

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

БОРИСЕНКО ДЕНИС ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 378.4:[631.3:004]

**МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО 3D ПРОЕКТУВАННЯ
У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ДИЗАЙНУ**

13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті

01 «Освіта / Педагогіка»

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Д. В. Борисенко

Науковий керівник – **Рябчиков Микола Львович,**

доктор технічних наук, професор

Київ – 2018

АНОТАЦІЯ

Борисенко Д. В. Методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 13.00.10 - інформаційно-комунікаційні технології в освіті» (01 «Освіта / Педагогіка»). – Українська інженерно-педагогічна академія. Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Київ, 2018.

Зміст анотації

У дисертації викладено нове рішення проблеми використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.

Актуальність теми підтверджується наявністю низки суперечностей, що спричинені наявною проблематикою особливостей застосування віртуальної розробки дизайн-продукту та базі сучасного технічного забезпечення в навчальному процесі професійної підготовки майбутніх дизайнерів, науково не обґрунтованих та не розроблених комплексних методичних систем використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну, зокрема між: сучасними вимогами до майбутнього фахівця з дизайну та реальним рівнем їх підготовки, насамперед, щодо використання комп'ютерного 3D проектування у навчальній розробці дизайн-продукту, потреба використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну та недостатнім рівнем розробленості методик їх застосування, необхідністю формування у майбутніх фахівців з дизайну професійних умінь щодо використання комп'ютерного 3D проектування та відсутністю ефективних моделей їх реалізації.

В ході аналізу професійної діяльності фахівців з дизайну та визначення особливостей реалізації комп'ютерного 3D проектування виявлено динамічний розвиток професійної галузі, обумовленим технічним та соціальним розвитком, інформатизацією, налагодженням світової комунікації, інтеграційних процесів у професійній галузі. Одна із сторін інноваційного становлення проектувальної

галузі є включення в процес розробки сучасних технологій, які зорієнтовані на залучення відповідних засобів, серед яких особливе місце займають засоби ІКТ. Їх впровадження зорієнтовано на технологічний процес проектування одягу та включає залучення автоматизованих засобів, інтегрованих засобів керування, ERP-засобів, CRM-засобів, експертних систем, SCSDA-засобів та CALS-засобів. В ході професійної дизайнерської діяльності реалізується інші вектори залучення: пошукові засоби, засоби для аналізу, для творчої розробки, конструкторської розробки та технологічної розробки. На сьогодні найбільш актуальним є напрям створення віртуальних прототипів та їх постійна видозміна, аналіз та дослідження, використання комбінаторних варіацій та включення нових рішень, на який зосереджено головний акцент в роботі.

В результаті аналізу існуючих методик використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну в ході професійної підготовки виявлено відсутність цілісної методичної системи навчання майбутніх фахівців з дизайну та наявність окремих авторських методичних розробок, які не в повній мірі відповідають вимогам стандартів вищої освіти (ДСТВО) щодо якості формування професійних знань та умінь. При цьому, методики враховують авторські ідей творчого розвитку особистості студента, надають теоретичні настанови щодо застосування інноваційних засобів та підходів їх залучення, використання прийомів творчої розробки дизайн-продукту, представляють «базис» для розбудови інноваційних навчальних комплексів.

Теоретично обґрунтовано та розроблено модель структури методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну, яка зосереджена на узагальненій моделі послідовності із типів ознайомлення та оволодіння засобами ІКТ та включає: узагальнено-оглядовий (передбачає теоретичне ознайомлення з основним функціоналом засобів ІКТ, можливостями та особливостями, рівнем застосування серед професіоналів та інші показники без практичного застосування), практично-оглядовий (передбачає теоретичне ознайомлення з практичним обмеженим оволодінням) та практичне застосування для виконання навчальних завдань (передбачає короткий

теоретичний огляд та розширене практичне застосування в ході виконання циклу практичних та лабораторних завдань). Ці типи реалізуються в поєднанні з алгоритмом професійної розробки дизайн-продукту та інформаційно-комунікаційним забезпеченням творчої навчальної розробки. За останнім реалізується комплексне навчальне використання засобів ІКТ, серед яких електронна пошта, блог, «віртуальна дошка», соціальні мережі, офісні програми та додатки, графічні редактори, 3D-редактори. На практичних та лабораторних заняттях передбачалося здійснення: формування умінь та навичок розробляти форми моделей фурнітури, декоративних елементів дизайн-продукту, моделей головних уборів, взуття та аксесуарів; підбір даних моделей до відповідних художніх систем дизайн-продукту; опанування функціональних можливостей інноваційних засобів для 3D проектування майбутніх фахівців з дизайну в ході виконання навчальних завдань; застосування інноваційних засобів для розробки, представлення та створення матеріальних зразків форми; формування умінь та навичок застосування графічних редакторів та технічних засобів для аналізу прототипів, розробки власних моделей форми, створення модельного ряду електронних макетів форми, презентації вибраного макету та відтворення його в матеріалі; комбінаторне залучення спектру сучасних інформаційно-комунікаційних засобів для організації процесу виконання навчального завдання студентом.

Розроблено методику використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну, яка ґрунтується на моделі поетапного опанування програмними пакетами для 3D-розробки (на базі Autodesk 3D Max, Maya, Marvelous Designer, Poser Pro, Shoe Maker), трьохкомпонентним технічним забезпеченням (3D-сканер, голографічна піраміда та 3D-принтер) та моделі навчального завдання розробки дизайн-продукту в процесі вивчення спеціальних дисциплін «Комп'ютерний дизайн» та «Основи формоутворення». Поетапне ознайомлення студентів з інформаційно-комунікаційними засобами представляє комплексне охоплення наявного спектру можливостей для входження в інноваційну професійну діяльність майбутнього фахівця з дизайну та формування відповідної ієрархічної моделі, яка включає: офісний, універсальний, спеціальний,

віртуальний та програмний пакет 3D-формоутворення. Окрема роль в професійній підготовці майбутніх фахівців з дизайну відводиться організації циклу застосування сучасних технічних засобів: 3D-сканер – голографічна піраміда – 3D-принтер. В поєднанні з програмними пакетами використання новітнього технічного оснащення ще більше підвищує рівень сучасного етапу опанування навчального матеріалу, формування важливих професійних знань та умінь. Модель навчального завдання розробки дизайн-продукту вибудовувалася на базі композиційних змін властивостей просторової форми в ході віртуального проектування. При цьому організовується студентська розробка дизайн-проектів за чіткою логічною послідовністю: від вибору стилістичного напрямку дизайн-розробки до практичної реалізації віртуальної розробки дизайн-об'єкту із залученням композиційних принципів в ході дизайн-проектування одного і того ж об'єкту або групи об'єктів з особливостями системи критеріїв (ефективності, відповідності, зручності, сучасності, критики).

Розроблено рекомендації для професорсько-викладацького складу щодо підготовки майбутніх фахівців з дизайну з метою ефективного використання комп'ютерного 3D проектування у навчальній проектній розробці дизайн-продукту.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що: розроблено компоненти методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну; розроблено навчально-методичні комплекси дисциплін «Комп'ютерний дизайн» та «Основи формоутворення» із використанням комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну, що складається з програми навчальної дисципліни, лабораторного практикуму, методичних вказівок до лабораторних занять та до самостійної роботи, дистанційний курс в системі Moodle; здійснено добір засобів ІКТ для комп'ютерного 3D проектування, які доцільно використовувати у навчанні майбутніх фахівців з дизайну; підготовлено рекомендації для професорсько-викладацького складу щодо використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.

Доведено, що організація навчального процесу підготовки майбутніх фахівців з дизайну на основі спеціально розробленої методики використання комп'ютерного 3D проектування дає змогу підвищити результативність процесу навчання, зокрема, сформувати професійних знань, умінь та навичок використання комп'ютерного 3D проектування в ході розробки дизайн-продукту в процесі вивчення спеціальних дисциплін «Комп'ютерний дизайн» та «Основи формоутворення».

Результати впровадження розробленої методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну підтверджують її ефективність та гіпотезу дослідження, що надає можливість рекомендувати авторську методику до широкого впровадження у процес навчання майбутніх фахівців з дизайну у закладах вищої освіти України.

Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів означеної проблеми, подальшого дослідження потребують питання обґрунтування теоретичних і методичних засад навчання майбутніх фахівців з дизайну із застосуванням засобів ІКТ при вивченні інших спеціальних дисциплін.

Ключові слова: фахівець з дизайну, комп'ютерне 3D проектування, дизайн-продукт, інформаційно-комунікаційні засоби, методична система, програмні засоби, 3D-сканер, 3D-редактор, голографічна піраміда, 3D-принтер.

ABSTRACT

Borysenko D. V. Method of Using Computer 3D Design in the Training of Future Expert in Design. – Qualifying scientific paper of manuscript copyright.

The thesis for a Candidate Degree in Pedagogical Sciences on speciality 13.00.10 – Information and Communication Technologies in Education» (01 «Education / Pedagogics»). – Ukrainian Engineering Pedagogics Academy. Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, Kyiv, 2018.

Content of abstract

The thesis presents a new solution to the problem of using computer 3D design in the training of future expert in design.

The relevance of this theme is confirmed by the presence of a number of contradictions that are caused by the existing problems of the application of the virtual design of the design-product and the basis of modern technical support in the educational process of the professional training of future designers, scientifically unsound and not developed integrated methodical systems, the use of computer 3D design in the training of future expert in design, including between: modern requirements for the future specialist in design and the real level of their preparation, first of all, on the use of computer 3D design in the educational design of the design product, the need to use computer 3D designing in the training of future design professionals and insufficient level of development of techniques for their application, the need to form future professionals in the design of professional skills regarding the use of computer 3D design and the lack of effective models for their implementation.

During the analysis of professional activity of experts in design and determination of peculiarities of computer 3D design implementation, the dynamic development of the professional industry, determined by technical and social development, informatization, adjustment of world communication, integration processes in the professional industry was revealed. One of the aspects of the innovative development of the design industry is the inclusion of the process of development of modern technologies, which are aimed at attracting appropriate means, among which ICTs occupy a special place. Their implementation focuses on the process of design clothing and includes the involvement

of automated tools, integrated management tools, EPR-tools, CRM-tools, expert systems, SCSDA-tools and CALS-tools. In the course of professional design activities, other vectors of engagement are implemented: search tools, tools for analysis, for creative development, design development and technological development. At present, the most urgent is the direction of creating virtual prototypes and their constant modification, analysis and research, the use of combinatorial variations and the inclusion of new solutions, which focuses on the main emphasis in the work.

As a result of the analysis of existing techniques for using computer 3D design in the training of future design professionals during the course of training, the lack of a comprehensive methodological training system for future design professionals and the availability of individual author's methodological developments that do not fully meet the requirements of the State Standard of Higher Education regarding the quality of professional formation knowledge and skills. At the same time, the methodology takes into account the author's ideas of the creative development of the student's personality, imposes theoretical guidelines on the application of innovative means and approaches for their attraction, the use of methods of creative design of the product, represent a "basis" for the development of innovative training complexes.

The contradictions between modern requirements for the future design specialist and the real level of their preparation, in particular, regarding the use of computer 3D design in the training design of the design product, have been identified; expediency of using computer 3D design in the training of future design specialists and insufficient level of development of methods of their application; the need to form future professionals in the design of professional skills regarding the use of computer 3D design and the lack of effective models for their implementation.

The model of the structure of the methodology for using computer 3D design in the training of future expert in design is theoretically grounded and developed, which focuses on a generalized sequence model from the types of acquaintance with ICT tools and includes: generalized survey (involves a theoretical review of the main function of ICT facilities, features and features, the level of application among professionals and other indicators without practical application), practical-review (involves theoretical

knowledge with practical limited mastery) and practical application for educational tasks (includes a brief theoretical review and widespread practical application during the implementation of the cycle of practical and laboratory tasks). These types are implemented in conjunction with the algorithm of professional design of the product and the information and communication support of creative learning development. The latter implements a comprehensive educational use of ICT tools, including e-mail, blog, virtual board, social networking, office applications and applications, graphic editors, 3D editors. Practical and laboratory classes included implementation of: skills development skills to develop forms of fittings, decorative elements of design products, models of headgear, footwear and accessories; selection of data models to corresponding design system design systems; mastering of functional possibilities of innovative means for 3D designing of future faculty-designers in the course of performance of educational tasks; application of innovative means for the development, presentation and creation of material forms of the form; formation of skills and abilities of application of graphic editors and technical means for analysis of prototypes, development of own models of the form, creation of a model series of electronic forms of a form, presentation of the chosen layout and its deducing in the material; combinatorial attraction of a range of modern information and communication tools for organizing the process of conducting a student's training.

A computer 3D design methodology is developed in the course of future design professionals based on the 3D-development software packages (based on Autodesk 3D Max, Maya, Marvelous Designer, Poser Pro, Shoe Maker). three-component technical support (3D scanner, holographic pyramid and 3D printer) and models for the initial assignment of design product development in the course of studying special disciplines "Computer Design" and "Bases of Shape Formation". Step-by-step familiarization of students with information and communication means represents the comprehensive coverage of the available spectrum of opportunities for entry into the innovative professional activity of the future specialist in design and formation of the corresponding hierarchical model, which includes: office, universal, special, virtual and software package of 3D formations. A separate role in the professional training of future design

professionals is given to organizing a cycle of application of modern technical means: 3D scanner - holographic pyramid - 3D printer. Combined with software packages, the use of state-of-the-art technical equipment further enhances the level of the current stage of mastering the training material, the formation of important professional knowledge and skills. The model of the on-study assignment for developing a design product was based on the application of different approaches to changing the properties of the spatial form during the virtual design of the design object. In this case, student design of projects is organized in a clear logical sequence: from the choice of the design-development direction to the practical implementation of the virtual development of the design-object due to different approaches to designing the same object or group of objects with features of a system of criteria (effectiveness, relevance, feasibility, modernity, criticism).

Recommendations for faculty members regarding the training of future design specialists are developed. For the purpose of effective use of computer 3D design in the training of future design specialists, it is necessary to take into account the developed recommendations for the administration of higher education institutions and teaching auxiliary staff.

The practical significance of the results is that: the components of the method of using computer 3D design in the training of future expert in design have been developed and described; The educational and methodological complexes of disciplines "Computer Design" and "Bases of Shape Formation" was developed using computer 3D design in the training of future expert in design, consisting of a program of academic discipline, laboratory practice, guidelines for laboratory works and independent work, distance learning course in Moodle; the choice of ICT tools for computer 3D design was carried out, which is expedient to use in the training of the most experienced expert in design; Recommendations for faculty members, administration of higher education institutions and teaching auxiliary staff on the use of 3D computer design in the training of future expert in design have been prepared.

It is proved that the organization of the educational process of preparing future specialists in design on the basis of a specially developed method of using computer 3D design allows to increase the effectiveness of the learning process, in particular, to

develop the professional skills of using computer 3D design during the development of a design product in the process the study of special disciplines "Computer Design" and "Bases of Shape Formation."

The results of the implementation of the developed methodology for using computer 3D design in the training of future expert in design support its effectiveness and hypothesis of research, which makes it possible to recommend the author's methodology for the wide introduction into the learning process of the future design professionals in higher education institutions of Ukraine .

The study does not exhaust all aspects of this problem, more research needs a substantiation of the theoretical and methodological principles of training future design professionals with the use of ICT tools in the study of other special disciplines.

Key words: expert in design, computer 3D design, design product, information and communication tools, methodical system, software tools, 3D scanner, 3D editor, hologram pyramid, 3D printer.

Список публікацій здобувача за темою дисертації
Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати
дисертації:

Монографія

1. Борисенко Д. В. Иммерсивный дизайн: инновационный взгляд на подготовку инженера-дизайнера. Саарбрюкенн: VDM Publishing, 2014. 136 с.

Статті у наукових фахових виданнях

2. Борисенко Д. В. Використання 3-D принтерів в навчальному процесі при підготовці студентів за напрямком «Професійна освіта. Дизайн». *Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова*. Серія № 13. Проблеми трудової та професійної підготовки: Зб. наукових праць. Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. № 22. С. 16-23.

3. Борисенко Д. В. Проблематика впровадження інформаційно-комунікативних навчальних комплексів у творчих спеціальностях. *Наукові записки НДУ*. Серія: Психолого-педагогічні науки / за заг. ред. проф. Є. І. Коваленко. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2013. №3. С.18-21.

4. Борисенко Д. В., Рябчиков М. Л. Динаміка формування вмінь студентів напрямку підготовки «Професійна освіта. Дизайн». *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. Харків: УПА, 2013. № 38-39. С.342-347.

