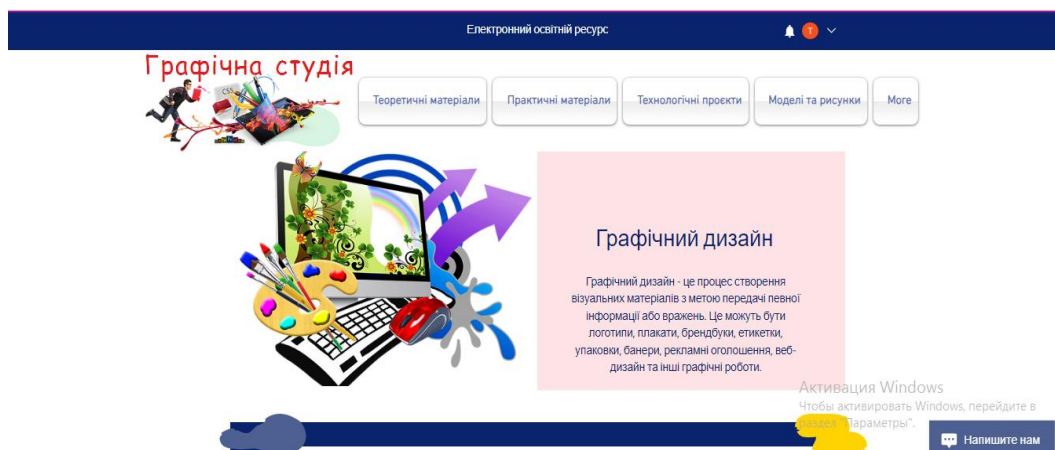


Рис. 2.18 . Головна сторінка електронного ресурсу «Графічна студія»

Розглянемо структуру та можливості електронного освітнього ресурсу «Графічну студію»:

1. Теоретичні матеріали надають студентам доступ до теоретичних матеріалів, які охоплюють основні поняття та принципи роботи з графікою та дизайном. Це може включати в себе відомості про кольори, композицію, типографіку та інші особливості інженерної та комп'ютерної графіки.

2. Практичні матеріали містять практичні завдання та вправи, які допомагають студентам навчитися застосовувати свої теоретичні знання на практиці. Це включає в себе вправи на створення графічних об'єктів, обробку фотографій, проєктування растрових та векторних зображень тощо.

3. Технологічні проєкти містить проєкти, які дозволяють студентам застосовувати свої навички у реальних сценаріях. Це може включати створення дизайну веб-сайту, розробку логотипів для підприємств або навіть створення інтерактивних мультимедійних презентацій.

4. Моделі та рисунки містить моделі та рисунки як основу для створення творчих проєктів, що допомагає їм швидше вивчати та вдосконалювати свої навички.

5. Завдання для самостійної роботи містить завдання, які студенти можуть виконувати самостійно, щоб розвивати свої навички та творчі здібності.

6. Презентаційні матеріали для полегшення навчання та спільної роботи над проєктами ми надаємо презентаційні матеріали та інструменти для візуалізації і обговорення ідей.

Як наслідок, нами виділено основні шляхи використання цифрових технологій для формування цифрової компетентності майбутніх учителів професійного навчання:

1. Використання графічних редакторів для проєктування таких як КОМПАС-3D, AutoCAD і DraftSight, дозволить майбутнім педагогам професійного навчання оволодіти навичками комп'ютерного проєктування для створення та аналізу технічних креслень в інженерних галузях.

2. Використання растрових та векторних редакторів таких як Adobe

Photoshop, CorelDRAW та Adobe Illustrator, забезпечить майбутнім педагогам можливість оволодіти навичками роботи з графічними редакторами для обробки та створення графічних зображень, що дозволить розробляти графічний контент для навчальних матеріалів, дизайну веб-сайтів та ілюстрування концепцій.

3. Використання сервісів Інтернету та штучного інтелекту таких як Photopea, Pizap, Figma, Photosonic, Craiyon і StarryAI дозволить майбутнім педагогам створювати графічні роботи, обробляти фотографії та навіть користуватися інструментами машинного навчання, генерувати зображення всюди де є доступ до мережі Інтернет.

Виокремлені нами шляхи використання у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання засобів комп'ютерної графіки дозволять майбутнім педагогам професійного навчання розвивати навички у галузі графіки та дизайну та успішно впроваджувати їх у своїй професійній діяльності із використанням цифрових технологій.

Виокремлені нами шляхи використання у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання засобів комп'ютерної графіки дозволили нам створити електронний освітній ресурс «Графічну студію», яка містить теоретичний, практичний матеріали, технологічні проєкти, моделі, рисунки, завдання для самостійної роботи, презентаційні матеріали для формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання (додаток В) .

Отже електронний освітній ресурс «Графічна студія» надає можливість майбутнім учителям професійного навчання працювати над різноманітними аспектами графіки та дизайну, розвивати свої навички та творчі здібності, а також готувати себе до успішної кар'єри в галузі професійного навчання.

Висновки до розділу 2

Нами визначено шляхи використання різних графічних редакторів та сервісів Інтернету для формування цифрової компетентності майбутніх учителів

професійного навчання:

Комп'ютерне проєктування: використання графічних редакторів, таких як КОМПАС-3D, AutoCAD і DraftSight, надає майбутнім педагогам можливість оволодіти навичками комп'ютерного проєктування для створення та аналізу технічних креслень в інженерних галузях.

Графічний дизайн: використання растрових та векторних редакторів, таких як Adobe Photoshop, CorelDRAW та Adobe Illustrator, забезпечує навчання роботі з графічними редакторами для обробки та створення графічних зображень. Це навички, які дозволяють розробляти графічний контент для навчальних матеріалів, дизайну веб-сайтів та ілюстрування концепцій.

Інтернет-технології та штучний інтелект: використання сервісів Інтернету та інструментів штучного інтелекту, таких як Photopea, Pizap, Figma, Photosonic, Craiyon і StarryAI, надає можливість майбутнім педагогам створювати графічні роботи, обробляти фотографії та навіть використовувати інструменти машинного навчання для генерації зображень в різних сферах.

Створений електронний освітній ресурс «Графічна студія» дає можливість студентам працювати над різноманітними аспектами графіки та дизайну, розвивати свої навички та творчі здібності, а також готувати себе до успішної кар'єри в галузі професійного навчання.

Отже, використання засобів комп'ютерної графіки в освітньому процесі та надає підстави для формування цифрової компетентності у майбутніх учителів професійного навчання.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ

3.1. Організація і методика проведення експериментального дослідження

Дослідно-експериментальне дослідження щодо використання засобів комп'ютерної графіки для формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання було проведено для здобувачів освіти Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського ступеня вищої освіти бакалавр за спеціальностями 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) у процесі вивчення навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та технології» (контрольна група – 20 студентів) та 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) (експериментальна група – 17 студентів) у процесі вивчення навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка».

В експерименті брали участь 37 здобувачів освіти, з них 20 студентів контрольна, 17 – експериментальна група.

Мета експерименту полягала у дослідженні ефективності шляхів використання цифрових технологій для формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання у процесі професійної підготовки.

Об'єктивність і точність оцінок забезпечуються такими критеріями:

- якість знань (міцність, повнота, глибина, узагальненість, системність, дієвість);
- сформованість ключових, загальнопредметних і предметних компетентностей, способів освітньої діяльності (виконання за зразком, за

аналогією, в нових ситуаціях);

- володіння досвідом елементарної творчої діяльності (частково-пошуковий і пошуковий рівні);

- володіння досвідом емоційно-ціннісного ставлення до навколишнього світу, до інших людей, до самого себе.

Для об'єктивності дослідження ми додержувалися таких умов:

1. Рівень знань здобувачів освіти контрольних і експериментальних груп був приблизно однаковим.

2. Заняття в контрольних і експериментальних групах проводилися згідно навчальних програм, але в експериментальних групах вивчення окремих тем проводилося із застосуванням шляхів використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання, зокрема із використання електронного освітнього ресурсу «Графічна студія» на основі запропонованої методики, а в контрольних групах – за традиційною методикою. Знання й уміння здобувачів освіти контрольних і експериментальних груп формувалися в однакових умовах освітнього процесу.

У процесі проведення експерименту передбачено:

- визначення початкового рівня сформованості знань щодо використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання, зокрема КОМПАС-3D, AutoCAD і DraftSight, та онлайн сервісів Photopea, Pizap, Figma, Photosonic, Craiyon і StarryA I для вирішення професійних завдань;

- організація та проведення контрольних зрізів з метою спостереження за перебігом і результатами освітнього процесу;

- одержання даних та визначення остаточного рівня сформованості знань щодо використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання після завершення вивчення теми.

Дослідно-експериментальне дослідження проводилося у три етапи.

Розгляньмо коротко їх зміст:

I етап. Констатувальний експеримент. Перевірка власних ідей, дослідження впливу засобів комп'ютерної графіки на рівень сформованості знань щодо використання засобів комп'ютерної графіки у професійній діяльності.

II етап. Формувальний експеримент. Коригування концепції, гіпотези і моделі використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання для організації професійної діяльності.

III етап. Контрольний експеримент. Проведення експерименту для здобувачів освіти Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського за спеціальностей 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) та 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) й обробка його результатів.

Проведення констатувального експерименту здійснювалося відповідно до поставлених завдань.