5. Борисенко Д. В., Рябчиков М. Л. Проблематика аналізу практичної ефективності впровадження інформаційно-комунікативних навчальних технологій. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. Харків: УПА, 2013. № 40-41. С. 151-155.

6. Борисенко Д. В. Нові шляхи розвитку вузівського навчання: інформаційно-комунікаційний аспект. *Вісник вінницького політехнічного інституту*. Вінниця: ВНТУ, 2014. №5 (116). С.161-167.

7. Борисенко Д. В. Перспективні стратегії інформаційно-комунікативного розвитку вищої освіти. *Проблеми підготовки сучасного вчителя: збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини /*

ред. кол.: Побірченко Н. С. (гол. ред.) та інші. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2014. № 9. Частина 1. С. 264-268.

8. Борисенко Д. В. Використання інтерактивних інформаційно-комунікативних технологій для стимулювання самостійної діяльності інженера-педагога. *Наукові праці вищого навчального закладу «Донецький національний технічний університет»*. Серія: «Педагогіка, психологія і соціологія». №1 (15), 2014. Частина 2. Донецьк: ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», 2014. С.19-22.

9. Борисенко Д. В. Інформаційна «лавина» в освітньому процесі. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. – Харків: УПА., 2014. № 44. С. 18-24.

10. Борисенко Д. В. Веб-трансформації в навчальному процесі. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи: збірник наукових праць УДПУ ім. Павла Тичини*. Умань: ФОП Жовтий О. О., 2014. № 50. С. 72-78.

11. Борисенко Д. В. Педагогічні ідеї А. С. Макаренка через призму інформаційно-комунікативних освітніх інновацій сучасної вищої школи. *Витоки педагогічної майстерності: зб. наук. праць*. Полтава: Полтав. нац.. пед.. ун-т імені В. Г. Короленка, 2014. Випуск 13. – С. 59-63.

12. Борисенко Д. В., Борисенко В. Н Роль функціонального стилю при дидактичному проектуванні практичних навчальних занять. *Збірник наукових праць УДПУ ім. П. Тичини*. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2015. № 1. С.51-58.

13. Борисенко Д. В. Симпліфікація творчої розробки дизайн-продукту. *Наукові записки*. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. № 12(II). С.141-147.

14. Борисенко Д. В. Аналіз методик навчання комп'ютерного проектування фахівців з дизайну. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. Харків: УПА., 2017. № 54-55. С. 208-215.

15. Борисенко Д. В. Организация современного образовательного коммуникационного канала при изучении специальных дисциплин. *British Journal of Science, Education and Culture*. London: London University Press, 2014. №1 (5). P.118-122. (вкл. до міжнар. наукометрич. баз).

16. Борисенко Д. В. Аналіз впровадження інноваційних навчальних засобів при професійній підготовці інженерів-дизайнерів. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. Харків, 2015. № 3/2 (75). С. 4-10. (вкл. до міжнар. наукометрич. баз).

17. Борисенко Д. В. Использование инновационных технологий и эффекта параллакса в учебном процессе подготовки инженеров-дизайнеров. *Перспективы Науки и Образования*, 2014. № 1(7). С. 175-178. (вкл. до міжнар. наукометрич. баз).

18. Борисенко Д. В. Реализация инновационно-коммуникативного спектра технологий в процессе изучения специальных дисциплин при профессиональной подготовке инженера-дизайнера. *Перспективы Науки и Образования*, 2014. № 5(11). С. 78-82. (вкл. до міжнар. наукометрич. баз).

19. Борисенко Д. В. Графический вектор развития профессиональных компетенций инженера-дизайнера. *Перспективы Науки и Образования*, 2015. № 2(14). С. 100-103. (вкл. до міжнар. наукометрич. баз).

20. Борисенко Д. В. Организация процесса учебной разработки дизайн-продукта на базе информационно-коммуникационного обеспечения. *Перспективы Науки и Образования*, 2016. № 2(20). С.43-47. (вкл. до міжнар. наукометрич. баз).

21. Борисенко Д. В. Метод ракурсного поиска новых дизайн-решений при подготовке инженеров-дизайнеров. *Перспективы Науки и Образования*, 2017. № 1(25). С.42-46. (вкл. до міжнар. наукометрич. баз).

Методичні рекомендації

22. Борисенко Д. В., Панова М. В. Основи формоутворення: метод. вказ. до лаборат. робіт для студ. денної форми навчання з спец. 6.010104 Професійна освіта. Дизайн. Проектування стилю людини та середовища. Харків: УПА, 2013. 13 с.

23. Борисенко Д. В. Інноваційні технології в галузі: метод. вказ. по орг. та планув. самот. роботи студ. денної та заоч. форм навч. напрямів підготовки 6.010104 Проф. освіта. Технологія виробів легкої промисловості, 6.010104 Проф. освіта. Дизайн та 6.051602 Технологія виробів легкої промисловості. Харків: УПА, 2016. Частина 1. 40 с.

24.Борисенко Д. В. Інноваційні технології в галузі: метод. вказ. по орг. та планув. самот. роботи студ. денної та заоч. форм навч. напрямів підготовки 6.010104 Проф. освіта. Технологія виробів легкої промисловості, 6.010104 Проф. освіта. Дизайн та 6.051602 Технологія виробів легкої промисловості. Харків: УПА, 2016. –Частина 2. 52 с.

25.Борисенко Д. В. Комп'ютерний дизайн: метод. вказ. до курс. проекту «Розробка фірмового стилю дизайн-продукту» для денної та заоч. форм навч. напрямів підготовки 015.17 Проф. освіта. Технологія виробів легкої промисловості, 015.23 Проф. освіта. Дизайн та 182 Технологія легкої промисловості. Харків: УПА, 2016. 16 с.

26.Борисенко Д. В. Комп'ютерний дизайн: метод. вказ. по орг. та планув. лабораторних робіт для студ. денної та заоч. форм навч. напрямку підготовки 01 Освіта, спеціальності 015.23 Професійна освіта. Дизайн. Харків: УПА, 2017. 42 с.

27.Борисенко Д. В. Комп'ютерний дизайн: метод. вказ. по орг. та планув. самотійних робіт для студ. денної та заоч. форм навч. напрямку підготовки 01 Освіта, спеціальності 015.23 Професійна освіта. Дизайн. Харків: УПА, 2017. 42 с.

28.Борисенко Д. В. Основи формоутворення: метод. вказ. по орг. та планув. лабораторних робіт для студ. денної та заоч. форм навч. напрямку підготовки 01 Освіта, спеціальності 015.23 Професійна освіта. Дизайн. Харків: УПА, 2017. 34 с.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. Борисенко Д. В. Роль інформаційно-комунікативного пространства при підготовке інженера-педагога. *Сборник тезисов 2-й Всероссийской Интернет-конференция «Грани науки 2013»* / Отв. Ред. А.В. Герасимов. Казань.: СМУиС, 2013. С.44-45.

2. Борисенко Д. В. Інноваційні технології замкнутого циклу при розробці дизайн-продукту в навчальному процесі. *Інновації та моделі безперервної освіти: матеріали Міжнародного кримського педагогічного конгресу, 2-4 жовтня 2013 року, смт. Гаспра, АР Крим. К.: Інститут обдарованої дитини, 2013. С. 62-68.*

3. Борисенко Д. В., Борисенко В. Н. Оптимізація базового алгоритму якості дублюючих тем і завдань в учбовому процесі. *Збірник тез доповідей XLVI науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, аспірантів та співробітників академії*. Харків: УПА, 2013. Частина 1. С. 63.

4. Борисенко Д. В., Борисенко В. Н. Оптимізація та дидактичне обґрунтування вибору напрямків інноваційного розвитку викладання та поглибленого вивчення графічної мови студентами. *Збірник тез доповідей XLVI науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, аспірантів та співробітників академії*. Харків: УПА, 2013. Частина 1. С. 64.

5. Борисенко Д. В., Борисенко В. Н. Погляди на заняття, що варті уваги. *Збірник тез доповідей XLVI науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, аспірантів та співробітників академії*. Харків: УПА, 2013. Частина 1. С. 65.

6. Борисенко Д. В., Борисенко В. Н. Модернізація аудиторно-практичної системи при викладанні спеціальних дисциплін. *Збірник тез доповідей XLVI науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, аспірантів та співробітників академії*. Харків: УПА, 2013. Частина 1. С.66.

7. Борисенко Д. В. Диверсифікація інформаційно-комунікативних баз в системі вищої освіти як необхідна складова освітнього розвитку. *Глухівські наукові читання – 2013: Зб. матер. III Міжнар. наук. конф. молодих вчених та студентів*. Київ: Центр пам'яткознавства НАН України і УТОПІК, 2013. С.117-118.

8. Борисенко Д. В. Стратегии внедрения информационно-коммуникативных баз в учебном процессе: [Електронний ресурс] III Международная научно-практическая интернет-конференция «Дискурс университета — 2013». – URL: <http://conference.bsu.by/mod/data/view.php?id=72>.

9. Борисенко Д. В. Технологии стартапов в информационно-коммуникативном направлении развития вузовского образования: [Електронний ресурс] Сборник докладов Международной интернет-конференции «Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса современного университета». Секция 1. Стратегия развития информационно-технологического

обеспечения образовательного процесса. Минск, 2013. С. 40-44. URL: <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/89642/1/39-44.pdf>.

10. Борисенко Д. В. Реорганизация образовательного комплекса как стратегическая цель развития страны. *Современная наука: теоретические и прикладные аспекты развития*: материалы Международной заочной научно-практической конференции. 09 сентября 2013 г. / гл. ред. Баранов А.С. Чебоксары: ЦДИП «INet», 2013. С.34-36.

11. Борисенко Д. В. Роль информационного пространства в подготовке инженера-педагога. *Научная дискуссия: инновации в современном мире*: материалы VIII международной заочной научно-практической конференции. Часть II. (15 января 2013 г.) Москва: Изд. «Международный центр науки и образования», 2013. С. 126-130.

12. Борисенко Д. В. Потенциал образовательной коммуникации и виртуальной среды в обеспечении учебного процесса в университете. *Педагогика: традиции и инновации*: материалы IV междунар. науч. конф.. Челябинск: Два комсомольца. 2013. С. 207-209.

13. Борисенко Д. В. Інноваційний погляд на музейну експозицію як один із головних джерел творчої проектної діяльності інженера-дизайнера. *Двадцять Сумцовські читання*: збірник матеріалів всеукраїнської наукової конференції «Музей у глобальному світі: інновації та збереження традицій». Харків: Майдан, 2014. С. 77-82.

14. Борисенко Д. В., Рябчиков Н. Л. Формирование иммерсивной профессиональной компетенции студентов. *Актуальные вопросы модернизации экономики и профессионального образования*: материалы XI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и магистрантов, 20 марта 2014 г., Екатеринбург / под. ред. Т.К. Руткаускас; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург, 2014. С. 270-271.

15. Борисенко Д. В. Использование инновационных голографических технологий при подготовке инженеров-дизайнеров: [Электронный ресурс] Материалы Международного молодежного научного форума «Ломоносов-2014» .

Секция Педагогическое образование и образовательные технологии / Отв. ред. А.И. Андреев, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов. Москва: МАКС Пресс, 2014. С. 1-3. – URL: http://lomonosov.msu.ru/archive/Lomonosov_2014/2609/2200_67093_7abb8f.pdf.

16. Борисенко Д. В. Реализация инновационной педагогической деятельности при подготовке инженеров-дизайнеров. *Сборник докладов конференции «Современная наука. Новые перспективы» Вестник «Наука и практика»*. Быдгощ, 2014. С.67-68.

17. Борисенко Д. В. Учебный контент как основной компонент информационно-коммуникативной образовательной базы. *Наука в современных условиях: материалы II(XLII) Международной научно-практической конференции по философским, филологическим, юридическим, педагогическим, экономическим, психологическим, социологическим и политическим наукам (Украина, г. Горловка, 20-12 февраля 2014 г.)*. Горловка: ФЛП Антюх Ю.Ф., 2014. С.83-84.

18. Борисенко Д. В. Формирование информационно-коммуникативного стиля обучения как вызов современного развития образовательного процесса: [Электронный ресурс] *Актуальные проблемы гуманитарного образования: Сборник докладов Международной конференции: материалы I международной Интренет-конференции*. Минск: БГУ, 2014. С. 15-19. – URL: <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/95157/1/%D0%91%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%94.%D0%92..pdf>

19. Борисенко Д. В. Використання інтерактивних інформаційно-комунікативних технологій для стимулювання самостійної діяльності інженера-педагога *Організація самостійної роботи студентів у контексті підвищення якості освіти: Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції 10-11 квітня 2014 р. Донецьк: Азов'є, 2014. С.23-24.*

20. Борисенко Д. В. Використання інтерактивного прототипування в проектній діяльності при підготовці інженера-дизайнера. *Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництва та освіті: стан, досягнення, перспективи*

розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції. Секція 6. Інформаційні технології в навчанні та управлінні навчальним процесом. Черкаси, 2014. С. 112-113.

21. Борисенко Д. В. Персоналізація інформаційно-комунікативного напрямку навчання в умовах гуманізації вищої освіти. *Актуальні проблеми підготовки майбутніх учителів початкової школи в умовах гуманізації вищої освіти*: матеріали всеукр. наук.-практ. конфер. (Хмельницький, 26 лютого 2014 р.) / уклад. О.Р. Поляновська, А.П. Маримонська, С.В. Чернюк. Хмельницький: ХГПА, 2014. С.158-160.

22. Борисенко Д. В. Формування інформаційно-комунікативної компетенції викладача вищого навчального закладу. *Управлінські компетенції викладача вищої школи*: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (28 лютого 2014 року) / ред. кол.: Г.О. Нестеренко (голова), О.Г. Пугачова (заст. голови) та ін.. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. С. 63-64.

23. Борисенко Д. В., Борисенко В. М. Арт-терапія. *Збірник тез доповідей XLVII науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, науковців, аспірантів та співробітників академії*. Частина 1. Секція: Хімії, нафто органічного синтезу та хімічних технологій. Технології харчової промисловості. Технологій та дизайну. Фізичного виховання. 15 травня 2014 р. Харків, 2014. С. 50-51.

24. Борисенко Д. В. Формирование современного учебного коммуникационного канала: [Електронний ресурс] Сборник тезисов 3-1 Всероссийской Интернет-конференции «Грани науки 2014» / Отв. ред. А.В. Герасимов. Казань: Изд-во КФУ, 2014. С. 47-48. URL: https://updoc.site/download/5ad0c25c2d133_pdf

25. Борисенко Д. В. Вплив інноваційних інформаційно-комунікативних технологій на формування сучасної творчої компетенції інженера-дизайнера. *Психолого-педагогічні проблеми становлення сучасного фахівця*: зб. наук. ст., матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 11-12 черв. 2014 р. Харків: ХНЕУ; ХОГОКЗ, 2014. С. 34-39.

26. Борисенко Д. В. Использование технологии рир-проекции в учебном процессе. *Новые образовательные технологии*: материалы II Международной

заочной научно-практической конференции. 26 ноября 2013 г. / гл. ред. Романова И. В. Чебоксары: ЦДИП «INet», 2013. С. 13-14.

27. Борисенко Д. В. Формирование учебной информационно-коммуникативной базы в процессе подготовки инженера-педагога. *Сборник научных докладов. Наука и образование XXI века: Теория, практика. Инновации.* Ополе, 2013. С. 45-46.

28. Борисенко Д. В. Застосування в сучасному навчальному процесі костюму «віртунавта»: вигадки чи реальність. *Сучасні інформаційно-комунікаційні технології в науці та освіті: тези доповідей Міжнародної науково-методичної конференції 10-11 грудня 2013 року Харків.* – Харків: Стиль Издат, 2013. С. 16-17.

29. Борисенко Д. В. Внедрение рир-проекции в учебный процесс. *Материалы IV Международной научно-практической конференции «Педагогические инновации: традиции, опыт, перспективы».* Витебск, 2013.

30. Borisenko D. V. Information and Communication Technologies in Achievements and Perspectives. *Proceedings of the 1st International Training engineer-teacher. Humanities and Social Sciences in Europe: symposium (December 18, 2013), Volume 1.* «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education. GmbH. Vienna. 2013. P. 134-138.

31. Борисенко Д. В. Использование информационно-коммуникативных баз при подготовке инженера-дизайнера. *Актуальные научные вопросы: материалы XI Международной научно-практической конференции по философским, филологическим, юридическим, педагогическим, экономическим, психологическим, социологическим и политическим наукам.* Горловка: ФЛП Пантюх Ю.Ф., 2013. С.133-134.