Головними завданнями першого етапу були:

1. Визначення початкового рівня знань в здобувачів освіти знань щодо використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання, для здобувачів освіти Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського за спеціальностей 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) у процесі вивчення навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та технології» (контрольна група – 20 студентів) та 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) (експериментальна група – 17 студентів) у процесі вивчення навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка».

2. Визначення впливу засобів комп'ютерної графіки на рівень знань в

здобувачів освіти здатності щодо використання засобів комп'ютерної графіки у професійній діяльності.

3. На першому етапі педагогічного експерименту (констатувальний експеримент) проводилась діагностика вихідного рівня знань в здобувачів освіти здатності використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці, визначався характер залежності цього рівня від організації освітньої діяльності (змісту й засобів навчання, форм і методів представлення навчальної інформації).

На цьому етапі також аналізувались результати попередніх контрольних робіт здобувачів освіти, проводилися бесіди з викладачами щодо прийомів, методів і засобів навчання, що використовуються в процесі вивчення графічних дисциплін.

3.2. Експериментальна перевірка ефективності педагогічних умов використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання

Вхідне діагностування, або констатувальний експеримент, у якості першого етапу експериментальної роботи були спрямовані на визначення рівня сформованості графічної компетентності в здобувачів освіти, щодо використання цифрових технологій. Даний етап був важливим кроком для обґрунтування необхідності впровадження КОМПАС-3D, AutoCAD і DraftSight, Adobe Photoshop, CorelDRAW та Adobe Illustrator, Photopea, Pizap, Figma, Photosonic, Craiyon і StarryAI та розвитку графічної компетентності майбутніх педагогів.

Під час проведення вхідного діагностування були використані різні методи та інструменти для оцінки здатності використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання. Це включало аналіз їхніх знань та навичок у використанні графічних редакторів,

здатність створювати та редагувати графічні зображення, а також оцінку їхньої здатності вирішувати завдання, пов'язані з графічним дизайном та ілюстраціями.

У результаті констатувального експерименту, результати вхідного діагностування вказали на наявні прогалини у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання. Багато студентів виявили дефіцит знань і навичок, особливо в роботі з сучасними графічними редакторами та іншими цифровими інструментами. Отримані дані основою для подальших дій і розробки навчальних програм, спрямованих на формування професійної компетентності майбутніх педагогів.

Таким чином, вхідне діагностування визначило потребу в системному підході до професійної підготовки майбутніх учителів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки. Результати цього етапу стали важливою основою для подальших кроків у впровадженні ефективної методики щодо використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання.

Результати на початку першого етапу дослідження наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Рівень сформованості знань майбутніх учителів професійного навчання щодо використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці
(констатувальний експеримент)

Рівень знань	Контрольна група		Експериментальна група	
	кількість осіб	%	кількість осіб	%
Незадовільно	0	0%	0	0,00%
Низький	6	30%	5	29,41%
Задовільний	9	45%	5	29,41%
Достатній	3	15%	4	23,53%
Високий	2	10%	3	17,65%

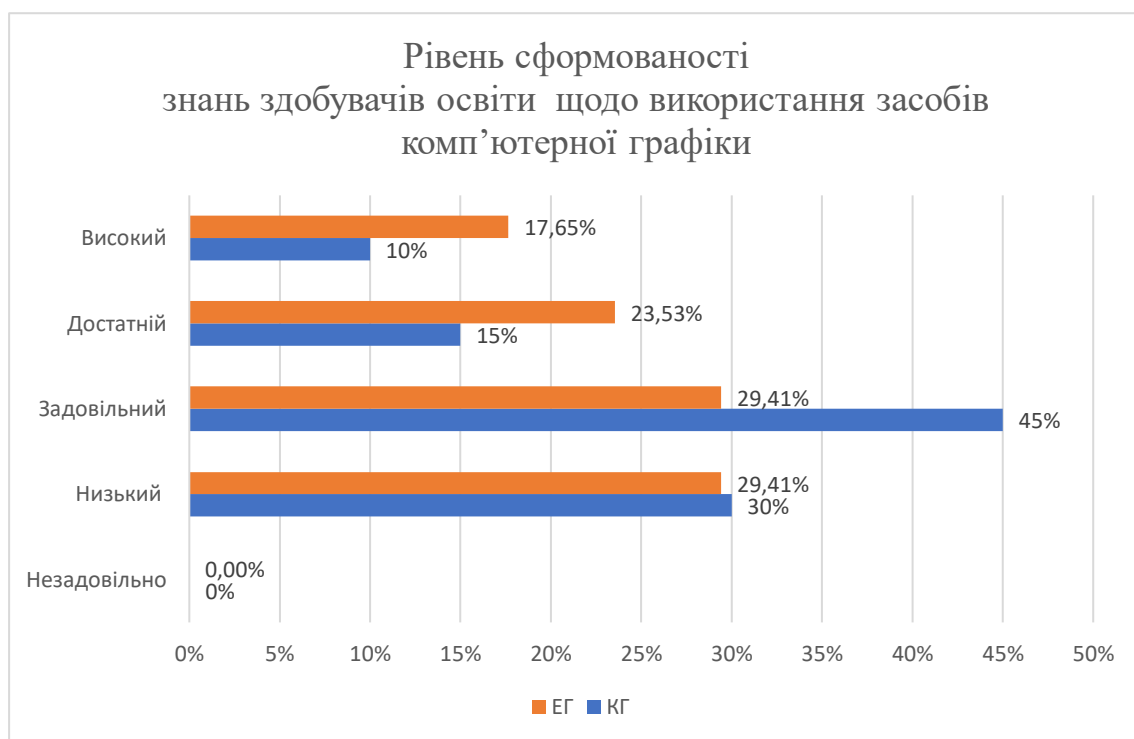


Рис. 3.1. Рівень сформованості знань здобувачів освіти щодо використання засобів комп'ютерної графіки у професійній діяльності (констатувальний експеримент)

Проведення тестування надало можливість нам встановити реальний рівень сформованості знань здобувачів освіти щодо використання засобів комп'ютерної графіки на початку експерименту. Одержані результати дають можливість для прогнозування та організації професійної підготовки майбутніх учителів професійного навчання, зокрема пошуку нових технологій, методів та форм процесу навчання.

Формувальний експеримент передбачав впровадження педагогічних умов використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання, що забезпечував би підвищення рівня знань здобувачів освіти щодо використання засобів комп'ютерної графіки, що є необхідним для виконання професійних обов'язків.

У відповідності з результатами констатувального експерименту

здійснювалася цілеспрямована корекція формування знань здобувачів освіти щодо використання засобів комп'ютерної графіки у професійній діяльності. .
Перевірка ефективності педагогічних умов використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання проводилася за допомогою контрольних зрізів у процесі вивчення навчальної дисципліни «Нарисна геометрія та технології» (контрольна група – 20 студентів) та у процесі вивчення навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» (експериментальна група – 17 студентів)

Контрольні зрізи з окремих тем мали єдину структуру, як для контрольних, так і для експериментальних груп. Окрім того, завдання мали логічну послідовність: від простих елементів до комплексного розв'язання поставленої задачі.

Зрізи виконувались із таких міркувань:

1-й зріз – дані першої контрольної роботи і результати захисту лабораторних і практичних робіт;

2-й зріз – дані другої контрольної роботи і результати захисту лабораторних і практичних робіт;

3-й зріз – підсумкові оцінки за тему.

У таблиці 3.2 наведено результати трьох контрольних зрізів успішності з навчальних дисциплін «Нарисна геометрія та технології» та «Інженерна та комп'ютерна графіка» у експериментальній і контрольній груп.

Таблиця 3.2

Результати трьох контрольних зрізів успішності з навчальних дисциплін «Нарисна геометрія та технології» «Інженерна та комп'ютерна графіка» у експериментальній і контрольній групах (контрольний експеримент)

Група	Вид спостереження	Рівень сформованості знань здобувачів освіти щодо використання засобів комп'ютерної графіки				Середній бал
		високий	достатній	середній	низький	
Експериментальна група	1-й зріз	5	4	6	2	75,6
	2-й зріз	6	8	4	2	77,6
	3-й зріз	7	7	5	1	89,7
Контрольна група	1-й зріз	4	4	8	4	68,8
	2-й зріз	3	5	9	3	72,3
	3-й зріз	5	5	9	1	75,3

У процесі перевірки знань необхідно визначити наявність у відповіді студентів структурного аналізу навчального матеріалу (курсу, теми, завдання тощо), а також уміння синтезувати набуті знання з окремих тем.

Рівень сформованості знань здобувачів освіти щодо використання засобів комп'ютерної графіки здобувачів освіти в своїх міркуваннях виходив за рамки навчальної програми, на основі нового матеріалу здобувачі освіти робили теоретичні узагальнення й висновки, які містять нові елементи, володіли прийомами аналізу і синтезу та використовували графічні редактори КОМПАС-3D, AutoCAD і DraftSight, Adobe Photoshop, CorelDRAW та Adobe Illustrator, Photopea, Pizap, Figma, Photosonic, Craiyon і StarryAI та розвитку графічної компетентності майбутніх педагогів.

У процесі проведення експерименту нами було взято критерії для оцінювання із робочих програм «Нарисна геометрія та технології» «Інженерна

та комп'ютерна графіка» представлено у додатку Г.

Проведення контрольного експерименту дослідження дозволило зробити висновок про ефективність педагогічних умов використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання для формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання, а саме під час вивчення навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» для здобувачів 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Рівень сформованості знань майбутніх педагогів професійного навчання щодо використання засобів комп'ютерної графіки (контрольний експеримент)

Рівень	Групи	Розподіл за рівнем сформованості знань щодо використання засобів комп'ютерної графіки у професійній діяльності
Незадовільно	ЕГ	0%
	КГ	0%
Низький	ЕГ	12%
	КГ	20%
Задовільний	ЕГ	35%
	КГ	35%
Достатній	ЕГ	35%
	КГ	20%
Високий	ЕГ	29%
	КГ	15%

Для наочного представлення одержаних результатів побудуємо діаграму рівнів сформованості знань здобувачів освіти щодо використання засобів

комп'ютерної графіки у процесі їх професійної підготовки (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Рівень сформованості знань здобувачів освіти щодо використання засобів комп'ютерної графіки у професійній діяльності (контрольний експеримент)

Перевірити нульову гіпотезу і встановити достовірність розходження результатів, поданих у таблиці 3.4, можна за допомогою t-коефіцієнта Стьюдента, але його можна застосовувати для випадків нормального розподілу (розподіл Гауса) або близького до нього. Тип розподілу визначають за значенням коефіцієнту асиметрії кривої (A_s).

Коефіцієнт асиметрії нами обраховувався за формулою:

$$A_s = \frac{1}{\sigma_x^3} \sum (X_i - \bar{X})^2 P_i$$

де $\sigma_x = \sqrt{D_x}$ - середнє квадратичне відхилення, $D_x = \sum (X_i - \bar{X})^2 P_i$ -

дисперсія,

x_i - бали учнів,

X_i - середній арифметичний бал,

$P_i = \frac{f_i}{n}$ - частота отримання певної оцінки,

f_i - частота оцінки для даної сукупності здобувачів освіти,

n - обсяг вибірки (кількість здобувачів освіти).

Як показали обчислення, в нашому випадку, для кривих розподілу частот в експериментальних і контрольних групах коефіцієнти асиметрії дорівнюють: $A_{se}=+0,20$; $A_{sk}=+ 0,26$. Це означає, що відхилення кривих, від кривої нормального розподілу, для яких коефіцієнт асиметрії дорівнює нулю, незначне, і метод t -критерію можна застосовувати.

Критерій достовірності t ми розраховували за формулою:

$$t = \frac{|X_e - X_k|}{\sqrt{\frac{\tau_e^2}{n_e} + \frac{\tau_k^2}{n_k}}}$$

де X_e , X_k – середня оцінка студентів експериментальних і контрольних груп відповідно,

n_e , n_k – кількість здобувачів освіти у цих групах,

t_e , t_k – середнє квадратичне відхилення цих груп.

Значення t -критерію за даними експерименту у нас дорівнює $t_{\text{експ.}} = 9.91$.

За таблицею знаходимо, що на рівні достовірності 0,95 $t_{\text{кр}} = 2,09$, а на рівні достовірності 0,99 $t_{\text{кр}} = 2,82$.

Оскільки $t_{\text{кр.99\%}} < t_{\text{експ.}}$, то з цього випливає, що різниця в результатах експерименту з достовірністю 0,99 вплинула на успішність експериментальної групи порівняно з даними контрольної групи. Нульову гіпотезу відкидаємо, оскільки вплив випадкових факторів складає менше 0,01.

Це підтверджує достовірність нуль-гіпотези.

Спираючись на результати проведеного експерименту ми підтвердили актуальність та необхідність використання засобів комп'ютерної графіки, зокрема графічних редакторів КОМПАС-3D, AutoCAD і DraftSight, Adobe Photoshop, CorelDRAW та Adobe Illustrator, онлайн сервісів та штучного інтелекту Photopea, Pizap, Figma, Photosonic, Craiyon і StarryAI для підвищення рівня сформованості знань здобувачів освіти щодо використання засобів

комп'ютерної графіки майбутніх педагогів у процесі їх професійної підготовки.

Висновки до розділу 3

Дослідно-експериментальне дослідження проводилося у три етапи: констатувальний експеримент передбачав перевірку власних ідей, дослідження впливу засобів комп'ютерної графіки на рівень сформованості знань щодо використання засобів комп'ютерної графіки у професійній діяльності; пошуковий експеримент – коригування концепції, гіпотези і моделі використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання для організації професійної діяльності; формувальний експеримент полягав у проведенні експерименту для здобувачів освіти Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського за спеціальностей 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) та 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) й обробка його результатів.

У процесі проведення експерименту нами було визначено критерії для оцінювання сформованості графічної компетентності із робочих програм «Нарисна геометрія та технології» й «Інженерна та комп'ютерна графіка», зокрема незадовільно, низький, задовільний, достатній та високий.

Оцінка достовірності гіпотези була доведена за методом Стюдента.

Можна стверджувати, що використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання розширює можливості традиційного навчання; робить процес формування в здобувачів графічної компетентності більш різноманітним; дозволяє збільшити інтерес до вивчення предмету та покращити якість знань здобувачів освіти; підвищує ефективність їх самостійної роботи, рівень мотивації до навчання, ефективність управління освітнім процесом та об'єктивність оцінки знань здобувачів; удосконалює методику викладання навчальних дисциплін використанням редактори КОМПАС-3D, AutoCAD і DraftSight, Adobe Photoshop, CorelDRAW та

Adobe Illustrator, Photopea, Pizap, Figma, Photosonic, Craiyon і StarryAI та стимулює розвиток інтелектуального потенціалу здобувачів освіти.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дипломній роботі «Професійна підготовка майбутніх учителів професійного навчання засобами комп'ютерної графіки» нами:

1. Виокремлено, компоненти професійної діяльності педагога професійного навчання: проєктувальний (навчання та виховання), який передбачає діяльність з розроблення дидактичних та виховних проєктів з послідовним переходом від найвищого стратегічного рівня через тактичний до найнижчого оперативного рівня; організаційний (менеджерський), пов'язаний з організацією навчальної, навчально-методичної, виховної роботи, забезпеченням умов для засвоєння учнями інформації; технологічний, у тому числі й комунікативний, який пов'язаний із здійсненням навчальної, навчально-методичної та виховної роботи; контрольно-корекційний, підкреслюючий наявність подальших дій за умови отримання недостатнього результату навчально-виховного процесу; творчий (креативний), що характеризує дещо якісно нове, що відрізняється неповторністю, оригінальністю і суспільно-історичною унікальністю; методологічний, пов'язаний з опануванням принципів наукового пізнання, побудови форми і способів цього процесу.

2. Виокремлено та обґрунтовано педагогічні умови використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання

– Використання графічних редакторів для проєктування таких як КОМПАС-3D, AutoCAD і DraftSight, дозволить майбутнім педагогам професійного навчання оволодіти навичками комп'ютерного проєктування для створення та аналізу технічних креслень в інженерних галузях.

– Використання растрових та векторних редакторів таких як Adobe Photoshop, CorelDRAW та Adobe Illustrator, забезпечить майбутнім педагогам можливість оволодіти навичками роботи з графічними редакторами для обробки та створення графічних зображень, що дозволить розробляти графічний контент для навчальних матеріалів, дизайну веб-сайтів та ілюстрування концепцій.

– Використання сервісів Інтернету та штучного інтелекту таких як Photopea, Pizap, Figma, Photosonic, Craiyon і StarryAI дозволить майбутнім педагогам створювати графічні роботи, обробляти фотографії та навіть користуватися інструментами машинного навчання, генерувати зображення всюди де є доступ до мережі Інтернет.

Отже, виокремлені нами педагогічні умови використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання, а саме використання спеціалізованого програмного забезпечення, онлайн сервісів та сервісів штучного інтелекту дозволяють створювати зображення двовимірної графіки, тривимірного просторового моделювання, живописні та художні зображення, що сприяє формуванню графічної компетентності майбутніх учителів професійного навчання.

3. Експериментально доведено ефективність педагогічних умов використання засобів комп'ютерної графіки у професійній підготовці майбутніх учителів професійного навчання, які розширюють можливості традиційного навчання; роблять процес формування в здобувачів професійної компетентності більш різноманітним; дозволяють посилити інтерес до вивчення навчальної дисципліни та покращити якість знань здобувачів освіти; підвищують ефективність їх самостійної роботи, рівень мотивації до навчання, ефективність управління освітнім процесом та об'єктивність оцінки знань здобувачів; удосконалюють методику викладання навчальних дисциплін використанням редактори КОМПАС-3D, AutoCAD і DraftSight, Adobe Photoshop, CorelDRAW та Adobe Illustrator, Photopea, Pizap, Figma, Photosonic, Craiyon і StarryAI та стимулює розвиток інтелектуального потенціалу здобувачів освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ануфрієва О.Л. Компетентнісний підхід до економічної освіти: Матеріали Internet. – <http://www.cippe.edu.ua>.
2. Бабак В., Лузик Е. Фундаментальна підготовка в сучасному університеті: традиції та перспективи // Вища освіта України. – 2003. – № 1. – С. 78–83., с. 78-79
3. Бібік Н. М. Переваги і ризики запровадження компетентнісного підходу в шкільній освіті. Гірська школа українських Карпат. 2013. № 8-9. С. 26-30.
4. Бодненко Т.В. Теоретико-методичні засади навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем: дис. ... доктора пед. наук / Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. Київ, 2017. 425 с
5. Брюханова Н. О. Основи педагогічного проектування в інженерно-педагогічній освіті: Монографія / Н. О. Брюханова; Укр. інж.-пед. академія – Харків : НТМТ, 2010. – 437 с.
6. Буянов П. Г. Ступінь і складові графічної професійної компетентності майбутніх учителів технології. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія. Педагогіка. 2010. № 1. С. 171–175.
7. Вавілов Є. В. Серія стандартів SQaRE як основа забезпечення вимог до якості та оцінки програмних засобів. Збірник наукових праць Одеської державної академії технічного регулювання та якості. 2015. № (1). С. 129-139.
8. Варенко В. М. Інформаційноаналітична діяльність: навч. посіб. Київ: Університет «Україна», 2014. 417 с.
9. Васильєва М. Теоретичні основи деонтологічної підготовки педагога: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / ХДПУ імені Г. С. Сковороди. Харків. 2003. 432 с.
10. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і

голов. ред. В. Т. Бусел. К.: Ірпінь: Перун, 2002. 1440 с.