32. Борисенко Д. В. Застосування інноваційних навчальних комунікативних комплексів в організації вузівського навчання. *Інформаційна освіта та професійно-комунікативні технології XXI століття: зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф., Одеса, 11-13 вересня 2014 / під заг. ред. В.Г. Спрінсяна.* Одеса: Грінь Д. С., 2014. С.319-331.

33. Борисенко Д. В. Становлення інформаційно-комунікативної компетенції сучасного інженера-дизайнера. *Компетентнісний підхід в освіті: теоретичні*

засади і практика реалізації: матеріали методол. семінару 3 квіт. 2014 р., м. Київ. Ч.2 Київ: Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2014. С. 214-219.

34. Борисенко Д. В. Інноваційні технології розвитку легкої промисловості: інформаційно-комунікативний аспект. *Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі*: матеріали міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. 29-30 квітн. 2014 р. Секція 4. Технічні науки. Тернопіль: Крок, 2014. С.116-118.

35. Борисенко Д. В. Использование современного информационно-коммуникативного спектра педагогических технологий в высшей школе. *Сборник научных трудов международной конференции «Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта 2014»*. Донецьк: НГУ, 2014. С. 471-477.

36. Борисенко Д. В. Современные черты информационно-коммуникативной экспансии в образовательном пространстве. *Наука и технологии в современном обществе*: материалы Международной научно-практической конференции (Уфа, 2-29 марта 2014 г.): в 2-х ч. Часть I. Уфа: РИО ИЦИПТ, 2014. С. 42-44.

37. Борисенко Д. В. Формування інноваційного іммерсивного підходу на базі інформаційно-комунікативних освітніх технологій при підготовці інженера-дизайнера. *Проблемы теории и практики дистанционного и электронного образования (ПДЭО-2014)*: Сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции. Ялта: РВУЗ КГУ, 2014. С.28-38.

38. Борисенко Д. В. Перспективні стратегії інформаційно-комунікативного розвитку вищої освіти. *Інформаційно-комунікативні технології навчання*: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції, 23 травня 2014 р. / гол. ред. Ткачук Г.В. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2014. С. 16-19.

39. Борисенко Д. В. Локалізація навчального процесу на веб-рівень розвитку. *Научный взгляд*: материалы VIII (XLVIII) Международной научно-практической конференции по философским, филологическим, юридическим, педагогическим, экономическим, психологическим, социологическим и политическим наукам. Горловка: ФЛП Пантюх Ю.Ф., 2014. С. 26-27.

40. Борисенко Д. В. Реалізація інформаційно-комунікативного комплексу в навчальному процесі. *Модернізація вищої освіти та проблеми управління якістю підготовки фахівців. Удосконалення інформаційно-ресурсного забезпечення навчального процесу*: XI Всеукр. наук.-метод. конф., 26 вересня 2014 р.: тези / редкол.: О. І. Черевко та ін. Харків: ХДУХТ, 2014. С. 291-292.

41. Борисенко Д. В. Як не втратити матеріальність в ході залучення віртуальних технологій при професійній підготовці інженера-дизайнера. *Новые технологии поиска научных идей*: матеріали XII (LII) Международной научно-практической конференции по философским, филологическим, юридическим, социологическим и политическим наукам. Горловка: ФЛП Пантюх Ю. Ф., 2014. С. 40-41.

42. Борисенко Д. В. Впровадження медіа-технологій в інноваційному навчальному процесі. *Нова інформаційна ситуація та тенденції альтернативного розвитку ЗМК в Україні*: Матеріали третьої всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих вчених. Острог: Видавництво Національного університету «Острозька академія», 2015. С. 92-101.

43. Борисенко Д. В. Застосування веб-додатків при вивченні спеціальних дисциплін в ході підготовки інженерів-дизайнерів. *Імплементація сучасних технологій навчання у навчальний процес*: Матеріали статей міжнародної наукової конференції, Київ, 17-18 березня 2015 р.: Матеріали статей. Київ: НУХТ, 2015. С. 146-151.

44. Борисенко Д. В. Розробка віртуального голографічного музейного контенту як один із видів навчального стажування майбутніх інженерів-дизайнерів. *Двадцять перші Сумцовські читання*: збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції «Музей у глобальному світі: інновації та збереження традицій». Харків: Майдан, 2015. С. 58-62.

45. Борисенко Д. В. Роль інформаційних технологій при навчальній розробці дизайн-продукту. *Інформаційні технології в професійній діяльності*: матеріали ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції. Рівне: РВВ РДГУ. 2015. С.8-9.

46. Борисенко Д. В. Імерсифікація програмної розробки дизайн-продукту в ході професійної підготовки інженера-дизайнера. *Матеріали VIII Міжнародної*

науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»: Зб. наук. праць. Переяслав-Хмельницький, 2015. № 8. С.309-311.

47. Борисенко Д. В. Особливості сучасних навчальних формацій. *Управління якістю підготовки фахівців. Секція V. Впровадження нових інформаційних технологій навчання: Матеріали XX Міжнародної науково-методичної конференції*. Одеса: ОДАБА, 2015. Частина 1. С. 209-210.

48. Борисенко Д. В. Проблематика втрати матеріальності при застосуванні віртуальних навчальних моделей [Електронний ресурс] *Матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку»*: Зб. наук. праць. Переяслав-Хмельницький, 2015. № 11. С. 229-232. URL: <http://files.confscientific.webnode.com.ua/200000142-b194bb28df/%2011-4.pdf>.

49. Борисенко Д. В. Залучення графічних пакетів при розробці нових модулів Moodle [Електронний ресурс] *Третя міжнародна науково-практична конференція «MoodleMoot Ukraine 2015. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle»*: тези доповідей. Київ: КНУБА, 2015. С. 39. URL: http://2015.moodlemoot.in.ua/pluginfile.php/1789/mod_resource/content/1/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20MoodleMoot-2015.pdf

50. Борисенко Д. В. Організація імерсивного дистанційного навчання комп'ютерному 3D проектуванню [Електронний ресурс] *Четверта міжнародна науково-практична конференція «MoodleMoot Ukraine 2016. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle»*: тези доповідей. Київ: КНУБА, 2016. С. 25. URL: http://2016.moodlemoot.in.ua/pluginfile.php/2559/mod_resource/content/2/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20MoodleMoot-2016.pdf.

51. Борисенко Д. В. Методологічні особливості застосування інформаційно-комунікаційних засобів в процесі професійної підготовки. *Збірник тез доповідей XLIX науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, науковців, аспірантів та співробітників академії*. Харків : УІПА, 2016. Частина 1. С.39.

52. Борисенко Д. В. Стратегії навчання майбутніх інженерів-дизайнерів на базі інформаційно-комунікаційного забезпечення. *Збірник тез доповідей XLIX науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, науковців, аспірантів та співробітників академії*. Харків: УПА, 2016. Частина 1. С.40.

53. Борисенко Д. В. Віртуалізація дизайн-проектування. *Научные перспективы – 2016: материалы II (LXVI) Международной научно-практической конференции по философским, филологическим, юридическим, педагогическим, экономическим, психологическим, социологическим и политическим наукам (Украина, г. Киев, 26 февраля 2016 г.)*. Київ, 2016. С. 39-40.

54. Борисенко Д. В. Особливості симуляції віртуального текстильного матеріалу при навчальній розробці дизайн-продукту [Електронний ресурс] *Матеріали XIX Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»*: Зб. наук. праць. Переяслав-Хмельницький, 2016. № 19. С. 224-227. URL: https://confscientific.webnode.com.ua/_files/200000013-3b2563c1fd/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%2019-4.pdf

55. Борисенко Д. В. Залучення технології «синьої кімнати» в освіті [Електронний ресурс] *Драйвери випереджального розвитку*. Київ: Юдіна Л. І., 2017. С. 26-28. URL: <http://futurollog.com.ua/publish/5/Zbirnyk.pdf>.

56. Борисенко Д. В. Програмне прототипування як перспективний метод розробки дизайн-продукту [Електронний ресурс] *Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної заочної конференції «Дизайн-освіта майбутніх фахівців: теорія і практика»*. Полтава, 2017. С. 25-34. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/7827/1/Borisenko.pdf>.

57. Борисенко Д. В. Залучення додаткових ресурсів в системі Moodle [Електронний ресурс] *П'ята міжнародна науково-практична конференція «Moodle-Moot Ukraine 2017. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle»*. Київ: КНУБА, 2017. С.30. URL: http://2017.moodlemoot.in.ua/pluginfile.php/2559/mod_resource/content/3/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20MoodleMoot-2017.pdf.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	27
ВСТУП.....	28
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО 3D ПРОЕКТУВАННЯ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ДИЗАЙНУ.....	36
1.1. Особливості використання новітніх засобів комп'ютерного 3D проектуювання в професійній діяльності фахівця з дизайну.....	36
1.2. Вітчизняний та світовий досвід використання комп'ютерного 3D проектуювання у підготовці фахівців з дизайну	51
1.3. Аналіз існуючих методик використання комп'ютерного 3D проектуювання у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.....	58
Висновки до першого розділу.....	83
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО 3D ПРОЕКТУВАННЯ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ДИЗАЙНУ.	86
2.1. Модель методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.....	86
2.2. Особливості розробки методики використання комп'ютерного 3D проектуювання у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.....	103
2.2.1. Організація інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища в ході використання комп'ютерного 3D проектуювання у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.....	103
2.2.2. Поетапне опанування програмних засобів комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну...	124
2.2.3. Загальна характеристика програмних засобів для 3D- формоутворення та залучення циклу інноваційних технічних засобів.....	136
2.3. Підходи та принципи розробки методичної системи використання	

комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.....	147
Висновки до другого розділу.....	151
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО 3D ПРОЕКТУВАННЯ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ДИЗАЙНУ.....	154
3.1. Особливості впровадження методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну	154
3.2. Рекомендації щодо використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.....	181
Висновки до третього розділу.....	188
РОЗДІЛ 4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО 3D ПРОЕКТУВАННЯ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ДИЗАЙНУ.....	191
4.1. Методика проведення педагогічного експерименту	191
4.2. Діагностика сформованості професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування в процесі вивчення дисципліни «Комп'ютерний дизайн» майбутніх фахівців з дизайну.....	218
4.3. Аналіз результатів експериментального дослідження методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.....	224
Висновки до четвертого розділу.....	238
ВИСНОВКИ.....	241
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	245
ДОДАТКИ.....	291

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ЗВО	– заклад вищої освіти
ІЗ	- інформаційні засоби
ІКТ	– інформаційно-комунікаційні технології
3D	– three-dimensional – трьохвимірний
КП	– композиційне прототипування
ДП	– дизайн-продукт
НС	– навчальне середовище
ІКПС	–інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище
САПР	– система автоматизованого проектування
NURBS	– Non-Uniform Rational B-Spline – неоднорідні раціональні B-сплайми
ДСТВО	– Державний стандарт вищої освіти

ВСТУП

Актуальність дослідження. Сучасна галузь дизайну характеризується стрімким застосуванням передових технологій та засобів, які відкривають нові можливості для дизайнерів розробляти унікальні креативні проекти та продукти у віртуальному позиціонуванні. Вони характеризуються високим рівнем інформативності, технологічності та сучасним методологічним підходом до дизайн-розробки, поєднання наявного дизайнерського досвіду із застосуванням нового інструментарію – технічних та програмних засобів 3D проектування.

Головним шляхом впровадження сучасних засобів 3D проектування в професійну діяльність фахівців з дизайну є їх застосування на перших сходинках професійного становлення – в процесі професійної підготовки. Проявляється потреба в інноваційній методиці навчання студентів виконання комп'ютерного 3D проектування дизайн-продукту із застосуванням нових засобів, яка обумовлює необхідність забезпечення якісної підготовки майбутнього фахівця проектно-конструкторської галузі, зокрема галузі легкої промисловості.

Підготовка майбутніх фахівців з дизайну характеризується найбільш активним впровадженням засобів ІКТ, передових технологій та практик. Проблематика використання ІКТ у навчанні досліджували В. Ю. Биков [120-125], М. І. Жалдак [235, 236], Т. І. Коваль, К. Ланг [273], В. В. Олійник [308], С. О. Семеріков, О. В. Співаковський [342, 343] та інші. Застосування спеціалізованих програмних засобів в професійній діяльності представлено в роботах Г. С. Агабяна [102], М. І. Беляєвої, В. В. Гріншкуна, Г. А. Краснова [116], М. Ю. Катаєвої, А. М. Корікова [249], А. В. Ускова [352], С. М. Яшанова [383] та ін. Залучення ІКТ в галузі дизайн висвітлено в працях О. Я. Боднара [126], Ю. Ветрова [208], Т. А. Гудкова [293], Н. Д. Каліни [246, 247], А. Б. Кочаряна [259-261], Е. А. Малікова [283], М. М. Ожга [306] та ін. Особливості залучення інноваційних технологій ІКТ в підготовці майбутніх фахівців з дизайну розглядали О. В. Ареф'єва [110], М. Н. Арматошина [111], О. В. Ларіна [274], Ю. А. Павліченко [311], В. В. Ярош, Д. С. Сухарьов [348], Д. О. Корчевський [258]

та ін. Зарубіжній досвід вивчення інноваційних технологій представлено в дослідженнях таких учених як Н. Ахмад (N. Ahmad) [2], А. Вальтаса (A. Valtas) [90], Дж. Ван (J. Wang) [94], С. Гутмен (C. Guttman) [28], А. Каміс (A. Kamis), Р. Мамат (R. Mamat) [38], Дж. Махфуд (J. Mahfud), Т. Мацумару (T. Matsumaru) [54], С. Мосборг (S. Mosborg), Р. Адамс (R. Adams), Р. Кім (R. Kim), К. Атман (C. Atman), Дж. Тернс (J. Turns), М. Карделла (M. Cardella) [59], Х. Чен (X. Chen), Б. Чжоу (B. Zhou), Ф. Лу (F. Lu), Л Ванг (L. Wang), Л. Бі (L. Bi), П. Тан (P. Tan) [13] та ін. Поза увагою дослідників залишається застосування ІКТ в галузі дизайну в ході практичної розробки дизайн-продукту.

На сьогодні досліджено та обґрунтовано теорії й практики проектно-конструкторської галузі: визначені методологічні та гуманітарно-художні проблеми дизайну (О. І. Генісаретський [214]), розроблено технології виробництва художньо-конструкторського формотворення (І. Я. Герасименко [215]), розглянуто дизайн як техноестетичну систему, особливості проектної культури та естетики дизайнерської творчості, розвиток ініціативності майбутніх дизайнерів у процесі навчально-творчої діяльності (В. Я. Даниленко [227], М. І. Лазарев [272], В. Ф. Сидоренко [337], Е. В. Ткаченко [349]), досліджено соціальну природу дизайну (А. В. Бойчук [127], Г. Б. Мінервін [292], І. С. Рижова), проаналізовано дизайн-освіту у мистецьких навчальних закладах (Е. Кошевнікова [262], О. О. Фурса), досліджено проблеми історичного і сучасного досвіду дизайн-освіти в Україні та за кордоном (С. В. Алексеєва [103], О. Я. Боднар [126], А. В. Бойчук [127], А. А. Грашин [222], А. Л. Діжур, В. В. Мигаль, Е. А. Малікова [284], П. М. Татіївський, В. Хао [367], О. М. Хмельовський, Л. М. Холмянський, А. В. Чебикін, І. І. Цідило [370], К. І. Шверова), дослідженню напрям комп'ютерно 3D проектування (І. Цідило [370], М. Колосніченко, К. Пашкевич, М. Бутиріна, В. Солод, О. О. Ожга [306], І. В. Зайченко [239], К. Лау (K. Lau), П. Лі (P. Lee) [45, 46], С. Лі (S. Lee) [47], Дж. Портерфілд (J. Porterfield) [67], Д. О'Хара (D. O'Hare), У. Херст (W. Hurst), Д. Туллі (D. Tully), А. Ель Рахлібі (A. El Rhalibi) [62], А. Вандерплог (A. Vanderploeg), С. Лі (S. E. Lee), М. Мамп (M. Mamp) [91],

М. Чобану (M. Ciobanu), А. Плоскар (A. Ploscar), І. Даскал (I. Dascal), І. Віраг (I. Virag), А. Нааджі (A. Naaji) [16] та ін.).

При цьому залишаються недостатньо обґрунтованими особливості застосування навчальної розробки дизайн-продукту на базі сучасного технічного забезпечення в навчальному процесі підготовки майбутніх дизайнерів та використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців галузі дизайну. Все це дає можливість виокремити такі **суперечності**:

– між сучасними вимогами до майбутнього фахівця з дизайну та реальним рівнем їх підготовки, зокрема щодо використання комп'ютерного 3D проектування у навчальній розробці дизайн-продукту;

– між доцільністю використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну та недостатнім рівнем розробленості методик їх застосування;

– між необхідністю формування у майбутніх фахівців з дизайну професійних умінь щодо використання комп'ютерного 3D проектування та відсутністю ефективних моделей їх реалізації.

Проблемою дослідження є теоретичне обґрунтування та розроблення науково-методичного супроводу процесу використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну. Актуальність означеної проблеми, її недостатня розробленість та необхідність розв'язання означених суперечностей обумовили вибір теми дисертаційного дослідження: ***«Методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну»***.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана в Українській інженерно-педагогічній академії в межах НДР № ВШ-13-01 «Розробка та впровадження інноваційних технологій викладання циклу спеціальних дисциплін для підготовки за напрямом «Професійна освіта. Дизайн»» (протокол № 10 від 03.06.2012 (2013-2015)), що здійснювалася на кафедрі технологій і дизайну Української інженерно-педагогічної академії, одним із виконавців якої був здобувач. Тема дисертації затверджена Вченою радою

Української інженерно-педагогічної академії (протокол № 6 від 26.12.2014) та узгоджена Міжвідомчою радою з координації наукових досліджень з педагогічних та психологічних наук в Україні при НАПН України (протокол № 2 від 23.02.2016).

Мета дослідження – розробити методiku використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.

Завдання дослідження:

1. Визначити ступінь розробленості проблеми, уточнити понятійний апарат дослідження та узагальнити зарубіжний та вітчизняний досвід використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.

2. Проаналізувати наявні програмні та технічні засоби на предмет їх використання у процесі комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.

3. Визначити критерії, показники та рівні використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.

4. Розробити модель використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.

5. Розробити основні компоненти методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну та експериментальним шляхом перевірити її ефективність.

Об'єкт дослідження – процес навчання майбутніх фахівців з дизайну в закладах вищої освіти.

Предмет дослідження – використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну в закладах вищої освіти.

Для виконання завдань дослідження були використанні такі **методи**:

– *теоретичні*: аналіз філософської, психолого-педагогічної та науково-методологічної літератури з проблем розробки методичних систем професійної підготовки майбутніх фахівців з дизайну з метою визначення теоретико-методологічних основ дослідження; методи системно-структурного аналізу для класифікації сучасних професійних засобів і обґрунтування педагогічних умов їх впровадження; вивчення, узагальнення, порівняння, систематизація педагогічного

досвіду залучення професійного інструментарію в ході розробки дизайн-продукту; методи моделювання та проектування для обґрунтування методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну;

– *емпіричні*: педагогічне спостереження, анкетування та опитування для виявлення стану застосування сучасних засобів комп'ютерного 3D проектування в ході професійної підготовки майбутніх фахівців з дизайну, бесіда, аналіз продуктів діяльності для визначення особливостей ефективності реалізації дизайн-розробки; педагогічний експеримент для оцінки ефективності розробленої методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну;

– *статистичні*: обробки експериментальних даних, здійснення обрахунків для кількісного та якісного аналізу результатів навчання за розробленою методикою.

Наукова новизна і теоретичне значення полягає в тому, що:

вперше теоретично обґрунтовано та розроблено модель використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну, що складається з концептуально-цільового, змістово-технологічного, організаційно-діяльнісного та оцінювально-результативного блоків; розроблено критерії добору засобів ІКТ, що підтримують комп'ютерне 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну;

уточнено модель навчального завдання розроблення дизайн-продукту, що відрізняється від існуючих тим, що у ній врахована специфіка підготовки фахівців з дизайну; змістове наповнення дисципліни «Комп'ютерний дизайн»; критерії та показники ефективності методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну. Це уточнення полягає у:

– виділенні критеріїв сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь розробленню дизайн-продукту із застосуванням засобів комп'ютерного 3D проектування при вивченні спеціальних дисциплін «Комп'ютерний дизайн» та «Основи формоутворення»;

– обґрунтуванні показників сформованості професійних знань на ознайомчо-орієнтованому, понятійно-аналітичному і продуктивно-синтетичному рівнях прототипування та засобів діагностики до кожного з них;

набули подальшого розвитку теорія та методика застосування апаратних і програмних засобів інформатизації освіти в частині, що стосується теоретичних та методичних засад використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що:

– *розроблено* основні компоненти методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну;

– *розроблено* навчально-методичні комплекси дисциплін «Комп'ютерний дизайн» та «Основи формоутворення» із використанням комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну, що складаються з програми навчальної дисципліни, лабораторного практикуму, методичних вказівок до лабораторних занять та до самостійної роботи, дистанційного курсу в системі Moodle для студентів напрямку 015 Професійна освіта (Дизайн);

– *здійснено добір* засобів ІКТ з підтримки комп'ютерного 3D проектування, які доцільно використовувати у навчанні майбутніх фахівців з дизайну;

– *підготовлено* рекомендації для професорсько-викладацького складу щодо використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.

Результати дисертаційної роботи можуть бути використані ЗВО для організації підготовки бакалаврів за напрямком підготовки 015 Професійна освіта (Дизайн), курсового та дипломного проектування, в процесі розробки навчальних планів, програм спеціальних дисциплін, розробки та удосконалення вже наявних навчальних курсів, програм, факультативів для студентів різних спеціальностей, а також у системі підвищення кваліфікації викладачів ЗВО та післядипломної освіти.

Особистий внесок здобувача. У працях, опублікованих у співавторстві, автору належать такі результати: аналіз методик навчання комп'ютерного проектування фахівців з дизайну; опис моделі використання комп'ютерного 3D

проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну [133; 139; 153; 167]; обґрунтовано шляхи використання дистанційних технологій в ході вивчення спеціальних дисциплін [168]; визначено динаміку формування професійних вмінь майбутніх фахівців з дизайну [146]; розглянуто використання інноваційних технологій у навчальному процесі [132; 154]; досліджено особливості використання веб-сервісів у навчальному процесі [135].

Апробація результатів дослідження. Результати дисертаційного дослідження оприлюднено, обговорено та дістали позитивну оцінку на наукових конференціях:

– *міжнародних – науково-практичних*: «Дискурс університету-2013» (м. Мінськ, 2013 р.), «Сучасні інформаційно-комунікаційні технології» (м. Ялта, 2013 р.), «Ломоносов-2014», (м. Москва, 2013 р.), «Інновації у вищій освіті» (м. Київ, 2013 р.), «Наука та освіта XXI століття: теорія, практика, інновації» (м. Вроцлав, 2013 р.), «Сучасна наука. Нові перспективи» (м. Бидгощ, 2014 р.), «Психолого-педагогічні проблеми становлення сучасного спеціаліста» (м. Харків, 2014 р.), «Імплементация сучасних технологій навчання у навчальний процес» (м. Київ, 2015 р.), «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації» (Переяслав-Хмельницький, 2016-2017 рр.), Moodle Moot Ukraine (м. Київ, 2015-2018 рр.), «Дизайн-освіта майбутніх фахівців: теорія і практика» (м. Полтава, 2017 р.); *науково-методичних конференціях*: «Сучасні інформаційно-комунікаційні технології в науці та освіті» (м. Харків, 2013 р.); «Сучасні інноваційні технології підготовки інженерних кадрів» (м. Дніпропетровськ, 2014 р.), «Управління якістю підготовки фахівців» (м. Одеса, 2015 р.), *Інтернет-конференціях*: «Глухівські наукові читання – 2013» (м. Глухів, 2013 р.), «Грани науки 2014» (м. Казань, 2014 р.), «Connect Universum 2014», (м. Томськ, 2014 р.); «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку» (м. Переяслав-Хмельницький, 2014 р.), *міжнародному симпозиумі* «Humanities and Social Sciences in Europe: Achievements and Perspectives» (м. Відень, 2013 р.), *Міжнародному кримському педагогічному конгресі* «Інновації та моделі безперервної освіти» (м. Ялта, 2013 р.).

– *всеукраїнських* - «Модернізація вищої освіти та проблеми управління якістю підготовки фахівців. Удосконалення інформаційно-ресурсного забезпечення навчального процесу» (м. Харків, 2014 р.); «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництва та освіти: стан, досягнення, перспективи розвитку» (м. Черкаси, 2014 р.); «Інформаційно-комунікативні технології навчання» (м. Умань, 2014 р.); «Нова інформаційна ситуація та тенденції альтернативного розвитку ЗМК в Україні» (м. Острогож, 2015 р.); *Всеукраїнському науково-методичному семінарі* «Системи навчання і освіти в комп'ютерно орієнтованому середовищі» (м. Київ, 2018 р.); наукових конференціях професорсько-викладацького складу Української інженерно-педагогічної академії (впродовж 2012-2018 рр.).

Результати дослідження впроваджено у навчальний процес: Української інженерно-педагогічної академії (довідка № 101.02.56 від 17.04.2018 р.), Житомирського державного університету імені Івана Франка (довідка № 691 від 05.04.2018 р.), Харківського національного педагогічного університету ім. Г. С. Сковороди (довідка № 01/10-363 від 21.06.2018 р.), Київського національного університету технологій і дизайну (довідка № 04-79/1635 від 03.07.2018 р.).

Публікації. Основні теоретичні положення та результати дослідження опубліковано у 78 наукових і науково-методичних працях (69 одноосібних), серед них: 1 монографія, 20 статей у наукових фахових виданнях (7 включено до міжнародних наукометричних баз), 57 статей, матеріалів і тез конгресів, семінарів та конференцій, 7 методичних рекомендацій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з переліку умовних позначень, вступу, чотирьох розділів, висновків до розділів, висновків, списку використаних джерел (383 найменувань, серед них 100 іноземною мовою), додатків. Повний обсяг дисертації 513 сторінки, із них 205 сторінок основного тексту. Робота містить 23 рисунки, 17 таблиць і 13 формул. Додатки розміщено на 222 сторінках.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО 3D ПРОЕКТУВАННЯ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ДИЗАЙНУ

У розділі розглянуто сучасні тенденції використання новітніх засобів комп'ютерного 3D проектування в професійну діяльність фахівців з дизайну, проаналізовано проблеми використання комп'ютерного 3D проектування у контексті вітчизняного та світового досвіду, формування інформаційно-комунікаційної компетентності, професійних знань і умінь, особливостей застосування навчальних засобів; проаналізовано наявні програмні продукти для комп'ютерного 3D проектування, методичні розробки для організації навчання фахівців з дизайну та виокремлено компоненти, які потребують сучасного оновлення за рахунок впровадження ІКТ.

1.1. Особливості використання новітніх засобів комп'ютерного 3D проектування в професійній діяльності фахівця з дизайну

Дизайн – творча галузь, в якій поряд з чіткою методологічною моделлю присутній компонент креативності, прояву індивідуальних особливостей розробника, дизайнера [253]. Тому кожна новація в цій галузі викликає розгортання нового процесу рішення соціально-технічних проблем предметного середовища, зародження і появи нових стилів та напрямків.

Фахівець з дизайну – фахівець інженерної спеціальності, яка поєднує в собі інженерську та дизайнерську професійну діяльність; інженер, спеціаліст, який займається художньо-технічною діяльністю в певній галузі [324].

Дизайн-продукт – продукт творчої діяльності, об'єкт предметного середовища, який створюється в процесі проектної діяльності дизайнера [222]. Він характеризується своєрідним комплексом характеристик, основних категорій та принципів розробки, а також базується на висунутому дизайн-рішенні.

Дизайн є однією із сучасних форм масової комунікації та нерозривно пов'язаний з ІКТ, як засіб для передачі, так і створення дизайн-продукту [225]. Підготовка фахівців для цієї галузі характеризується постійним оновленням змістового компоненту, орієнтацією на передові технології та їх залучення в професійній діяльності з метою підвищення якості, ефективності та пошуку нових рішень моделей дизайн-продукту. При цьому, його професійна діяльність охоплює широке коло можливостей для творчих рішень та їх пошуку – від графічного оформлення рішення продукту до створення високотехнологічних промислових виробів.

Фахівець з дизайну на сьогодні є провідним спеціалістом, який визначає напрямки подальшого розвитку проектно-художньої галузі, розробляє нові концепції рішення існуючої моделі, здійснює пошукову, аналітичну, технологічну та творчу діяльність. Сучасні концепції підготовки майбутніх фахівців з дизайну виключають орієнтування на різнопланову підготовку, а зосереджують увагу власне на проектній діяльності, опануванні студентом загальних універсальних умінь проектування та знаходження гармонічної єдності в рішенні професійних специфічних задач [349]. При цьому, специфікою підготовки майбутнього фахівця з дизайну є знаходження відповідного відношення в опануванні художнього, естетичного, інженерного, соціального та інших компонентів [350].

Варто зазначити, що за час проведення дисертаційного дослідження (2012-2017 рр.) відбулися зміни щодо галузей знань і спеціальностей, за якими готують майбутніх фахівців з дизайну. Так, згідно з постанови Кабінету Міністрів №266 від 29.04.2015 р. затверджено новий перелік галузей знань і спеціальностей. На сьогодні існує лише проекти стандартів вищої освіти, які знаходяться на активній фазі доопрацювання. Тому, було вирішено звернутися до галузевого стандарту, який розроблено 2014 року, який носить рекомендаційний характер [212, 213].

Програма підготовки майбутнього фахівця з дизайну передбачає цикл гуманітарної та соціально-економічної, природничо-наукової, професійної та практичної підготовки. Цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки спрямований на опанування та застосування майбутнім фахівцем теоретичних

базових знань з гуманітарних та соціально-економічних дисциплін, що включає: ознайомлення з оригінальною літературою з фаху, застосування фахової термінології у різних комунікаційних процесах, формування навичок роботи з історичними джерелами та науковою літературою, виконання досліджень та аналізу економічних можливостей підприємства, реалізація власних правових можливостей, складання правових документів, формування власного світогляду у сучасному житті та інше. Цикл природничо-наукової підготовки зорієнтований на використання основ образотворчої мови при графічній проробці дизайн-продукту, організацію проведення науково-творчих досліджень, ознайомлення з проектно-конструкторською документацією, використовуючи засоби ІКТ, врахування теоретичних основ безпеки життєдіяльності в професійній діяльності, користування нормативними документами, національними нормами, правилами та інструкціями та ін.

Фундаментальним є цикл професійної та практичної підготовки, який, включає опанування теоретичною базою професійної галузі та використання різних інструментів та пристосувань для виготовлення дизайн-продукту, виконання конструктивно-композиційного рішення, техніко-економічне обґрунтування моделі, визначення естетичних властивостей, організацію процесу проектування технологічного процесу виготовлення дизайн-продукту із залученням сучасних технологій та ін. В ході цього циклу формуються спеціальні професійні уміння та навички відповідно до напрямку професійної підготовки, здійснюється опанування важливих професійними компетенцій, серед яких: проектувальна, креативна, технологічна та художня. Відповідно до зазначених компетенцій майбутніх фахівців з дизайну повинен:

- виконувати аналіз вихідних даних і розробку технічних та художніх проектів;
- здійснювати пошук нестандартних рішень стосовно процесу та результату професійної діяльності, прагнути до створення принципово нових рішень;
- організовувати технологічний процес виготовлення дизайн-продукту із врахуванням знань та умінь в галузі матеріалознавства, графічної живописної

та комп'ютерної грамоти, основ вищої математики, технології промислових матеріалів, принципів технічного конструювання, наявного обладнання та інструментарію, особливостей техніки виготовлення, моделювання, макетування;

- застосовувати конструкційно-мистецькі вміння, рішення задач технічної графіки в діючих стандартах і технічних умовах на виробничу продукцію.