11. Великий тлумачний словник сучасної української мови : 250000 / уклад. та голов. ред. В. Т. Бусел, VIII. Ірпінь: Перун, 2005. 1728 с.

12. Відкрийте собі свободу проєктування! URL <https://softprom.com/ua/vendor/dassault-systemes/product/draftsight>

13. Волошина О.В., Кізім С.С., Кобися В.М., Кобися А.П., Пінаєва О.Ю. (2024). Інноваційні підходи формування цифрового етикету майбутніх педагогів в умовах трансформації освіти. Молодь і ринок. No 4 (224), 127-133. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.304569>.

14. Гончаренко С. У. Український педагогічний енциклопедичний словник. Видання друге доповнене і виправлене. Рівне: Волинські обереги, 2011. 552 с.

15. Горбатюк Р. М. Основні засади графічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів / Р. М. Горбатюк // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – 2021. - Вип. 62. – С. 262-268. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimn_2011_27_55

16. Гребенніков К. А. Комп'ютерна графіка як засіб професійної підготовки фахівців-дизайнерів (на матеріалах середньої професійної освіти) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / М. : РГБ, 2003. 147 с.

17. Гуревич Р.С. Бойчук В. М. Теоретичні і методичні основи художньо-графічної підготовки майбутнього вчителя технологій : монографія / Р.С. Гуревич, В.М. Бойчук . –Вінниця : ФОП Рогальська О. І., 2015. –564 с

18. Джеджула О. М. Теорія і методика графічної підготовки студентів інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів : автореф. дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / Тернопіль, 2007. 44 с.

19. Дмітренко Н. Є., Кізім С. С., Волошина О. В., Гордійчук Г. Б. (2023) Застосування Смарт-комплексів у підготовці майбутніх учителів. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Збірник наукових

праць Випуск сімдесятий Київ – Вінниця. 2023. С. 175-188.
<https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-70-175-188>

20. Дорошенко Н. І. Педагогічні умови формування понять у процесі графічної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників будівельного профілю. Професійне становлення особистості: проблеми і перспективи. 2007. С. 330–338.

21. Жигір В. І. Професійна педагогіка : Навчальний посібник / В. І . Жигір, О. А. Чернега // За ред. М. В. Вачевського. – К. : ТОВ «Кондор», 2012.– 336 с.

22. Заблоцька О.С. Компетентність, кваліфікація, компетенція як ключові категорії компетентнісної парадигми вищої освіти. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. 2008. №39. С.52–56

23. Інформатика та обчислювальна техніка: короткий тлумачний словник / Гондюл В.П., Дерев'янка А.Г., Матвєєв В.В., Прохур Ю.З. К.: Либідь, 2000. 320 с.

24. Касярум С.О. Базові знання з природничо-наукових дисциплін як основа для професійної підготовки майбутніх фахівців інженерного профілю у вищій технічній школі. Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія «Педагогічні науки». 2021. Вип. 165. С. 141–156

25. Кобзар Н. В. Поняття «компетентність», «компетенція» і «готовність до діяльності» в сучасній освітній парадигмі. URL: http://alma-mater.luguniv.edu.ua/magazines/elect_v/ NN11/10knvsop.pdf

26. Коваленко С. В. Реалізація моделі формування графічної компетентності майбутніх інженерів-будівельників засобами інформаційних технологій. Гуманізація навчально-виховного процесу: зб. наук. праць, вип. LIV. 2011. С. 190-198.

27. Коваленко О.Е. Інженерно-педагогічні кадри: нові вимоги сьогодення / Олена Едуардівна Коваленко // Проблеми інженерно-педагогічної освіти: збірник наук. пр. / Укр. інж.-пед. академія. – Харків, 2008. – № 21. – С. 8-

17.

28. Коваль Т. І. Теоретичні та методичні основи професійної підготовки з інформаційних технологій майбутніх менеджерів-економістів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Т. І. Коваль. – К., 2008. – 44 с.

29. Козак Ю. Ю. Графічна компетентність як складова професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. Наукові записки. Серія: Педагогіка. 2016. № 2. С. 158-163.

30. Коляса П. І. Формування професійної компетентності майбутніх інженерів-педагогів засобами цифрових технологій : дис. ... наук. ступеня д-ра філософії : 01 : 015 / Тернопільський нац. пед. ун-т ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 2022. 223 с.

31. Кравець М.І. Формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання засобами веб-технологій // Актуальні проблеми сучасної науки і наукових досліджень у контексті інтеграції до європейського освітнього простору: зб. наук. пр. – Вип. 18 / редкол.: Р.С. Гуревич (голова) [та ін.]; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2023. – 137 с. Режим доступу : <https://inf.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/03/%D0%9F%D1%80%D0%BE-%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F.pdf>

32. Кравець М.І. . Онлайн сервіси та штучний інтелект у професійній підготовці майбутніх педагогів // Актуальні проблеми сучасної науки і наукових досліджень у контексті інтеграції до європейського освітнього простору: зб. наук. пр. – Вип. 19 / редкол.: Р.С. Гуревич (голова) [та ін.]; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2024.

33. Лазаренко, Н. І., Гуревич, Р. С., & Кізім, С. С. (2023). ТРАНСФОРМАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В ОСВІТІ: МЕТОДОЛОГІЯ, ТЕОРІЯ, ДОСВІД, ПРОБЛЕМИ (XVI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ У ВІННИЦІ). *Вісник Національної академії педагогічних*

34. Маркова А. К. Психологический анализ профессиональной компетентности учителя . Сов. педагогика. 2013. № 8. С. 82-88.
35. Ничкало Н. Г. Развитие профессиональной освіти в условиях глобализации та интеграционных процессов : монография. К.: Издательство НПУ имени М.П. Драгоманова, 2014. 125 с.
36. Павленко А. Рейтинг диплома самый важный показатель уровня начального заведения // Высшая освіта. – 2022. – № 6. – С. 3–8., с. 3-5
37. Пометун О. Компетентностный подход – самый важный ориентир развития современной освіти. Родная школа. № 1 (900). 2005. С. 65-70.
38. Пометун О.І. Формирование гражданской компетентности: взгляд с позиции современной педагогической науки // Вестник программ школьных обменов . – 2005. – № 23. – С. 18
39. Райковська Г.О., Соловйов А.В. Особенности использования САЕсистем в начальном процессе будущих бакалавров с механической инженерии. Научный вестник Ужгородского университета. Серия: «Педагогика. Социальная работа». 2017. Выпуск 2 (41). С.216–218.
40. Сидорчук Н.Г. Сравнительный анализ понятий «компетенция» та «компетентность» как сложных психолого-педагогических феноменов // Проблемы освіти: сборник научных работ. – Спецвыпуск. – Винница-Киев, 2015. – С. 78-81.
41. Стандарт высшей освіти Украины за специальностью 015 Профессиональная освіта (за специализациями) від 21.11.2019 г. № 1460. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/11/22/2019-11-22-015-B.pdf>
42. Стандарт высшей освіти Украины за специальностью 015 Профессиональная освіта (за специализациями) від 21.11.2019 г. № 1460. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/11/22/2019-11-22-015-B.pdf> (дата звернення: 12.12.2021).
43. Стратегия развития высшей освіти в Украине на 2021-2031 годы.

URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/rizne/2020/09/25/rozvitku-vishchoi-osviti-v-ukraini-02-10-2020.pdf>.

44. Сулейманов Р. І. Інформаційні дизайн-технології як засіб формування дизайнерських компетенцій у майбутніх інженерів-педагогів. Педагогічний альманах : зб. наук. праць. 2011. № 9. С. 197-200.

45. Тривимірна графіка : веб-сайт. URL: http://uk.wikipedia.org/wiki/3D_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0. (дата звернення: 22.06.2019).

46. Тульська О.Л. Професійна компетентність як складова професійної культури майбутніх екологів. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія «Педагогіка і психологія». 2018. N25. С. 246–252

47. Цвіркун Л. О. Формування проєктно-конструкторської компетентності майбутніх інженерів у процесі графічної підготовки : дис. ...канд. пед. наук.: 13.00.04 / Кривий Ріг. 2017. 286 с.

48. Чорній М.М. Інтеграційні характеристики структурних компонентів міжособистісних взаємин в учнівському колективі підлітків та готовності майбутнього учителя до їх формування. Освіта регіону. 2010. № 1. С. 179-183.