Серед виробничих функцій, типових задач та професійних умінь, якими повинен володіти майбутній фахівець з дизайну можливо виділити [122]:

- дослідницьку – збір, обробка, аналіз і систематизація інформації, проведення економічних, науково-творчих та соціальних досліджень;
- проектувальну – виконання процесу конструювання, моделювання та розробки дизайн-продукту;
- організаційну – забезпечення необхідних умов для здійснення професійної діяльності в правовому контексті, залучення ІКТ, функціональних обов'язків, творчої діяльності фахівця ;
- управлінську – розробка та реалізація плану розвитку технологічного процесу виготовлення дизайн-продукту, здійснення техніко-економічного обґрунтування, розробка маркетингових рішень;
- технологічну – виконання розробки дизайн-продукту за стадіями технологічного процесу виготовлення;
- контрольну – здійснення аналізу, оцінки, моніторингу виробничих ситуацій;
- прогностичну – прогнозування результатів діяльності, особливостей рішення дизайн-продукту;
- технічну – виконання операцій за технологічною послідовністю, розв'язання виробничих завдань, аналіз виробничих ситуацій та приймання відповідних технологічних рішень;
- методичну – використання методів розв'язання творчих задач, нормативно-технічної документації на процес и виготовлення дизайн-продукту;

- історико-культурну – аналізувати відтворювати первинні ідеї моделі, використання соціально-історичної спадщини при розробці дизайн-продукту;
- художню – виконувати графічну побудову плоских та об'ємних зображень, передача конструктивних особливостей предметів різних форм, просторого розташування об'єктів, залучення формоутворюючих засобів, використання різних графічних технік для відображення моделі дизайн-продукту.

До основних компонентів моделі професійної діяльності фахівця з дизайну можливо віднести [365]:

- професійні якості особистості фахівця (загальні та спеціальні);
- знання, уміння та навички, які потрібні для опанування професії;
- якості, що сприяють успішному виконанню обов'язків фахівця з дизайну.

Прусак В. Ф. [365] виділяє такі професійні якості фахівця з дизайну, як:

- використання сучасних засобів ІКТ, в т. ч. засобів візуалізації творчих пропозицій;
- розвиток власних здібностей, відчуття гармонії та краси в композиційному рішенні дизайн-продукту;
- врахування та наукове осмислення законів формоутворення дизайн-продукту;
- знання вимог до розробки та виготовлення дизайн-продукту, технологій та вибір матеріалу;
- врахування принципів проектування, насамперед, принципу економічності;
- вміння генерувати нові дизайн-продукти та концептуальні моделі їх рішення.

Серед знань, умінь та навичок (ЗУН), якими повинні оволодіти майбутні фахівці в умовах сучасного розвитку технологій є, головним чином, опанування теоретичною базою з галузі та практичним досвідом з основ розробки дизайн-продукту, сучасними засобами проектування. Останній параметр впливає на розвиток галузі в цілому та тенденційні напрямки новацій. В роботі головний акцент робиться на розгляд підготовки фахівців за спеціальністю 015 Професійна

освіта (Дизайн) та його специфіку підготовки, особливість формування ЗУН, необхідність сформованості відповідних якостей фахівця (Додаток А).

Сучасна професійна галузь дизайну характеризується динамічними трансформаціями в проектній діяльності фахівців, зміні підходів та методології до процесу розробки предметів та об'єктів, промислових продуктів. Це обумовлено, головним чином, технічним та соціальним розвитком, інформатизацією, налагодженням світової комунікації, інтеграційних процесів у професійній галузі. Одна із сторін інноваційного становлення проектувальної галузі є включення в процес розробки сучасних технологій, які зорієнтовані на залучення відповідних засобів, серед яких особливе місце займають засоби ІКТ. Вони поступово займають місце, яке знаходиться на рівні з традиційними наявними засобами, та характеризуються підвищеним рівнем мобільності, комплексності та багатофункціональності.

На сьогодні представлено широкий спектр програмних та технічних засобів для професійної діяльності фахівця з дизайну. При цьому, головна увага в роботі буде приділятися розгляду підготовки саме фахівця легкої промисловості, який займається розробкою дизайн-продукту легкої промисловості – швейних виробів. Цей аспект звуження розгляду дозволяє зорієнтуватися на конкретний наявний сучасний набір засобів ІКТ та класифікувати їх за існуючим системами, враховуючи специфічні особливості галузі їх застосування, сформувати комплексну навчальну структуру – ІКПС. Впровадження ІКТ в легкій промисловості має головний аспект застосування в ході технологічного процесу проектування одягу. На цьому етапі проявляється реалізація найбільш розвинутих програмних засобів для комп'ютерного проектування [111]:

- дизайнерських програмних засобів (для розробки зовнішнього вигляду, вибору матеріалу для одягу на прикладі Substance Painter, Adobe 3D Max, Maya, Marvelous Designer, Poser, Julivi CLO 3D-моделирование);
- конструкторських програмних засобів (побудова лекал майбутніх моделей одягу на прикладі САПР Julivi, Грация, Леко, Асоль, RedCafe, FanReal, Cameo Pattern Master, Pattern Viewer);

- технологічних програмних продуктів (оптимізація розкладки лекал, проектування процесу розкрою та виготовлення виробів на прикладі Julivi «Маестро», «Раскладчик лекал», «Компетентс» AutoNester, ShapeShifter, Валентина, Optitex).

За загальною моделлю впровадження засобів ІКТ в швейній промисловості виділяють такі групи засобів:

- автоматизовані засоби (програмно-апаратні засоби для автоматизації діяльності, яка пов'язана з збереженням, передачею та обробкою інформації);
- інтегровані засоби керування (засоби для організації та планування в процесі керування ресурсами підприємства), які поділяються на:
 - EPR-засоби (Enterprise Resource Planning System, для здійснення автоматизації обліку та керування ресурсами підприємства);
 - CRM-засоби (Client Relations Management, персоналізована взаємодія з клієнтами);
 - експертна система (засоби, які дозволяють вирішувати проблемні ситуації з використанням системи штучного інтелекту);
 - SCSDA-засоби (Supervisory Control AnD Data Acquisition, інструментальні засоби керування технологічними процесами та збору даних);
 - CALS-засоби (Continuous Acquisition and Life cycle Support, засоби безперервної інформаційної підтримки життєвого циклу виробу на всіх стадіях виробництва).

Окрема класифікація засобів представлена Х. Мерчанном [58] із врахуванням особливостей професійної сфери проектування дизайн-продукту (рис. 1.1).

Не вдаючись в глибинний розгляд наявних суперечностей більш детально зорієнтуємося на процес дослідження спектру засобів ІКТ. Вони на сьогодні є універсальним та багатофункціональним інструментом майбутнього фахівця з дизайну. Дані засоби також можуть переходити з рівня допоміжного знаряддя у об'єкт професійної діяльності і тим самим розширювати традиційні межі

залучення, ставати «фундаментом» для створення нового концепту дизайн-продукту.

Актуальність проблематики розбудови інформаційного суспільства на сьогодні є найбільш поширеною та методологічно трансформованою. По всьому світу активно теоретично розробляються, практично залучаються та модернізуються інноваційні підходи до професійної підготовки майбутніх фахівців із використанням засобів ІКТ. Існує велике проблематичне поле, причиною виникнення якого є відсутність відповідного рівня методичного комплексу до наявної кількості технічних засобів.



Рис. 1.1. Засоби дизайн-проекування за Х. Мерчанном

Економіки держав світу за останні десятиріччя спрямовані саме на активізацію освітнього комплексу, який надає стратегічний потенціал підвищення не лише національного продукту на наступний рік, а й закладає базис нового розвитку країни. Так вже з 2009 року Кабінетом Міністрів України зроблено кардинальні перші кроки до підвищення національної інформативності та розвитку, була розроблена та затверджена Концепція розвитку національної інноваційної системи. Вона «передбачає сукупність законодавчих, структурних і

функціональних інституцій, що задіяні у процесі створення і застосування наукових знань і технологій та визначають правові, економічні, організаційні та соціальні умови для забезпечення інноваційного процесу» [3, с. 5-6]. Але до цього передував закладений ще з 2007 року закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні в 2007-2015 роки», в якому ставилося на державному рівні прагнення інноваційного розвитку суспільства завдяки інформаційно-комунікаційних технологіям.

Проблеми застосування засобів ІКТ розглядалися як зарубіжними дослідниками, - К. Германом (С. Herman), Д. Хаймсом, М. Канейлом, М. Свейном, Дж. Вільямсом (J. Williams), А. Хардінгом, П. Хартманом, Д. Джонсоном, Н. Керрі, Г. Феррейра (G. Ferreira) та ін. [3, 60], так і вітчизняними представниками, - В. Ю. Биковим, М. І. Жалдаком, Н. В. Морзе, О. В. Співаковським, О. М. Спіріном та ін.[124, 234, 297, 343, 344] в сфері підготовки майбутніх фахівців та підвищення рівня викладання та навчання. Так, в роботах О. М. Спіріна представлена узагальнена модель на базі критеріїв зовнішньої та внутрішньої якості ІКТ.

Сучасний аспект застосовування засобів ІКТ в ході професійної дизайнерської діяльності характеризується різними векторами їх залучення, що базуються на класифікації Т. Б. Захарової [241]:

- пошукові засоби;
- засоби для аналізу (аналітичні процесори);
- засоби для творчого розробки (графічні програмні пакети);
- засоби конструкторської розробки (системи автоматизованого проектування виробів);
- засоби для технологічного розробки (засоби планування, розкрою, виготовлення).

На сьогодні найбільш актуальним є напрям створення віртуальних прототипів та їх постійна видозміна, аналіз та дослідження, використання комбінаторних варіацій та включення нових рішень. Завдяки комп'ютеру та спеціальному програмному та апаратному забезпеченню фахівець з дизайну на

сьогодні більшу частину часу проектної розробки проводить саме при взаємодії з інформаційними моделями об'ємно-просторового рішення. Ці моделі є більш інформативними та дозволяють проводити імітацію відповідних процесів при випробуванні, повсякденної експлуатації та інших умовах. Дизайнер, при цьому, більш зосереджує увагу на творчий розвиток та пошуково-дослідницьку діяльність щодо нових креативних ідей та задумів. Залучення інноваційного інструментарію для здійснення моделювання, проектної розробки та інших етапів дизайн-розробки включає поєднання передових технологій із традиційними методичними підходами до цього процесу.

«Дизайн-освіта в інформаційному суспільстві, як і система освіти в цілому, активно трансформується» [274, с.292] При цьому, відбувається вплив на більш значущий напрям – зміна дизайн-парадигми та концепцій розробки дизайн-продуктів. Засоби ІКТ створюють фундамент для перспективних перетворень, налагодження та організації сучасної ефективної професійної діяльності фахівця з дизайну. Одночасно дизайн проявляє унікальні особливості щодо представлення інформації та комунікаційного зв'язку – створення унікальних інформаційних систем та надання комунікації матеріальних характеристик.

О. В. Ларіна [274] виокремлює спектр нових задач в дизайні, які формуються під час застосування ІКТ. Вони стосуються також і засобів цих технологій та включають:

- орієнтація засобів ІКТ на соціокультурні особливості комунікаційних процесів формотворення;
- врахування детермінант художньо-проектної галузі;
- активізація творчого мислення, врахування можливостей самостійного розвитку та ознайомлення із засобами ІКТ;
- включення багаторівневого процесу проектної розробки дизайн-продукту в ході застосування засобів ІКТ;
- подолання вузьких кордонів дизайн-розробок, розширення та включення узагальнених моделей реалізації застосування засобів ІКТ;

- покращення навігаційної моделі засобів ІКТ та використання структурованих потоків інформаційних даних.

Застосування засобів ІКТ в галузі дизайну вносять зміни в особливості формування просторового мислення, особливо, при створенні візуального об'єкту [209]. Від сучасних дизайнерів вимагається не лише графічна розробка, а найбільш конструктивна проробка форми, представлення просторових прототипів та їх сприйняття в середовищі. В постійних умовах з обмеженням за часом при виконанні проектів дизайнерами застосовуються ще більша кількість засобів ІКТ та організовується комплексна структура їх поєднання. Від проробки задуму та створенні графічних ескізів завдяки графічних редакторів та просторових елементів або узагальненої практичної моделі в трьохвимірних редакторах до кінцевого виконання моделі в матеріалі з допомогою спеціальних технічних засобів у дизайнера при роботі з'являється вільний час для креативного компоненту. Він стає причиною виконання машиною всіх технічних повторень, традиційних оформлень та зменшення підготовчого етапу при графічній роботі.

Узагальнюючи особливості впровадження ІКТ в професійну художньо-проектну діяльність можливо виділити досягнення позитивних результатів у таких напрямках: опанування фахівцем передових технологій та засобів, ознайомлення із новітнім професійним тезаурусом, опанувати додатковими професійними знаннями та вміннями в галузі комп'ютерних технологій, можливість широкого спектру працевлаштування або зміни напрямку професійної діяльності та реалізація сучасного шляху проектно-конструкторської розробки дизайн-продукту із залученням новітнього технічного забезпечення.

Професійна дизайнерська сфера залежить від новітніх технологій та засобів, які формують базисний компонент будь-якого проектно-конструкторського процесу. На сьогодні, на дизайнера покладається задача не лише сформування та представлення творчого задуму, а й доведення його до промислового зразка із застосуванням наявних технічних засобів. Широкий спектр засобів ІКТ дозволяє підібрати фахівцю потрібний або комбінацію засобів, які дозволять ефективно, на високому естетичному, художньому, технологічному рівні представити дизайн-

задум та втілити його в практичній моделі. Ці засоби надають кожній розробці дизайнера спрощену систему виконання художнього зображення, проектування, моделювання, конструювання, розрахунку математичних формул, побудови конструктивних компонентів.

Головним результативним вектором впровадження ІКТ в галузь дизайну є саме напрям комп'ютерного 3D проектування через спеціалізовані програмні засоби та концентрацію вирішення комплексних завдань практичної розробки моделі дизайн-продукту, що додатково враховує розробку віртуальної візуалізації конструкції та відображення зовнішньої поверхні. До програм цього напрямку відносять програми 3D-графіки – Sculptris, ZBrush, Blender, Adobe 3D Max, Maya, Cinema 4D, Marvelous Designer, Poser та ін. Серед них присутні як універсальні пакети для створення 3D-графіки, так спеціалізовані – лише для моделювання, розробки одягу. Для порівняння програм виділимо найбільш характерних представників різних рівнів позиціонування - лише для моделювання (наприкладі Sculptris Alpha 6), специфічний напрям застосування (наприкладі Marvelous Designer) та універсальна комплексна розробка(наприкладі Autodesk Adobe 3D Max). Порівняльний аналіз вище зазначених пакетів розглянуто в таблиці 1.1.

Комп'ютерне 3D проектування на сьогодні це комплексний процес, який за М. М. Ожгою [306], повинен включати етапи моделювання, текстурування, візуалізації та анімації. Хоча, зазначений автором, останній етап займає спірне місце та розташовується між моделюванням та візуалізацією. Із існуючої великої кількості програмних продуктів більшість орієнтована саме на 3D моделювання та не підтримують наступні стадії проектування. За типом створення моделі при 3D моделюванні можливо представити такий узагальнений розподіл:

- полігонне моделювання (включає розподіл моделі на складові елементи – полігони, в яких можливо виявити вершини, ребра та грані; в свою чергу поділяється в залежності кількості та величини полігону на низькополігоне, середньополігоне та високополігоне моделювання);

- сплаймове моделювання (побудова моделей завдяки ліній та форм; в порівнянні з різними типами графіки як растрова та векторна, то між сплаймовим моделюванням та векторною графікою проводить аналогія);
- NURBS моделювання (побудова моделей завдяки B-сплаймів, деякі спеціалісти включають цей тип моделювання до сплаймових; в свою чергу поділяється на моделювання з застосуванням P-кривих (точок вершин) та CV-кривих (точок контрольних векторів));
- 3D-скульптінг (імітація процесу ліплення 3D форми);
- промислове моделювання або система автоматизованого проектування, яка передбачає оперування цілими модельованими об'єктами та розподіляється на наступні підвиди:
 - параметричне моделювання (присутність введення параметрів змін елементів моделі);
 - твердотільне моделювання (розробка моделей із заповненням внутрішнього простору або рішенням каркасу, підходить для моделювання фурнітури);
 - поверхневе моделювання (розробка лише рішення поверхні, що найбільш підходить для моделювання одягу).

Особливостями впровадження ІКТ при підготовці фахівців з дизайну І. Цідило, М. Колосніченко, К. Пашкевич, М. Бутиріна, В. Солод [370] вбачають саме в інтенсивному залученні комп'ютеризованих програмних засобів, які повинні враховувати особливості побудови тканини для реалістичного відображення розроблених 3D моделей, виконувати розробку деталей крою та їх моделювання, складання з них відповідної конструкції та параметричну модифікацію від поставлених навчальних задач, напрямку практичної розробки.

Більш комплексний аналіз залучення ІКТ комплексів в навчальному процесі підготовки майбутніх фахівців з дизайну та підтримки процесу комп'ютерного 3D проектування розглянуто в Додатку В.

Порівняльний аналіз програм комп'ютерного 3D проектування.

№ з/п	Критерій порівняння	Sculptris	Marvelous Designer 7	Autodesk Adobe 3D Max 2018
1	2	3	4	5
1.	Галузь застосування	Скульптура, комп'ютерні ігри, формоутворення	Легка промисловість, художнє проектування одягу, комп'ютерні ігри, анімація	Архітектура, скульптура, кіно, графічний дизайн, реклама, розробка анімації, комп'ютерні ігри та інші галузі
2.	Мінімальні технічні вимоги	Процесор: від 1ГГц Pentium 4 Пам'ять: 1 ГБ ОС: Windows XP SP2; Mac OS X 10.5 Місце на диску: менше 1 ГБ	Процесор: Intel Processor, Corei5 2,4 ГГц Пам'ять: 8 ГБ ОС: Windows 7; Mac OS X Mountain Lion Місце на диску: 4 ГБ	Процесор: Intel 64, AMD Пам'ять: 8 ГБ ОС: Windows 7 Місце на диску: 6 ГБ
3.	Наявність безкоштовної навчальної версії	Присутня повноцінна безкоштовна версія без обмежень	Присутня повноцінна безкоштовна версія на протязі 30 днів	Присутня повноцінна безкоштовна версія на протязі 30 днів, а також безкоштовна студентська версія на 3 роки
4.	Витрати часу на ознайомлення з інтерфейсом та інструментами	Низький рівень серед програм, які порівнюються, із-за присутності незначної кількості інструментів та однорідного параметричного впливу на формоутворення	Середній рівень, який характеризується присутність більшої кількості інструментів та різних режимів відображення на відміну від низького рівня	Максимальний рівень серед програм, які порівнюються, із-за універсальної програми та комплексних можливостей, широкого
5.	Техніка, яка застосовується в програмі	Тривимірне ліплення, 3D скульптінг	Створення лекал та їх моделювання, моделювання на манекені, створення анімацій	Моделювання, текстурування, рендерінг, анімація, застосування ефектів

1	2	3	4	5
6.	Присутність відео уроків на YouTube	Присутні	Присутні	Присутні
7.	Вид 3D моделювання, який застосовується в програмі	3D-скульптінг з можливістю високополігонного моделювання	Сплайнове моделювання, NURBS моделювання, промислове поверхневе моделювання	Полігонне моделювання з можливістю високополігонного моделювання, сплайнове моделювання, NURBS моделювання, промислове моделювання
8.	Можливість редагування вихідного файлу в інших програмах	Так, вихідний формат – OBJ.	Так, але в залежності від збереженого вихідного продукту – у вигляді зображення, деталей крою, 3D моделі, анімації	Так, але в залежності від збереженого вихідного продукту – у вигляді зображення, 3D моделі, анімації.
9.	Вихідний результат	Форма (3D модель), візуалізація рішення поверхні	Форма, деталі крою (конструкція), візуалізація, анімація	Форма, конструкція, візуалізація, анімація, анімація з ефектами
10.	Присутність візуалізації матеріалу	Ні	Так	Так
11.	Присутність застосування кольору	Ні, лише текстурний рисунок	Так	Так
12.	Присутність симуляції тканини	Ні	Так	Так

1.2. Вітчизняний та світовий досвід використання комп'ютерного 3D проектування у підготовці фахівців з дизайну

Розвиток професійної галузі дизайну характеризується впровадженням інноваційних технологій та передового досвіду їх використання, а також формуванням та дотриманням тенденційних змін сьогодення. В умовах швидких змін, «лавинних» зрушень та росту інформаційного потоку на допомогу фахівцю приходять електронні помічники та віртуальне середовище, в якому можливо здійснювати швидку розробку дизайн-продукту на базі реальних або абстрактних об'єктів. Головним «рушієм» використання комп'ютерного 3D проектування стало поширення ІКТ, насамперед, при підготовці майбутніх фахівців. Над проблематикою ІКТ працює широка плеяда науковців, які всесторонньо досліджують шляхи розбудови, поширення, інтеграції та активного залучення засобів ІКТ. Для порівняльно-педагогічного аналізу проблематики використання ІКТ та, насамперед, комп'ютерного 3D проектування, аналізувалися авторські дослідження в провідних світових періодичних виданнях, серед яких: «Британський журнал освітніх технологій» («British Journal of Educational Technology»), «Міжнародний журнал досліджень в області інженерії та технологій» («International Journal of Research in Engineering & Technology»), «Вища освіта та навчання на базі інформаційних технологій» («Information Technology Based Higher Education and Training»), «Комп'ютери та освіта» («Computers & Education»), «Комп'ютерні комунікації та онлайн клас» («Computer-Mediated Communication and the Online Classroom»), «Дослідження та практика в області вдосконалення технологій навчання» («Research and Practice in Technology Enhanced Learning»), «Дослідження та розвиток освітніх технологій» («Educational Technology Research and Development»), «Журнал «Освіта»» («Journal of Education») «Європейський журнал відкритого, дистанційного та електронного навчання» («European Journal of Open, Distance and E-Learning»), «Малайзійський журнал дистанційної освіти» («Malaysian Journal of Distance Education»), «Міжнародний журнал гуманітарних наук, мистецтв та наук» («International Journal of Humanities, Arts, Medicine and

Sciences»), «Операції на графіці» («Transactions on Graphics»), «Текстильний дослідницький журнал» («Textile Research Journal»), «Текстильна наука та інженерія» («Textile Science and Engineering»), «Міжнародний журнал» («International Journal»), «Журнал «Одяг та текстиль»» («Clothing and Textiles Research Journal»), «Журнал технології моди та текстильної інженерії» («Journal of Fashion Technology & Textile Engineering»), «Міжнародний журнал з технології і дизайн-освіти» («International Journal of Technology and Design Education») та інші.

Проблематика дослідження зарубіжних та вітчизняних науковців, яка пов'язана з залученням ІКТ в навчанні майбутніх фахівців, в дизайн-навчанні та стан використання комп'ютерного 3D проектування в навчальному процесі ЗВО представлено в Додатку Г.

Комп'ютерне 3D проектування – це сучасний напрям розробки дизайн-продукту, який враховує залучення спеціального програмного забезпечення для аналізу, відтворення, створення, редагування та виводу розробленого об'єкту. Проблематика дослідження цього питання можливо умовно розподілити на такі головні сегменти:

- організація процесу віртуальної розробки (Y. Hong, X. Zeng, P. Bruniaux [32], Laura Volpintesta [92] та інші);
- залучення технічних засобів в процесі проектування (X. Chen, B. Zhou [13], Y. H. Chien [15], L. C. Corral, K. J. Walker [19], M. Ciobanu, A. Ploscar, I. Dascal, I. Virag, A. Naaji [16] та інші);
- залучення програмних засобів візуалізації (H. Cheng [14], Y. Hong, P. Bruniaux, X. Zeng, A. Curteza, K. Liu [31] та інші).

Комп'ютерне 3D проектування базується на створенні візуалізацій об'єктів з врахуванням просторових характеристик. Просторова візуалізація є важливим кроком розвитку індустрії моди, розробки якісних дизайн-продуктів (A. Kamis, R. Mamat, N. S. Safie, R. Mustapha) [38]. Використання 3D технологій в ході розробки одягу, як підкреслює Г. Черг, є популярним та активно розвиваючим напрямком на сьогодні [14]. Нові засоби та програмні платформи дозволяють швидко змінювати дизайн та відтворювати одяг у віртуальному середовищі. «За

ними висока ефективність, висока якість і кращий захист навколишнього середовища, все дуже високо, що відповідає сучасній концепції соціального розвитку» [14].

Ю. Хонг (Y. Hong), П. Бруньюокс (P. Bruniaux), Х. Зенг (X. Zeng), А. Кертеза (A. Curteza) та К. Лю (K. Liu) пропонують, що «процес проектування може бути повністю цифровим, що забезпечує залучення споживача до всього дизайну» [31]. Це дозволяє персоналізувати розробку, формувати окремі блоки комп'ютерного 3D проектування та розширювати межі матеріальних обмежень, тим самим, долучатися до розробки нових матеріалів. Додатково в дослідженнях Ю. Хонга, П. Бруньюокс, Х. Зенга, К. Лю, А. Кертеза та Ю. Чена (Y. Chen) зазначається існування «двох методів проектування одягу, що використовуються в індустрії моди: 2D-в-3D та 3D-в-2D» [33]. В ході першого підходу на початковій стадії проектування реалізується традиційне зняття мірок з моделі, на базі яких виконується побудова 2D-шаблонів – лекал з послідуочим розкроюванням матеріалу за шаблонами та збірки в ході швейної обробки. Таким чином, метод 2D-в-3D є традиційним підходом розробки одягу без застосування новітніх технічних та програмних засобів ІКТ. В ході цього методу виконуються розрахунки за наявної форми, спеціальні лекала для побудови проміжних конструктивних відрізків за відсутності виконання додаткових вимірювань.

Підхід 3D-в-2D є більш сучасним і, як зазначають дослідники, «лекала генеруються на базі 3D фізичного манекену за допомогою процесу драпірування тканини» [33]. В ході цього методу проектування можливе залучаються сучасних технологій, серед яких 3D-сканування та комп'ютерне 3D-моделювання, а також «реалізація віртуальної спільної розробки на базі дизайн-платформ» [33].

В дослідженнях К. В. Лау (K. W. Lau) та П. Ю. Лі (P. Y. Lee) підкреслюється роль організації інтегральних навчальних середовищах, які включають використання віртуального середовища для моделювання, імітації реалістичних об'єктів. «Віртуальна реальність може покращити навчальний досвід студентів, надаючи їм евристичну та високоінтерактивну імітацію віртуального середовища» [45].

В роботах К. Цю (С. Qiu) та Ю. Ху (Y. Hu) виокремлюється сучасні шляхи залучення нових технологій в ході розробки одягу, насамперед, ролі комп'ютерного 3D проектування дизайн-продукту. Визначаються тенденційні напрямки розвитку проектування, серед яких: інтеграція з іншими професійними галузями, використання технічних новацій та електронних продуктів, віртуального інтерактивного середовища, автоматизованих систем проектування та технологічної підготовки виробництва. Особлива роль, приділяється віртуальному позиціонуванню – «оптимальному поєднанні дизайнерів моди та електронних комп'ютерних та анімаційних технологій» [68]. Науковцями наведено практичні приклади розробок, серед яких: розробка лабораторії MIRA (Женева, Швейцарія) інтерактивного середовища дизайну моди і моделювання, симуляції одягу, програмне забезпечення DressingSim Dgital Fashion (Кіото, Японія) та інші.

М. Н. Арматошиною [111] деталізується особливості залучення ІКТ в галузі швейної промисловості. «Одною із головних задач швейної промисловості є розробка та впровадження технологій, які забезпечують гнучкість виробництва, підвищення конкурентоспроможності продукції» [111, с. 8]. Також підкреслюється їх важливість застосування в підготовці майбутніх фахівців, насамперед, програмних засобів, та розмежовуються існуючі системи проектування дизайн-продукту на:

- дизайнерські програми (розробка зовнішнього вигляду дизайн-продукту, його формоутворення та візуалізація);
- конструкторські програми (розробка лекал);
- технологічні програми (оптимізація розкладки лекал, проектування процесу розкрою та пошиття, врахування особливостей технічних та людських ресурсів).

Окремий напрям досліджень займає вивчення особливостей застосування технології 3D-сканування – отримання якісних віртуальних оболонкових моделей завдяки лазеру на базі принципу стереозору (визначення відстані до об'єкту). При цьому, дана технологія є методом швидкого отримання електронної копії існуючої матеріально моделі, її аналізу та діагностування. Так, Х. Чен (X. Chen), Б. Чжоу

(B. Zhou), Ф. Лу (F. Lu), Л. Ванг (L. Wang), Л. Бі (L. Bi), П. Тан (P. Tan) досліджують особливості розробки одягу з елементів, отриманих за рахунок 3D-сканування та їх ідентифікації завдяки «детекторів компоненті одягу та класифікаторів атрибутів одягу, які визначають в базі даних» [13]. Підкреслюючи широкі можливості даного технічного засобу, автори підкреслюють, що це поки ще молода технологія та активно розвивається, виконується постійне оновлення програмних платформ до даних технічних засобів.

Іншою групою дослідників, Д. О'Хара (D. O'Hare), В. Херст (W. Hurst), Д. Туллі (D. Tully), А. Е. Рахілібі (A. El Rhalibi), піднімається питання наявних переваг залучення 3D-сканера для освіти – підвищення кваліфікації, підготовки кадрів та навчання майбутніх фахівців [62]. Поряд з цим, науковцями підкреслюється загальна проблематика даної технології в трудомісткості процесу 3D-сканування, залежності від апаратного та програмного забезпечення, наявності артефактів (дефектів) в електронних версіях.

Дослідники з Університету Брунеля (Великобританія), С. Цинь (S. Qin), С. Гуан (S. Guan) та Північно-західного політехнічного університету (Сіань, КНР) С. Ванг (S. Wang), представили свої надбання в створенні цифрового одягу за допомогою 3D-сканування та внесли декілька покращень в процес проектування дизайн-продукту, серед яких:

- включення особливостей побудови скелета, «додавання і регулювання положення суглобів, щоб краще вирішувати деякі придатні проблеми, пов'язані із змінами форми тіла»;
- автоматичне розпізнавання елементів завдяки «вилучення семантичних функцій»;
- покращення реалістичності деформації форми за рахунок «інтерполяційного підходу до встановлення ключових точок» [95].

Поряд з засобом для отримання цифрової моделі для комп'ютерного 3D-проектування, 3D-сканером, активно науковцями досліджується залучення процесу 3D-друку в навчальному процесі. Виконанні дослідження Ю. Х. Чіена (Y. H. Chien) показали, що завдяки застосуванню 3D-принтера досягається підвищення новизни

творчих рішень, витонченість та точність прогнозування результату щодо функціонального призначення майбутньої моделі [15].

Як показали результати дослідження К. Хо (C. Ho) та С. Йейп (S. Year) [30], поряд з широким спектром застосування 3D-принтера, присутня проблематика матеріального забезпечення, насамперед, виготовлення 3D-друкованого текстилю. В ході розробки дизайн-продукту проявляється відсутність заміників високомолекулярним речовинам, які є на сьогодні головною сировиною для 3D-друку, та їх несприятливих споживчих функцій.

Дослідження особливостей розробки та можливого використання продуктів 3D-друку представлено в роботі Л. С. Корраль (L. S. Corral) та К. Дж. Уолкера (K. J. Walker) показали позитивний ефект застосування, інтерес споживачі до створених розробок та їх естетичну привабливість. Також дослідниками представлена аналіз розвитку даної технології, яка «була введена на початку 1980-х років Чарльзом Халлом за методом, який він назвав стереолітографією», та особливостей її модернізації до сучасного бюджетної «нагрітої нитки» [19]. Авторами дослідження підкреслюється безвідходне виробництво та винахідливий метод розробки дизайн-продукту при застосуванні 3D-принтера та реконструктивних особливостях його залучення в галузі дизайну – перебудові принципів розробки на нові технології та матеріали.

Як показують проведені А. Вандерплогем (A. Vanderploeg), С. Е. Лі (S. E. Lee) та М. Мампом (M. Mamp) дослідження, 3D-друк «пропонує індустрії моди інноваційну альтернативу до традиційного дизайну та виробничого процесу» на базі сучасних п'яти найпоширеніших методах створення – SL, SLS, FDM, FDM2, 3DP, – в залежності від застосування матеріалу [91]. Дослідники наводять приклади розроблених аксесуарів, корсетів, масок, та шоломів (представлених на біаеннале в Арнемі Катериною Уельс), купальників N12, ювелірних прикрас, намист та жіночих туфель та ін. Дана технологія представляє шлях до персоналізованого виробництва, включення в процес розробки користувачів майбутнього продукту.

Особливу увагу займає дослідження технології 3D-голографії – створенні псевдо голографічних зображень, анімації та відео-фрагментів, які можуть активно залучатися в освітній сфері, виробництві, процесі проектування дизайн-продукту. В роботах М. Чобану (M. Ciobanu), А. Плоскара (A. Ploscar), І. Даскала (I. Dascal), І. Вірага (I. Virag), О. Нааджі (A. Naaji) визначається позитивний ефект застосування інтегративних пакетів на базі технології голографії для розуміння складних абстрактних понять, демонстрації розроблених цифрових моделей для аналізу, проведення «примірки» та оцінки [16].