49. Яковенко Т. В. Вимоги до педагога професійного навчання нової генерації / Т. В. Яковенко // Теорія і практика управління соціальними системами – 2013. – № 4. – С. 83-90. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tipuss_2013_4_13

50. GUREVICH, R., & BOYCHUK, V. (2021). НАУКОВІ ПІДХОДИ І ПРИНЦИПИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ. *Українська професійна освіта=Ukrainian Professional Education*, (4), 12–24. вилучено із <https://urepnpu.pnpu.edu.ua/article/view/244882>

51. Kizim S., Voloshyna O., Zhovnych O., Liulchak S., Kutsak L., Umanets V. (2023). Formation of Digital Etiquette as a Componen of Professional Successes of Future Teachers: the European Dimension. Наукові записки

Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія, 76, 65 -71
<https://doi.org/10.31652/2415-7872-2023-76-65-71>

52. Definition and Selection of Competencies. Theoretical and Conceptual Foundations (DESECO). Strategy Paper on Key Competencies. An Overarching Frame of Reference for an Assessment and Research Program – OECD (Draft) Key Competencies. A Developing concept in General Compulsory Education. Eurydice. 2002. The Information network on Education in Europe. 27-34 p.

53. Koliassa P. I. Diagnostics of the formation of the graphic competence of future engineers-educators in the field of digital technologies. Journal of Education, Health and Sport. 2021; Vol. 11, No 3. P. 16–25.

54. Laura H. Salganik, Dominique S. Rychen, Urs Moser, John W. Konstant (2022), Projects on Competencies in the OECD Context: Analysis of Theoretical and Conceptual Foundations, SFSO, OECD, ESSI, Neuchatel

55. Nieroba E. Techniczno-informatyczne przygotowanie młodzieży a wspierający rynek pracy. Wychowanie techniczne. WSP Czekstochowa, 2003. S. 33-37.

56. Programmer for International Student Assessment : Web site. URL: <https://www.oecd.org/pisa/>

57. Recommendation of the european parliament and of the council on the establishment of a European Quality Assurance Reference Framework for Vocational Education and Training : Web site. URL: <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=EN&f=ST%203746%202008%20INIT>

58. Standards for Technological Literacy : Content for the Study of Technology : Web site. URL: <https://www.iteea.org/175829.aspx>

ДОДАТКИ

Додаток А

Розробка матеріалів лекції на тему «Комп'ютерна графіка у професійній діяльності педагога професійного навчання» із вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»

Мета лекції полягає у формуванні в студентів теоретичних знань та практичних навичок з питань використання графічних редакторів та форматів для зебереження графічних зображень; формуванні теоретичних знань з питань сутності та основних понять комп'ютерної графіки.

План лекції:

1. Комп'ютерна графіка
2. Різновиди комп'ютерної графіки:
3. Комп'ютерна графіка у професійній діяльності педагога професійного навчання.

Ключові слова комп'ютерна графіка, цифрове зображення, 3D-графіка, поліграфія, web-дизайн, відео монтаж.

Основна та допоміжна література:

1. Акушева Н.М. Структура та зміст курсу “Комп'ютерна графіка” // Інформаційно- комунікаційні технології у середній і вищій школі: Матеріали міжнародної науково- практичної конференції. – Київ-Ізмаїл, 2020. – С. 131-132.
2. Дорошенко Ю.І. Основи комп'ютерної графіки в школі. Інформаційні технології в освіті сьогодні і завтра // Інформатика та комп'ютерно-орієнтовані технології навчання. – К., 2018. – №15. – С.4-8.

1. Комп'ютерна графіка

Представлення даних на моніторі у графічному виді вперше було реалізовано всередині 50-х років для великих ЕОМ, що застосовувались в наукових і військових дослідженнях. Тепер, графічний спосіб відображення даних став приналежністю великого числа комп'ютерних систем. Графічний

інтерфейс є необхідним для програмного забезпечення різного класу, починаючи з операційних систем.

Комп'ютерна графіка – це спеціальна ділянка інформатики, що вивчає методи і засоби створення та обробки зображень за допомогою програмно-апаратних обчислювальних комплексів.

Комп'ютерна графіка охоплює всі види та форми представлення зображень, як на екрані монітора, так і на зовнішньому носії (папір, плівка, тощо). **Комп'ютерна графіка застосовується** для візуалізації даних у різних сферах людської діяльності:

- медицина - комп'ютерна томографія;
- наука - склад речовин, векторні поля графіки процесів;
- дизайн - реклама, поліграфія, моделювання.

2. Різновиди комп'ютерної графіки: двохмірна графіка, поліграфія, web-дизайн, комп'ютерна анімація та 3D-графіка, мультимедіа, ділова графіка, відео монтаж. Якщо просто подумати про сфери застосування комп'ютерної графіки, стає зрозуміло, що поняття комп'ютерної графіки досить широке - від алгоритмів, що використовуються при малюванні на екрані візерунків, до потужних пакетів 3D-графіки і програм, що імітують класичні інструменти художника. Іншими словами, комп'ютерна графіка не є малюванням за допомогою комп'ютера, а представляє собою досить складний комплекс, який можна розділити на декілька основних напрямків:

- двовимірна графіка;
- поліграфія;
- web - дизайн;
- 3D - графіка і комп'ютерна анімація;
- відео монтаж;
- ділова графіка.

Двовимірна графіка, чи 2D-графіка, - це основа всієї комп'ютерної графіки, поняття якої пов'язується з програмами для редагування двовимірних цифрових

зображень. Вона включає три групи:

- растрову графіку;
- векторну графіку;
- фрактальну графіку.

3. Комп'ютерна графіка у професійній діяльності педагога професійного навчання. Нині важливою складовою частиною комп'ютерних технологій є комп'ютерна графіка. Комп'ютерна графіка, як зазначає Н.М Акушева, вивчає методи побудови зображень різних геометричних об'єктів і сцен. Головними етапами побудови зображення є: моделювання та візуалізація. Методами комп'ютерного синтезу можна створити нереальні, фантастичні зображення та ефекти [1].

Комп'ютерна графіка – не просто окрема наукова галузь чи навчальний предмет, це цілий світ, і навіть не для дуже глибокого ознайомлення з її таємницями може знадобитися багато часу й зусиль. Для того, щоб у наші дні стати вчителем-професіоналом, треба присвятити цьому дивному симбіозу мистецтва й технології роки практичної роботи.

Як відомо, комп'ютерна графіка – це створення та опрацювання зображень за допомогою комп'ютера, в найрізноманітніших її проявах є найвидовищнішим багатофункціональним засобом реалізації найсучасніших комп'ютерних технологій в усіх без винятку галузях людської діяльності, що найлегше сприймається й засвоюється людиною. Це зумовлено тим, що зображення як основний продукт і головний функціональний елемент комп'ютерних графічно-інформаційних систем визначається найбільшою інформативністю, може найшвидше та найповніше опрацьовуватись людиною (її мозком) і повною мірою відповідає природним психологічним особливостям сприйняття людиною навколишнього середовища [3].

Комп'ютерна графіка є творчим застосуванням набутих знань, їхнім розширенням і закріплення стимулом більш ґрунтовного вивчення загальнотеоретичних дисциплін [2]. Саме вона надає необхідної глибини розуміння поданої інформації, тому й грає значну роль у навчальному процесі.

Майбутніх учителів професійного навчання під час навчання у педагогічних навчальних закладах, з метою розвитку їх інформаційної культури, доцільно ознайомлювати з дидактичними умовами застосування комп'ютерної графіки в навчальному процесі та технологію її застосування в навчанні учнів. Майбутньому педагогу потрібно знати, що застосування комп'ютерної графіки в навчальному процесі відбувається:

- 1) для демонстрації навчального матеріалу, його унаочнення;
- 2) для імітування процесу чи явища, що вивчається;
- 3) для моделювання об'єкта, процесу чи явища, що недоступні прямому спостереженню.

Програмним забезпеченням виступають навчально-розвивальні, демонстраційно- моделювальні, мультимедійні програмні засоби; графічні редактори Paint, Corel DRAW, Photoshop, 3DS max. Щоб застосувати комп'ютерну графіку в навчанні, педагогу потрібно мати уявлення про комп'ютер, взагалі та про його можливості як засобу навчання, знати основні вимоги до навчальних програм, уміти використовувати комп'ютер у повсякденній діяльності, володіти інформацією про адреси професійних Інтернет-сайтів, вміти відшукувати необхідну інформацію у всесвітній мережі, працювати в графічних редакторах Paint, Corel DRAW, Photoshop, 3DS max, моделювати, створювати тестові програми, інтерактивні презентації, Web-сторінки, знати і вміти працювати з мультимедійними, імітаційно-моделювальними та навчально - розвиваючими програмами, програмою Microsoft Power Point для створення власних презентацій до уроків.

В останній час розширюється використання тривимірного комп'ютерного моделювання для розвитку інтелектуальних і творчих здібностей людини. Існує декілька програм з тривимірного моделювання, але одна з розповсюджених і найбільш розроблених є пакет тривимірної графіки – 3D Studio Max. Саме ця програма надає можливості формулювання завдань, що сприяють розвитку креативності особистості. Потужні інструментальні засоби програми ефективно й надійно реалізуються на практиці, тому 3D Studio Max вважається одним із

найпотужніших і найпопулярніших пакетів тривимірної графіки. Моделювання архітектурних інтер'єрів і фасадів, анімація персонажів, фотореалістичні 3D сцени, візуалізація фізичних процесів – далеко не повний перелік завдань, які успішно розв'язуються цією програмою. Відзначимо значні можливості 3D Studio Max при роботі з матеріалами та текстурами. На етапі підготовки та призначення матеріалів забезпечується надання об'єктові візуальної правдоподібності, що наближає якість моделі до реального вигляду. Працюючи з матеріалами, можна налаштовувати такі характеристики: сила блиску, прозорість, дзеркальність, рельєфність, фактурність тощо. До складу матеріалів також можна включати реальні фотографії та інші зображення для розширення можливостей візуалізації об'єкта чи тривимірної сцени.

За допомогою застосування комп'ютерної графіки в навчанні відбувається візуальна «підтримка» навчальних предметів. З'єднання на екрані тексту, звуку і зорового образу дає могутній образ досліджуваних об'єктів, процесів, явищ, що дає змогу добре їх запам'ятати. Так, наприклад, графічний редактор Adobe Photoshop - визнаний лідер серед растрових редакторів, професійна програма для редагування комп'ютерного живопису і фотографій, одна з найкращих для створення і обробки поліграфічних ілюстрацій. На сьогоднішній день Photoshop виконує функції еталону, що використовується для оцінки якості і функціональних можливостей програм растрової графіки. Photoshop має такі відмінні властивості, як стабільність, надійність, універсальність і адекватність кольоропередачі. Його фірма-розробник Adobe є лідером на ринку програм комп'ютерної графіки, створюючи стандарти роботи з графікою у всіх сферах її практичного застосування. Програма Photoshop потребує багато оперативної і дискової пам'яті при роботі з великими зображеннями і багатьма шарами. Щоб програма не зверталась до віртуальної пам'яті, необхідно забезпечити п'ятикратний запас доступної оперативної пам'яті порівняно з розміром файла. При цьому мається на увазі розмір відкритої, тобто розгорнутої пам'яті ПК, а не об'єм файлу на диску (як правило записаного в стислому форматі). Однак, навіть якщо пам'яті достатньо, то Photoshop все рівно утворює тимчасовий (temp) файл.

Використовуючи засоби програми Adobe Photoshop, користувач може раціонально і грамотно виправляти недоліки цифрових зображень, наприклад, реставрувати старі і пошкоджені фотографії, а також доводити до потрібного рівня якості ілюстрації, малюнки і слайди, створювати необхідні композиції, колажі і т. п. На сьогодні Adobe Photoshop одна із найбільш продуманих графічних програм з всіх існуючих для ПК під керівництвом Windows. Незважаючи на всі переваги, Photoshop має й недоліки. Головний недолік програми – це необхідність великих обсягів оперативної і дискової пам'яті.

Питання для самоконтролю:

1. Дайте визначення поняття комп'ютерна графіка.
2. Що представляє собою графічне зображення?
3. Які напрямки комп'ютерної графіки ви знаєте?
4. У яких сферах життєдіяльності застосовується 3D графіка?
5. Які основні напрямки двовимірної графіки ви знаєте?
6. Назвіть можливі методи створення графічних зображень?

Додаток Б

Розробка матеріалів лабораторної роботи на тему «Створення текстових ефектів та ретуш фотографій в Adobe PhotoShop» із вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»

Мета роботи: оволодіти принципами роботи з текстом із застосуванням різних ефектів, навчитися використовувати інструменти ретуші і редагування кольору та контрасту зображення.

Теоретичні відомості

Фільтри – спеціальні команди, за допомогою яких можна значно змінити зображення, надавши йому інший, іноді навіть протилежний оригіналу, вигляд. Якщо фільтр потрібно використовувати для всієї фотографії, то варто виконати команду: меню Filter, ... (виберіть групу), ... (виберіть фільтр). Якщо потрібно застосувати фільтр тільки до певної області зображення, то спочатку потрібно виділити цю область одним з інструментів виділення програми (прямокутник, овал, коло, ласо тощо), а потім виконати команду: меню Filter, ... (виберіть групу), ... (виберіть фільтр).

Більшість вбудованих фільтрів програми Adobe PhotoShop дають вам можливість побачити і оцінити ефект, створений фільтром, перед його безпосереднім застосуванням. Застосування фільтра (особливо до великого зображення) може виявитися досить тривалим процесом, однак задавши параметр «Перегляд» і виконавши модифікацію не всього зображення, а лише виділеного фрагмента, можна заощадити час і уникнути непередбачених результатів. Фільтри Adobe PhotoShop можна розділити на такі категорії:

- фільтри «Розмиття» (Blur). П'ять фільтрів із підменю «Розмиття» створюють ефект «м'якого фокуса» і можуть бути використані для ретушування зображень.

- фільтри «Деформація» (Distort) – виконують геометричні спотворення зображення.

— фільтри «Шум» (Noise). «Шум» у зображенні являє собою пікселі з випадковими колірними значеннями. Фільтри із підменю «Шум» особливим чином пом'якшують зображення у виділеній області за рахунок додавання таких пікселів. За допомогою цих фільтрів ви можете виправляти такі дефекти зображення, як наявність подряпин, а також створювати незвичайні текстурні малюнки, які потім можуть бути використані, наприклад, як фон для текстових елементів.

— фільтри «Оформлення» (Pixelate). Шість фільтрів із підменю «Оформлення» перетворюють виділену область шляхом об'єднання пікселів, що мають подібні колірні значення, у комірки.

— фільтри «Освітлення» (Render). П'ять фільтрів із підменю «Освітлення» використовуються для створення ефекту «хмарності» й імітації різних джерел світла. Також можна використовувати напівтонові текстури, які дозволяють одержувати на освітлюваній поверхні тривимірний ефект.

— фільтри «Різкість» (Sharpen) – підвищують чіткість зображень за рахунок посилення контрасту між сусідніми пікселями. – фільтри «Стилізація» (Stylize) – створюють у виділеній області спеціальні художні ефекти за рахунок зсуву пікселів і підвищення контрасту в зображенні.

— фільтри «Відео» (Video). Підменю «Відео» містить фільтри «Порядкове розгорнення» і «Кольори NTSC». Фільтр «Кольори NTSC» обмежує колірний склад зображення тільки тими кольорами, які використовуються для телевізійного відтворення. Цей фільтр дозволяє уникнути «розтікання» надмірно насичених кольорів на сусідні рядки розгорнення екрана. Фільтр «Порядкове розгорнення» видаляє із черезрядкового відео зображення парні або непарні рядки. Для заміни вилучених рядків ви можете скористатися подвоєнням рядків, що залишилися, або інтерполяцією. Цей фільтр використовується для пом'якшення зображень, що рухаються, отриманих з відео джерел.

У традиційній техніці фотографії ретушню називається механічна доробка

негатива (вискоблювання або домальовування фрагментів) або доробка відбитка засобами традиційної графіки.

У комп'ютерній графіці під ретушню розуміється доведення зображення до поліграфічної якості шляхом усунення локальних дефектів піксельного зображення. За допомогою ретуші можна усунути різні дефекти, викликані старістю або псуванням оригіналу: подряпини, заломы. Правила й послідовність ретушування зображень:

1. Спочатку виконують тонову й колірну корекцію всього зображення.
2. Потім коректують найбільш великі ділянки зображення, які попередньо виділяють.
3. Усувають невеликі дефекти фотографії, попередньо виділивши потрібну область, з використанням фільтрів.
4. Пошкоджені ділянки фотографії (злами, подряпини, розірвані кути) відновлюють методом набивання з використанням інструмента Штамп.
5. Інструментами Розмиття / Різкість підкреслюють контури окремих елементів зображення або, навпаки, приглушають різкість другорядних ділянок.
6. Місцеве регулювання яскравості й контрастності виконують за допомогою інструментів Dodge tool (Освітлення) і Burn tool (Випалювання (затемнення)). Вони можуть впливати на тіні, середні і світлі тони.
7. Для ретуші рекомендується створювати окремий прошарок, на якому будуть здійснюватися всі зміни. У результаті помилки можна буде повернутися до вихідного зображення. Використання окремого прошарку дасть можливість поекспериментувати з його прозорістю і режимами накладання.

План виконання завдання

Завдання 1. Створення текстових ефектів Використовуючи перераховані у завданні фільтри Adobe Photoshop виконати текстовий ефект згідно з варіантом. У звіті відобразити проміжні кроки виконання завдання.

Варі- ант	Завдання	Результат
1	Фільтр → Pixelate → Cristallize Фільтр → Змазування → Змазування Гаусса... Фільтр → Distort → Ripple...	
2	Фільтр → Pixelate → Cristallize Фільтр → Шум → Додати шум Фільтр → Змазування → Змазування Гаусса... Фільтр → Stylize → Wind...	
3	Кистю або Пульверизатором (аерографом) з розмитими краями нанесіть фарбу туди, де накопичився би сніг, якби він падав на напис зверху. Фільтр → Шум → Додати шум Фільтр → Змазування → Змазування Гаусса...	
4	Фільтр → Змазування → Змазування Гаусса... Фільтр → Render → Lighting Effects...	
5	Фільтр → Render → Clouds. Фільтр → Sketch → Chrome... Фільтр → Distort → Wave...	

Завдання 2. Ретуш фотографій

Виконайте ретуш старої фотографії відповідно до виданого варіанта завдання. Для цього потрібно виконати такі дії.