Групою дослідників з Університету Теннессі (М. Гілл (M. Gill), Т. У. де Віт (T. W. de Wit), С. Фремон (S. Freemon), П. Гарленд (P. Garland)) була здійснена спроба розробки власної голографічного засобу з елементами «тач»-керування, яка досягла позитивного результату та виявила можливості модернізації технології голографічного представлення [26]. Тим самим, науковцями була представлена нова модель поєднання засобу представлення (голографічна структура) з засобом відслідковування положення (камера Microsoft Kinect), виявленні принципи маніпулювання об'єктом та залучення до дистанційної співпраці.

Залучення 3D-голограм в дистанційному навчанні розглядали П. Калансоорія (P. Kalansooriya), А. Мараніше (, К. М. Д. Н. Бандара) та визначили основні переваги їх застосування в підготовці майбутніх фахівців:

- можливість представлення реалістичного візуального образу, процесу;
- можливість застосування як комунікаційний засіб;
- створення візуального супроводу, заміника відео [36].

Дослідженням залучення спеціалізованих програмних пакетів для комп'ютерного 3D проектування на базі симуляції тканини займалися Х. Ченг (H. Cheng) [14], Д. Сонг (D. Song), Р. Тонг [R. Tong], Я. Чанг (J. Chang), Х. Ян (X. Yang), М. Танг (M. Tang), Я. Ж. Чжан [80], Х. К. Сонг, С. П. Ашдаун (J. J. Zhang) [81], Р. Уейд (R. Wade), Н. П. Гарленд (N. P. Garland), Г. Андервуд (G. Underwood), Г. Андервуд (G. Underwood) [93], О. В. Ларіна [275], М. М. Ожга [306], Ю. А. Павліченко, Н. Д. Хатьков [312]. та інші. Вони підкреслюють важливий сучасний етап залучення комп'ютерних симуляцій як «системи для ефективної

оцінки 3D форми» [80], її пошукової реконструкції, створенні баз даних, прогнозування поведження матеріалу та найшвидшого способу прототипування.

Галузь дизайну на сьогодні представляє собою, як зазначали Е. Реджія (E. Reggia), К. М. Калабро (K. M. Calabro), Дж. Альбрехт (J. Albrecht) [68], К. Цю (C. Qiu), Ю. Ху (Y. Hu) [69] «мультидисциплінарне всебічне мистецтво дизайну», в якому особлива роль належить дизайну мод (fashion design). Даний напрям активно розвивається на базі розширення мислення, транскордонного співробітництва, застосування сучасних технологій, що дозволяє зробити «неможливе» «можливим», створити високотехнологічний дизайн-продукт, розробляти інноваційні матеріали, прискорити за рахунок віртуальних прототипів та підняти на високий рівень якості розробку моделей дизайн-продукту.

1.3. Аналіз існуючих методик використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну

Навчальний процес професійної підготовки майбутнього фахівця характеризується цілеспрямованою діяльністю, в ході якої вирішуються цілі та завдання професійної освіти, розвитку та виховання молодого спеціаліста у відповідній галузі [225]. Підготовка фахівця є стратегічною завданням будь-якої країни, яке спрямоване на формування людського потенціалу для економічного осередку, сприятливого соціального стану.

Для здійснення трудової діяльності майбутній фахівець за М. І. Жалдаком, Ю. С. Римським, М. В. Рафальською [234] повинен набути певних компетенцій, серед яких окремо необхідно виділити соціально-професійні компетенції - готовності майбутнього фахівця до вирішення соціально-професійних проблем. Система соціально-професійних компетенцій розподіляється на декілька блоків (за І. А. Зимня, Е. В. Земцов), серед яких:

- соціально-значущі компетенції (забезпечення існування фахівця в сучасному інформаційному середовищі та взаємодія між іншими суб'єктами та їх групами);

- професійні компетенції (забезпечення виконання професійної діяльності);

та два базових блока:

- інтелектуальний (особливості розумової діяльності, яка проявляється в аналізі, синтезі, порівнянні, співставленні, систематизації та інших прийомів);
- особистісний (особисті якості майбутнього фахівця, до яких можна віднести – відповідальність, самостійність, організованість та інші).

Професійні компетентності майбутнього фахівця можливо розподілити на загальнопрофесійні та предметні. До загальнопрофесійних компетенцій відносять: дидактично-методичні (розуміння поставленої мети, цілей, завдань), організаційно-управлінські, психологічно-педагогічні, дослідницькі, комунікативні, природничо-математичні. До предметних компетенцій відносять: інформаційно-методичні, інформаційно-технологічні, комп'ютерні, модельні, алгоритмічні. Складовими елементами компетенцій являються прояв знань, умінь та навичок майбутнього фахівця, які ставляться на початку навчального процесу професійної підготовки.

Опанування комп'ютерного 3D проектування майбутніх фахівців з дизайну невід'ємно пов'язана з опануванням інформаційно-комунікаційних компетенцій – здатності використання ІКТ для здійснення професійної діяльності, здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, отримувати необхідні відомості та оперувати ними (О. В. Овчарук [311], М. І. Жалдак [235], Н. Морзе [298]), формування практичного досвіду діяльності (А. Єлізаров). Зарубіжні системи освіти виділяють такі складові ІК-компетентності, як (за S. Paatti, C. Caravello, B. Gomez, Judith Hershman, D. E. Gray [27] та інші):

- цифрова (комп'ютерна) грамотність (знання основ роботи апаратних та програмних засобів);
- технологічна грамотність (розуміння концепцій технологій та їх застосування);
- інформаційна та технологічна грамотність (визначення, оцінка та застосування інформаційних ресурсів);

- ІКТ-компетентність (вміння працювати з інформаційними ресурсами та технологіями);
- ІКТ-навички.

При цьому, важливо зазначити зв'язок інформаційно-комунікаційних та професійних компетенцій, який дає можливість реалізувати прагнення фахівця вирішувати професійну діяльність із застосуванням сучасних засобів та технологій.

Врахування ІКТ впливає на проектування сучасних методик навчання, розширюючи практичну сторону опанування важливим теоретичними знаннями, оволодіння вміннями та навичками. На сьогодні існує значна кількість методик навчання фахівців як у провідних державних та недержавних навчальних закладах, так і окремих курсів спеціалізованих шкіл, дистанційних навчальних систем. При цьому більшість з них відповідає основним вимогами державних стандартів вищої освіти (ДСТВО) [229], які включають освітньо-кваліфікаційні характеристики (ОКХ) та освітньо-професійні програми (ОПП) за кожним напрямком та спеціальністю підготовки. Саме в них зосереджені базові професійні компетентності, які враховують якості, знання, уміння та навички, якими повинен оволодіти майбутній фахівець в ході професійної підготовки. При аналізі наявних методик навчання майбутніх фахівців розглянемо їх відповідність вимогам освітніх програм, насамперед, в ході формування професійних умінь, знань та навичок.

Професійні уміння – здатність фахівця застосовувати отримані професійні знання у практиці своєї діяльності. Вони є «стрижнем» професійної підготовки майбутнього фахівця та для них стандартом визначено такі рівні сформованості [115, 229, 239]:

- здатність виконувати дію, спираючись на матеріальні носії інформації щодо неї;
- здатність виконувати дію, спираючись на постійний розумовий контроль без допомоги матеріальних носіїв інформації;
- здатність виконувати дію автоматично, на рівні навички.

Також виділяють такі види умінь:

- предметно-практичні (уміння, які базуються на перцептивних образах об'єктів);
- предметно-розумові (уміння оперування розумовими образами предметів);
- знаково-практичні (уміння виконання операцій із знаками та знаковими системами);
- знаково-розумові (уміння розумового оперування знаками та знаковими системами).

Наявні рівні умінь та їх види підкреслюють необхідність орієнтування методики використання комп'ютерному 3D проектуванню у навчанні майбутніх фахівців з дизайну не на традиційне застосування сучасних засобів в навчальному процесі та формуванні умінь їх використання, а на розвиток та вдосконалення їх, творчому комбінаторному залученні при навчальній дизайн-розробці.

Підготовка сучасного фахівця в інженерній галузі характеризується постійними трансформаційними процесами в методологічному аспекті. Це спричинено особливостями організації професійної підготовки, зміною змістового компоненту навчання, появою нових навчальних технологій та засобів. Особлива увага при цьому прикута до розвитку та широкого впровадження засобів ІКТ. Вони займають особливе місце в формуванні сучасної професійної компетенції, підвищують інформаційний рівень, розвивають творчо-пошукові здібності студентів та організують індивідуальні умови навчальної діяльності [210].

Методична модель професійної підготовки майбутнього фахівця з будь-якої дисципліни має узагальнену дидактичну структуру, яка складається з:

- цілей навчання (ідеальний прообраз кінцевого навчального результату – підготовки компетентного фахівця);
- змісту навчання (методичний та дидактичний навчальний матеріал, при засвоєнні якого досягається сформування відповідних професійних знань, умінь та навичок, здобуття відповідної кваліфікації);
- методів навчання (способи досягнення поставлених цілей);
- засобів навчання (дидактичний «інструментарій» викладача);

- форм навчання (організаційний зовнішній прояв взаємодії викладача зі студентами) [378].

При цьому, засоби навчання займають окрему категорію в структурі методичної системи. Їх підбір, розробка, впровадження та використання в навчальному процесі здійснюється після визначення цілей та задач, змісту, методів та форм навчання. Таким чином, застосування засобів в професійній підготовці майбутніх фахівців з дизайну залежить від багатьох умов та комплексного організації процесу засвоєння знань і умінь, виконання практичних професійних задач та сформування навичок.

«В умовах інформаційного суспільства, у світі «надлишку інформації» під рукою науково-педагогічного працівника і його студентів повинні знаходитися всі необхідні інформаційні і методичні ресурси» [255, с. 105]. Сучасні засоби ІКТ стають найбільш поширеним їх представником, які забезпечують індивідуальність, модульність та дистанційне опанування інформації, можливість використання нових форм та методів навчання, створення та оновлення навчально-методичного комплексу.

Цілі навчання в професійній підготовці можливо сформулювати у відповідну узагальнену структуру з відповідними рівнями [204]:

- цілі професійної підготовки;
- цілі рівнів підготовки;
- цілі на рівні кожного курсу;
- цілі на рівні вивчення навчальних дисциплін.

Кінцевим елементом цільового компоненту є постановка та розв'язання задач, які за ДСТВО поділяються на такі класи:

- стереотипні (із «жорсткою» структурою діяльності);
- діагностичні (з частковою процедурою конструювання рішень);
- евристичні (містить процедуру конструювання рішень).

В освітньо-кваліфікаційній характеристиці та освітньо-професійній програмі підготовки майбутніх фахівців з дизайну зазначається переважне оволодіння

діагностичними та евристичними завданнями. Це відбивається і на особливостях формування методики навчання на базі зазначених завдань. Крім завдань важливе місце при формуванні професійних умінь є опанування знаннями, які поділяються на практичні та теоретичні, та мають такі рівні сформованості:

- ознайомчо-орієнтовний (ОО), рівень сприйняття знань;
- понятійно-аналітичний (ПА), рівень пам'яті;
- продуктивно-синтетичний (ПС) рівень, перевірка мислення [309].

Більш розширено представлене формування знань у класифікації В. П. Беспалька [118] в рамках навчальної діяльності:

- рівень розпізнавання об'єктів серед інших подібних (рівень знайомства);
- рівень відтворення знань про об'єкт вивчення (рівень репродукції);
- рівень оволодіння вміннями та знаннями;
- рівень оволодіння методами мислення (рівень трансформації).

Ця послідовна структура повинна враховуватися в методиці навчання майбутніх фахівців з дизайну та створені базової моделі для більш глибокого оволодіння спектром сучасних засобів ІКТ. При цьому, узагальнена модель включає відповідно до класифікації В. П. Беспалько: на першому рівні відбувається ознайомлення з інтерфейсом програмних засобів та зовнішніми особливостями технічних засобів, параметричними характеристиками; при поступовому проходженні до рівня трансформації відбувається поглиблення ознайомлення та залучення сучасних засобів в навчальний процес розробки дизайн-продукту із кінцевим комбінаторним інтегрованим застосуванням та розвитком творчих умінь.

Для більш ширшого представлення процесу впровадження засобів ІКТ в професійній підготовці фахівців з дизайну було вибрано навчальні дисципліни (Додаток Д), навчальний зміст яких потенційно максимально повно враховує особливості інноваційного застосування технічних та програмних засобів, включає можливість навчального аудиторного їх розгляду та практичного застосування. Серед них важливе місце в професійній підготовці займає спеціальна дисципліна «Комп'ютерний дизайн». Її програма та навчальний зміст базується на розгляді

інформаційних технологій в професійній діяльності, сучасних засобів професійної діяльності фахівця та особливостями їх застосування, а також має можливість розширення рамок навчального розгляду технічних та програмних новацій в сфері дизайну. В ході вивчення цієї дисципліни закладається фундаментальне позиціонування студентів на застосування сучасних засобів професійної діяльності через можливу демонстрацію практичного аспекту їх реалізації, виконання навчальних дизайн-продуктів. Тому дисципліна «Комп'ютерний дизайн» стає головною областю для дослідження особливостей застосування інформаційно-комунікаційних засобів та перспективних впроваджень. Розглянемо цільовий компонент вивчення спеціальної дисципліни «Комп'ютерний дизайн», який складається з переліку умінь та знань (табл. 1.2.).

Таблиця 1.2.

Цільовий компонент навчальної дисципліни «Комп'ютерний дизайн»

№ п/п	Перелік умінь з дисципліни «Комп'ютерний дизайн»	Перелік знань з дисципліни «Комп'ютерний дизайн»
1	2	3
1.	Створювати та редагувати зображення засобами графічних програм.	Графічні програми, засоби графічних програм.
2.	Вміти створювати комп'ютерні зображення, які відповідають законам художнього проектування.	Комп'ютерні зображення, закони художнього проектування.
3.	Виконувати малювання та редагування зображень засобами Photoshop.	Робота в програмі Photoshop.
4.	Виконувати різноманітні викривлення зображень, створення зображень за допомогою верств.	Викривлення зображень, верств.
5.	Створювати колаж, плакат, підготовка зображення для друку	Колаж, плакат, підготовка зображень до друку.
6.	Створювати об'ємні зображення засобами 3D програм.	Об'ємні зображення, 3D програми, засоби 3D програм.

Ціллю професійної підготовки є оволодіння комплексом професійних знань, умінь та навичок, а також підготовкою до практичної діяльності. В ході навчання майбутнього фахівця з дизайну здійснюється прогресивне впровадження нових професійних засобів для виконання поставлених задач, розробки дизайн-продукту,

їх опанування та застосування комп'ютерної графіки та прототипування в проектно-конструкторській діяльності. Таким чином, згідно навчальної програми дисципліни «Комп'ютерний дизайн» визначено орієнтування студентів на опанування спектру професійного програмного забезпечення для розробки, створення, редагування, збереження та друку зображень дизайн-продукту. При цьому в даній навчальній програмі за базові засоби використовуються графічний редактор Photoshop та 3D-редактор 3ds MAX, які можуть на сьогодні замінюватися іншими більш функціональними та ефективними зразками.

Знання, на базі яких формуються уміння майбутнього фахівця, накопичуються впродовж вивчення відповідно тематичних модулів в ході лекційних занять та підкріплюються при практичних та лабораторних заняттях. Змістовий компонент вивчення дисципліни «Комп'ютерний дизайн» із зазначенням рівнів формування знань представлено в табл. 1.3.

Таблиця 1.3.

Змістовий компонент вивчення дисципліни «Комп'ютерний дизайн»

Змістові модулі	Рівень сформованості знань
1	2
Модуль №1. Основи комп'ютерної графіки.	
Загальні відомості про функції та можливості Photoshop. Інструменти та панелі програми. Відомості про програми векторної графіки	ОО
Прийоми одержання зображень найпростіших фігур.	ОО
Модуль №2. Перетворення фігур.	
Види перетворень.	ПА
Модуль №3. Робота з шрифтом.	
Буквиця, компонування текстового фрейму, види типографічних шрифтів, кегль, інтервали.	ПА
Модуль №4. Основи обробки цифрових зображень.	
Кольорові моделі та режими.	ПА
Модуль №5 Корекція зображень.	
Виділення фону, вирізання об'єктів. Кольорові і тонові розтяжки. Використання масок та фільтрів.	ПС
Модуль №6. Підготовка зображень до друку.	
Вимоги до зображень, основні параметри руху.	ОО

1	2
Модуль №7. Основи об'ємного моделювання.	
Моделювання об'єму за допомогою полігонів.	ПС
Модуль №8. Інструменти та параметри візуалізації.	
Створення текстури, освітлення і конструювання.	ПС
Модуль №9. Цифрове моделювання одягу	
Програми професійного моделювання одягу	ПС

Для досягнення поставлених цілей в ході засвоєння навчального змісту студентами необхідне комплексне залучення складових методичної системи – методів, форм та засобів навчання. При цьому, метод – це спосіб досягнення поставленої задачі, форма – зовнішнє «оформлення» процесу досягнення цілі та засіб – визначений «інструмент» для досягнення навчального результату. Розглянемо модель методичної системи та її складові на кожному рівні формування знань відповідно до вимог ДСТВО.