1. Для того, щоб збільшити (зменшити) яскравість і контрастність зображення, необхідно відкрити рядок меню: Image → Adjustments → Brightness / Contrast (Зображення → Налаштування/Корекція → Яскравість / Контраст) і підібрати необхідні налаштування.

2. Домалювати відірвані куточки і розриви фотографії можна за допомогою

інструмента Clone Stamp (Штамп), використовуючи непошкоджені місця на фотографії як джерело (клацнувши лівою кнопкою миші при натиснутій клавіші Alt) і, малюючи потім як звичайною кистю. Використовуйте декілька кистей, від великої і м'якої до маленької і твердої. Проекспериментуйте для досягнення найкращого результату.

3. Для підрівнювання країв фотографії використовується інструмент Crop (Рамка). Обрізається знімок таким чином, щоб усередині обмежуючої рамки був би лише його вміст і при цьому не постраждала важлива інформація.

4. виправити різні плями на фотографії також можна за допомогою інструмента Clone Stamp (Штамп), використовуючи більш тверді кисті і кисті максимальної м'якості.

5. виправити жовтизну фотографії перетворивши її в чорно-білу можна таким способом: Image → Adjustments → Desaturate (Зображення → Налаштування/Корекція → Забрати насиченість/колірний тон).

6. Для усунення великих подряпин по всій площі зображення необхідно створити дублікат прошарку з назвою Copy (Копія). Забрати подряпини в ньому можна, застосувавши фільтр Dust&Scratches (Пил і подряпини): Filter → Noise → Dust&Scratches (Фільтр → Шум → Пил і подряпини) з налаштуваннями: Radius – 3, Threshold – 10 і виконати описані нижче дії.

Відключити перегляд прошарку Copy (Копія), клацнувши на палітрі Layers (Прозарки) на піктограмі у вигляді ока. Перейти на основний прошарок і запустити інструмент Lasso (Ласо). У режимі Add to selection (Додати до області) обвести всі області з подряпинами (кожну подряпину окремо). Потім необхідно інвертувати виділення (Shift+Ctrl+I) і, повернувшись на прошарок Копія, натиснути клавішу Delete. Склеїти прошарки – (Ctrl+E). Далі необхідно знову дублювати робочий прошарок, застосувати до дубліката фільтр High Pass (Пом'якшення): Filter → Other → High Pass (Фільтри → Інші → Пом'якшення / Колірний контраст) з налаштуваннями: Radius – 50.

На палітрі Layers (Прозарки) змінити налаштування прошарку дубліката таким способом:

- Blending Mode (Режим накладення) – на Overlay (Перекриття);
- Opacity (Непрозорість) – на 30%.

Склеїти прошарки (Ctrl+E).

7. Освітлити частину фотографії можна за допомогою інструмента Dodge (Освітлювач) великою м'якою кистю.

У звіті навести проміжні результати роботи та описати виконані дії.

Контрольні питання

1. Чим відрізняється векторна графіка від растрової?
2. Що таке роздільна здатність? Як залежить представлення графічного зображення від роздільної здатності пристрою виведення?
3. Що таке графічний примітив?
4. Як залежить представлення графічного зображення від роздільної здатності пристрою виводу?
5. Дайте характеристику основних колірних моделей: RGB, CMYK, HSB, HSL, CI XYZ (особливості, порівняння, сфери застосування).
6. Перетворення колірних моделей CMYK в RGB, RGB в CMYK.
7. Охарактеризуйте основні схеми стискання зображень.
8. Яка роздільна здатність графічного документа рекомендується для зображень виведених на екран монітора, на принтер?
9. Дайте характеристику основних форматів растрових графічних файлів. Порівняйте їх.
10. Які прийоми зміни освітленості графічного зображення існують у редакторі Adobe Photoshop?
11. Які прийоми зміни контрастності графічного зображення існують у редакторі Adobe PhotoShop?
12. Які способи виділення фрагментів зображення існують у редакторі Adobe PhotoShop?
13. Яке основне завдання тонової корекції? Які тонові дефекти можуть бути присутні на зображенні?

Додаток В

Зміст та структура електронного освітнього ресурсу «Графічна студія» для формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання

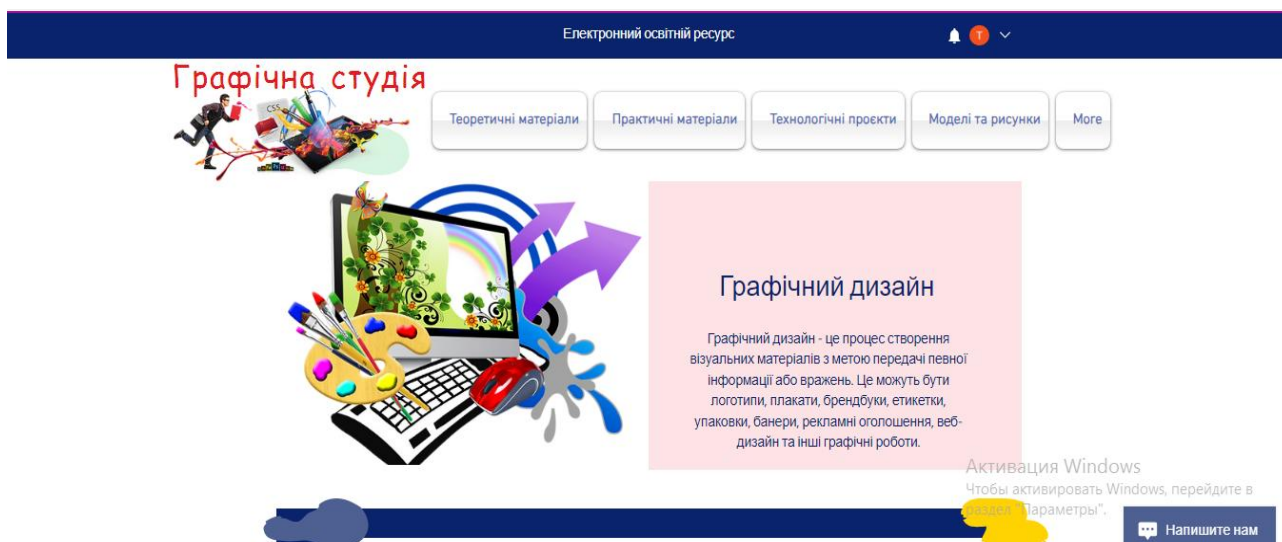


Рис.В.1. Стартова сторінка електронного ресурсу «Графічна студія»

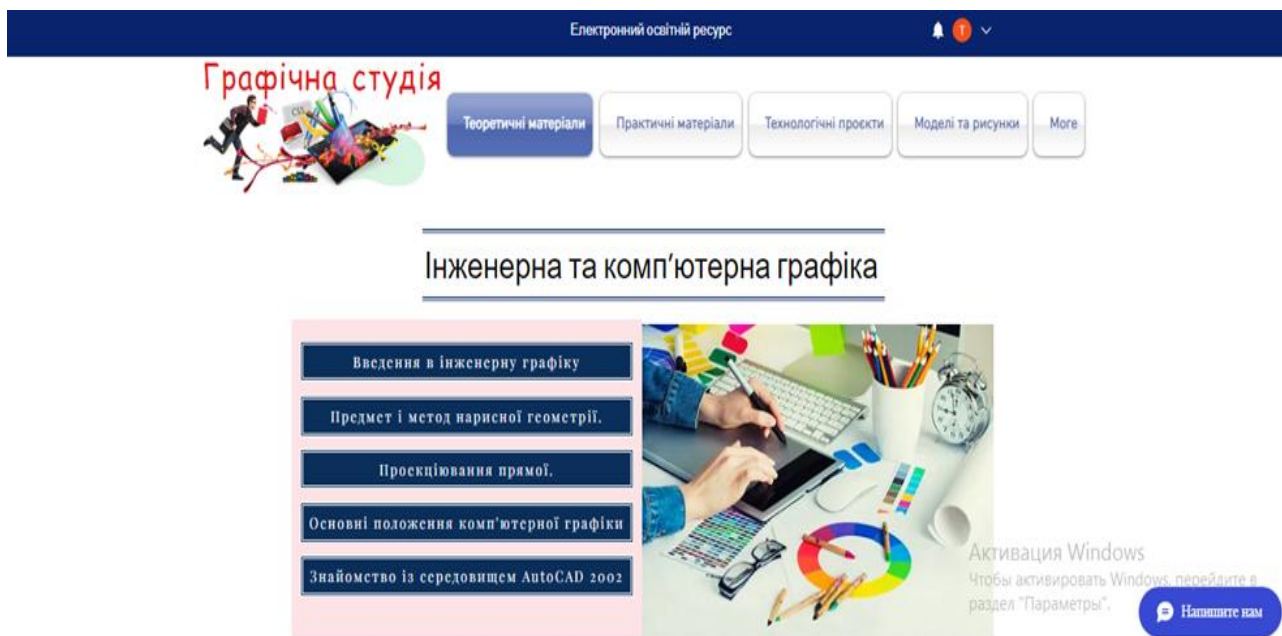


Рис.В.3. Сторінка «Теоретичний матеріал» електронного ресурсу «Графічна студія»

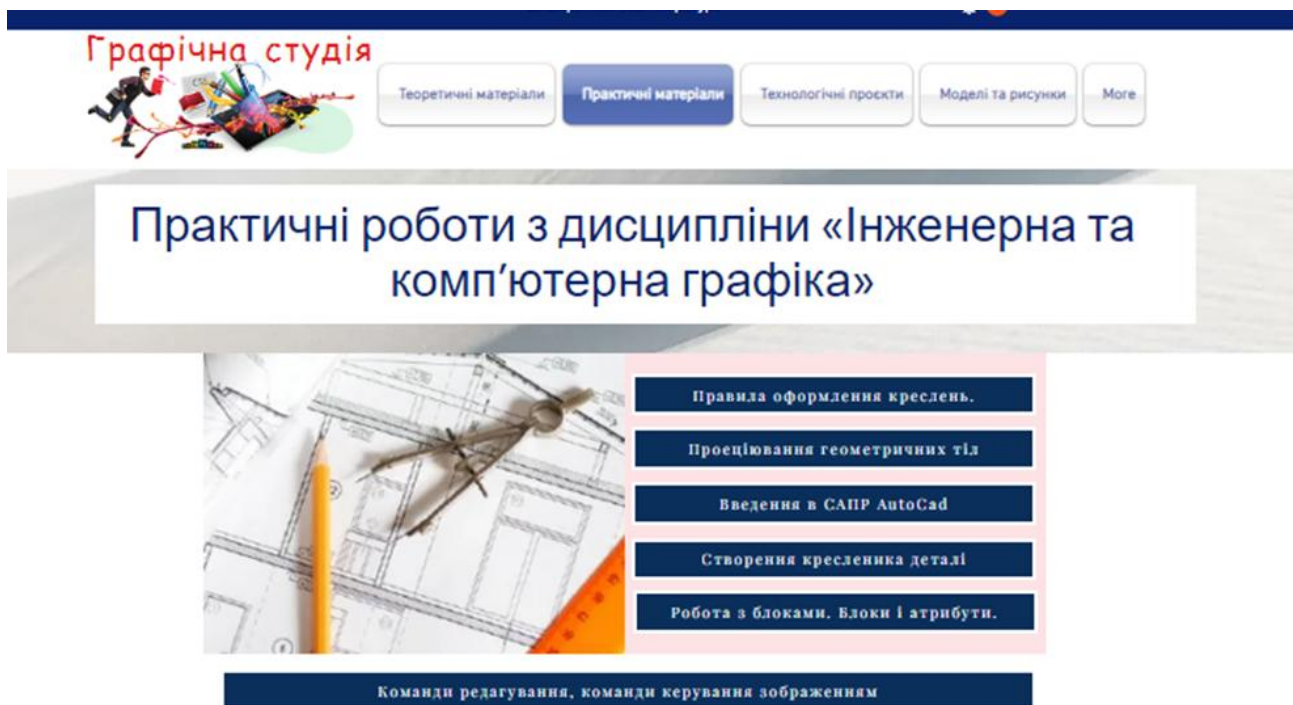


Рис.В.3. Сторінка «Практичний матеріал» електронного ресурсу «Графічна студія»



Рис.В.4. Сторінка «Технологічні проекти» електронного ресурсу «Графічна студія»

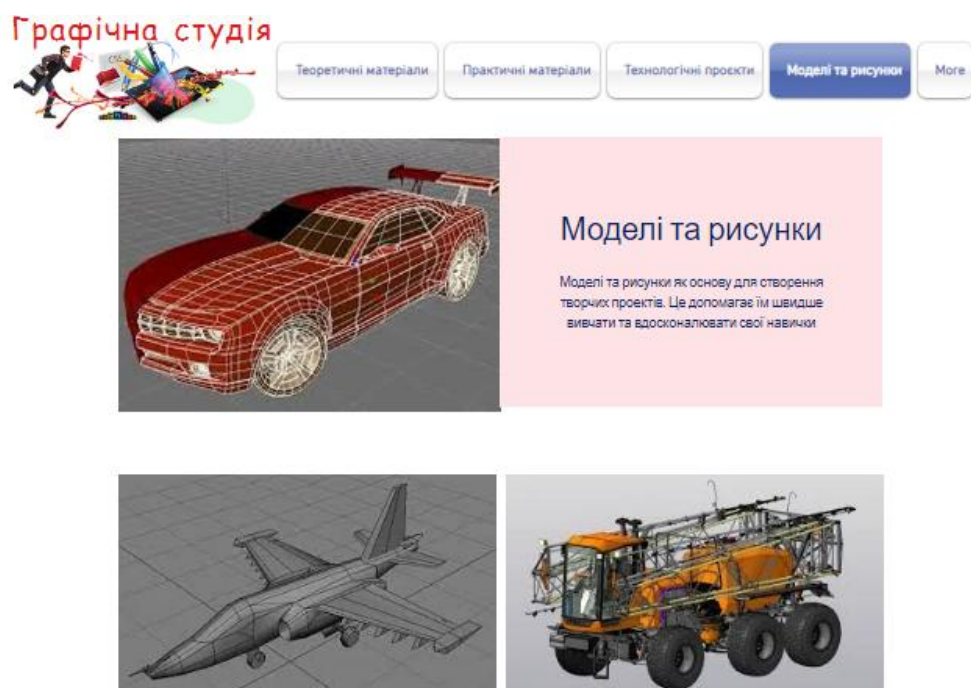


Рис.В.5. Сторінка «Моделі та рисунки» електронного ресурсу «Графічна студія»



Рис.В.6. Сторінка «Завдання для самостійної роботи» електронного ресурсу «Графічна студія»

Додаток Г

Критерії оцінювання із вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» у процесі для формування професійної компетентності майбутніх учителів професійного навчання

(взято із робочої програми «Інженерна та комп'ютерна графіка» для студентів спеціальності 015.39 Професійна освіта (цифрові технології))

Оцінка за шкалами ECTS, стобальною, розширеною	Критерії оцінювання	Рівень досягнень студента
А 90-100 балів ВІДМІННО	Студент володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на поглибленому рівні; комплексом знань та вмінь, який характеризується системністю. Застосування знань здійснюється на основі самостійного цілеутворення, побудови власних програм діяльності. Студент проявляє нешаблонність мислення у виборі і використанні елементів комплексу знань, здатний самостійно і творчо використовувати набуті уміння відповідно до варіативних ситуацій навчання. Студент спроможний самостійно формулювати узагальнення та висновки, нові задачі, розв'язувати нестандартні задачі, ситуації. Навчально-пізнавальна активність обумовлена пізнавальними інтересами, мотивами саморозвитку і професійного становлення. Студент проявляє інтерес до актуальних проблем відповідного освітнього компонента, може під керівництвом викладача вибрати предмет наукового дослідження, проводити самостійну науково-дослідну роботу.	ВИСОКИЙ

В 80-89 балів ДУЖЕ ДОБРЕ	Студент володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на поглибленому рівні. Студент володіє комплексом знань та вмінь, який є частково-впорядкованим. У процесі застосування знань студент спроможний вибрати необхідний елемент комплексу знань та вмінь. Застосування знань та вмінь здійснюється як у стандартних ситуаціях, так і при незначних варіаціях умов на основі використання загальних рекомендацій. Відбувається перенесення сформованих умінь або їх комплексів на розв'язування незнайомих задач, ситуацій. Навчально-пізнавальна активність стимулюється пізнавальними інтересами, продукт діяльності оцінюється як професійно значущий.	ВИСОКИЙ
С 75-79 балів ДОБРЕ	Студент володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на підвищеному рівні, може усвідомлено застосовувати знання та вміння для висвітлення суті питання. Комплекс знань частково-структурований. Знання застосовуються переважно у знайомих ситуаціях. Студент усвідомлює особливості навчальних задач, ситуацій тощо. Пошук способів їх розв'язання здійснюється за зразком. Студент спроможний аргументувати застосування певної методичної дії у ході розв'язування задач, ситуацій тощо. Навчально-пізнавальна активність стимулюється мотивами професійного становлення і пізнавальними інтересами.	ДОСТАТНІЙ

D 60-74 балів ДОБРЕ	Студент володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на середньому рівні, може проілюструвати власними прикладами відповідь на питання, частково усвідомлює специфіку навчальних та прикладних задач, ситуацій тощо, має знання про способи розв'язування типових задач, ситуацій тощо. Однак процес самостійного розв'язування задач, ситуацій тощо потребує опори на зразок. Навчально-пізнавальна активність студентів є ситуативно-евристичною. Домінують мотиви обов'язку та особистого успіху. Використання засобів саморозвитку та самопізнання відбувається не усвідомлено.	ЗАДОВІЛЬНИЙ
E 50-59 балів ДОСТАТНЬО	Студент володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компоненту на середньому рівні. Має уявлення про специфіку навчальних та прикладних задач, ситуацій тощо. Виконання дій при роз'ясненні задач, ситуацій частково усвідомлюється, здійснюється частково правильно.	НИЗЬКИЙ
Fx 35-49 балів НЕЗАДОВІЛЬНО	Студент володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на елементарному рівні, має уявлення про зміст основних розділів. Виконання окремих дій відбувається не усвідомлено, однак переважно правильно, навчально-пізнавальна активність мотивується ситуативно-прагматичним інтересом.	НЕЗАДОВІЛЬНО
F 0-34 балів НЕПРИЙНЯТО	Студент володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на елементарному рівні, має уявлення про зміст окремих розділів. Виконання окремих методичних дій відбувається несвідомо, у більшості неправильно, навчально-пізнавальна активність проявляється лише у ситуаціях зовнішнього примусу.	