На ОО рівні формування знань відбувається ознайомлення студентів із загальними відомостями, функціональними можливостями об'єктів вивчення, їх ідентифікація та репродукція із застосуванням пояснювально-ілюстративних та репродуктивних методів (за класифікацією М. Н. Скаткіна та І. Я. Лернера [278]), а також комунікаційних та пізнавальних методів (за класифікацією В. О. Онищук [310]). Дані методи характеризуються представленням та засвоєнням студентами готової інформації, виконання дій за зразком, сприйманням та запам'ятовуванням нових базових знань без аналітичного та творчого компоненту [296].

ПА рівень характеризується використанням систематизуючих, проблемних та частково-пошукових (евристичних) методів в ході залучення опанованої інформації студентом в нових ситуаціях, виконання завдань репродуктивного та узагальнено-аналітичного характеру. Систематизуючий метод базується на виконанні узагальнення та систематизації раніше отриманих знань. Проблемний метод реалізує перехід від виконавчої до творчої діяльності за рахунок постановки перед студентами проблеми, яка аналізується, досліджується та вирішується. В ході застосування частково-пошукового методу студент самостійно здобуває

знання через організовану викладачем систему [296]. Ці методи підвищують рівень самостійності студента та формують творчий компонент професійної діяльності.

На ПС рівні у студента формується глибоке розуміння щодо навчального об'єкта, відбувається синтез та генерування нових знань на базі вдосконалення, проектування та прогнозування подальших кроків розвитку нового об'єкту. На цьому рівні залучаються дослідницький та перетворювальний методи. Ці методи зорієнтовані на творчому засвоєнні знань, інтенсифікацію протікання навчального процесу, оперативну діяльність викладача, підвищену самостійність студентів. На цьому рівні відбувається креативний розвиток студента, здійснення ним творчих пошуків та виконання навчально-дослідницьких проектів.

Підготовка майбутнього фахівця з дизайну, підсумовуючи аналіз залучення методів на кожному рівні формування знань, характеризується поступовим переходом від пояснювально-ілюстративного до дослідницького, розвитком у студента творчих здібностей, переходу до самостійного пошуку інформації для розв'язання навчальних завдань. Кожний метод займає свою «ланку» при опануванні професійних знань, формуванні професійних умінь та навичок майбутнього фахівця з дизайну. Наступним компонентом методичної моделі є засоби навчання. Вони представляють собою матеріальні або ідеальні об'єкти навчальної взаємодії викладача зі студентами для засвоєння знань, формування досвіду опанованої професійної діяльності [240]. Засіб ефективно впливає на якість процесу організації навчального інформаційного потоку, який може забезпечуватися діючими моделями, макетами і муляжами, демонстраційними приладами і засобами, графічними і технічними засобами, комп'ютерами, а також засобами для контролю знань, умінь та навичок.

І. В. Зайченко [239] виділяє три підходи до застосування засобів в навчальному процесі, які повинні враховуватися при розробці методики комп'ютерного 3D проектування, серед них: як «кабінетний» матеріальний об'єкт для підтримки відомого комфорту, як єдині та головні в досягненні поставленої мети та як компонент загальної методичної системи.

На сьогодні, в ході підготовки фахівця з дизайну активно залучаються демонстраційні засоби на базі комп'ютерної техніки із спеціальним програмним забезпеченням, а також традиційні наочні засоби, в тому числі, об'ємні, друковані та проєкційні матеріали. Відповідно до рівнів формування знань відбувається послідовне залучення засобів навчання від матеріалізованих наочних на ознайомчо-орієнтованому до програмних комп'ютерних засобів для самостійної роботи. При цьому важливе врахування закону інтеріоризації – дотримання міри та пропорції при застосуванні засобів [239]. Кількісне залучення засобів навчання не впливає на якість навчання, а може, навіть, при значній кількості призводити до розважального характеру навчального процесу та негативно впливати на досягнення кінцевого результату.

Завершальним компонентом методичної моделі є форми навчання, які зовнішньо оформлюють застосування методів та засобів в навчальному процесі та представляють з методами відповідну комбінаторну модель освітньої технології. Форма організації навчання це зовнішній прояв процесу взаємодії викладача зі студентами, який проявляється в таких напрямках: індивідуальному, парному (мікрогруповому), груповому, колективному та фронтальному [363]. За зазначеною класифікацією форм навчання відбувається поступовий перехід від самостійної діяльності студентів при індивідуальній формі до передачі інформації одночасно значній кількості студентів при фронтальній формі відповідно. Індивідуальна є еволюційною моделлю розвитку людства та спирається на індивідуальному режимі виконання завдань. При цьому в даній формі навчання є головна позитивна сторона – індивідуалізація навчання, врахування особистісного підходу до навчання та адаптування до відповідної складності навчання, але при цьому необхідна значна затрата навчального часу для передачі інформації викладачем до кожного студента. Парна форма базується на комунікаційній взаємодії викладача в мікрогруповому форматі – парою студентів. Вони виконують під керівництвом педагога загальне навчальне завдання та допомагають один одному.

Групова форма організації навчання є продовження розвитку парної форми та збільшенням кількості студентів, які залучені в процес вирішення поставленої

навчальної задачі. Колективна та фронтальна форми є «найбільш складними формами організації навчальної діяльності» із-за необхідності взаємодії викладача зі значною кількістю студентів та підтримки їх мотивації, організації пізнавальної діяльності та контролем. Колективна форма відзначається організацією навчання цілісного колективу та активного взаємодії студентів. «Фронтальна форма, тобто «звернення до глядачів», передбачає одночасне навчання групи студентів, які розв'язують однотипні навчальні завдання з послідуочим контролем результатів з боку викладача» [338, с. 249] .

В рамках рівнів сформованості знань до вимог ДСТВО форми навчання вибудовуються в таку послідовність в напрямку від ОО до ПС рівня: фронтальні, колективні, парні, індивідуальні відповідно. Особливу увагу при розгляді форм організації навчання привертають робота В. І. Андрєєва [104], насамперед, представлений ним взаємозв'язок різних форм організації навчання в цілісній трьохвимірній структурі (рис. 1.2).

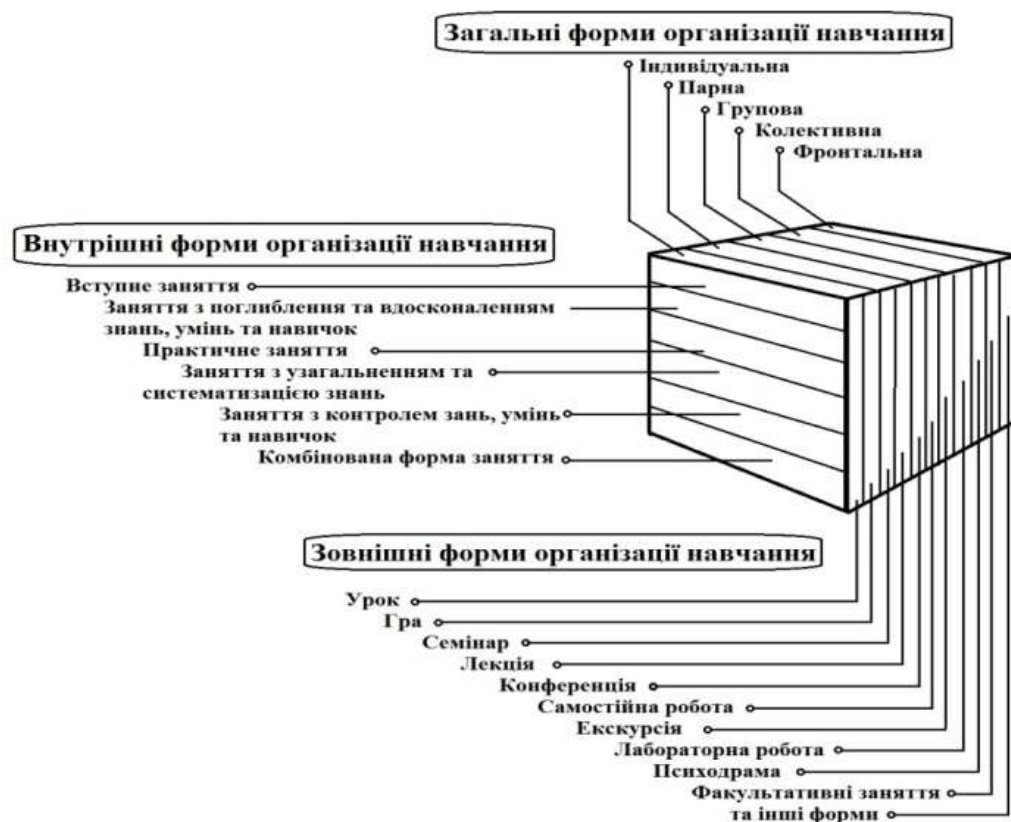


Рис.1.2. Трьохвимірна модель системи форм організації навчання

В. І. Андрєєва.

Дана модель представляє розмежування форм організації навчання на загальні, а також внутрішні та зовнішні в ході навчальної діяльності студента для якісного підбору викладачем в ході дидактичного проектування навчального процесу. Аналізуючи вище розглянуті компоненти методичної системи в рамках рівнів сформованості знань представимо їх в структурній відповідності в табл. 1.4.

Таблиця 1.4.

Структурна відповідність методів, засобів та форм організації навчання відповідно до рівнів сформованості знань

Компоненти методичної моделі	Рівні сформованості знань відповідно ДСТВО		
	Ознайомлювально-орієнтовний	Понятійно-аналітичний	Продуктивно-синтетичний
Методи навчання	Пояснювально-ілюстративні, репродуктивні	Проблемні, евристичні	Дослідницькі
Засоби навчання	Наочність на фізичному рівні		Наочність на фізичному та логічному рівнях
Форми навчання	Фронтальні, індивідуальні	Фронтальні, індивідуальні	Колективні, парні, індивідуальні

Відповідно до виділених компонентів методичної системи проаналізуємо наявні методичні розробки для організації навчання фахівців з дизайну. На сьогодні існує значна кількість методик навчання, авторських методичних розробок (Додаток Г), кожна з яких орієнтується на різні методи та форми організації професійної підготовки, змістовий компонент, залучення ІКТ, об'ємно-просторових прототипів або традиційних засобів. Зазначенні методичні розробки в Додатку Г характеризують лише частковий розгляд наявної методичної системи професійної підготовки, але лише незначна частина з них спрямована на відхід від традиційних академічних принципів та залучення комп'ютерного 3D проектування. При цьому в кожній авторській методичній розробці прослідковується окремі компоненти унікальності, які можливо активно застосовувати при опануванні нового методичного забезпечення. Тому розглянемо наявні прототипи методичних розробок у більш узагальненому вигляді з виокремленням «унікальних» компонентів, а методичні розробки з сучасним спрямуванням на технічну та

програмну складову більш ґрунтовно з аналізом кожного елемента методичної системи.

Методична розробка навчання дизайнерів векторній графіці Ф. В. Целуйко [368] зорієнтована на поступовому опануванні напрямку дизайн-розробки із залученням програмованих засобів. Професійна підготовка зосереджена на структурній моделі, яка включає: пропедевтичний курс з основ векторної графіки, візуальному знайомстві з сучасними редакторами векторної графіки та їх залучення в ході виконання практичних завдань.

В методичній розробці графічної підготовки майбутніх фахівців засобами інформаційних технологій Г. О. Райковської [325] ставиться акцент на використання наочного дидактичного забезпечення, інтерактивного робочого зошиту та спеціалізованих програмних засобів САПР, що є важливим елементом і комп'ютерному 3D проектуванні. Їх залучення організує адаптацію студентів до виробничих умов, формування графічних знань, умінь і навичок як важливого компоненту в професійній підготовці, творчого мислення та потенціалу, здатності до самоосвіти, умінь працювати в інформаційному сучасному середовищі.

Г. О. Райковською виділяється вплив факторів на методичну систему графічної підготовки, які підсилюються з боку залучення інформаційних засобів навчання: набуття професійних знань, умінь і навичок, розвиток мотивації, пошукової діяльності, творчого мислення та розумових прийомів, робота з інформаційними програмними засобами. Головними формами організації навчання в методичній розробці автора є лекція, практичні заняття та самостійна робота.

Методична розробка використання інформаційно-освітніх систем при професійній підготовці А. А. Ляш [280] базується на модульній технології, яка зосереджена на традиційній моделі заліково-модульної організації, та на контекстному підході, який реалізується в ході вирішення професійних задач в умовах навчального процесу. В методиці А. А. Ляш враховується залучення методу проектів та кейс-метод, а також застосовувалася система дистанційного управління навчанням Moodle. Дана методика не має чітко сформованих особливостей застосування в ході підготовки фахівців з дизайну, але в ній сформовано

узагальнену модель логічної структури навчання застосування засобів ІКТ, визначено дидактичні принципи та критерії навчання, принципи відбору змістового компоненту та сформовано компоненти тематичних модулів навчання з практичними особливостями реалізації, методичними рекомендаціями, що враховується в методиці використання комп'ютерного 3D проектування.

Окрему роль займає методична модель художньої професійної підготовки О. М. Кошевнікової [97], яка розглядає загальний процес графічної підготовки майбутніх дизайнерів та виділяє важливий етап пропедевтичного опанування закономірностей проектно-конструкторської культури, включення зарубіжного досвіду.

Методична розробка навчання студентів-дизайнерів комп'ютерній графіці Д. С. Сухарева [348], в якій визначено, що для продуктивної роботи майбутнього дизайнера потрібні художньо-концептуальні знання та знання для програмної оптимізації етапів проектно-конструкторської розробки. Автором ставиться акцент на перспективність опанування уміннями виконання 3D моделювання та вибудовується структурна модель проектування на базі проблемного навчання, яка включає: постановку питання, формулювання проектно-конструкторської проблеми, розв'язання, уточнення розвитку та відповідь. Автором методики виділяється окремі елементи проектно-конструкторської моделі, прийоми, серед яких:

- агглютація (комбінування) – підбір частин, компонентів та моделей, які традиційно не поєднуються;
- акцентування – створення нових образів за рахунок виокремлення складових частин;
- схематизація – поєднання образів;
- типізація – узагальнення, виділення істотних компонентів системи.

При цьому, автор методики наголошує на креативному опануванні програмними засобами та оновлення і розширення їхнього застосування для виключення обмеження образотворчих можливостей студентів, організації чіткого шляху розв'язання поставленої навчальної задачі, залучення синтезованого використання засобів для творчої розробки, що також буде враховується в методиці використання 3D проектування.

Методична розробка О. Ю. Прудковської [324] спрямована на формування готовності до використання ІКТ майбутнім дизайнером як один із критеріїв результативності професійної підготовки. Данна готовність автором представляється в інтеграційному цілісному вигляді, який включає мотиваційний, змістово-операційний та рефлексивний компоненти та низький, середній та високий рівні готовності до використання ІКТ. При цьому, мотиваційний компонент готовності майбутнього фахівця проектно-конструкторської галузі включає позитивне відношення до професії на базі сучасного технологічного оснащення, стійкої професійної спрямованості, інтересу до професії, творчому застосуванню комп'ютерних засобів та позитивних установок їх включення в ході дизайн-проекування. Змістово-операційний компонент зосереджений на опанування комплексом спеціальних знань, умінь та навичок, серед яких особливу роль займають знання теоретичних основ комп'ютерної графіки та вміння розв'язувати практичні проектні задачі. Рефлексивний компонент спрямований на створення у майбутнього фахівця осмислення своєї професійної діяльності та включає самооцінку, самопізнання та самоконтроль.

О. Ю. Прудковська виокремлює групи професійних робітників, які використовують інформаційно-комп'ютерні технології у власній діяльності: спеціалісти-користувачі, спеціалісти-постановники завдань та спеціаліст-професійний користувач. А також в методиці застосовується три рівня готовності студента до навчального застосування ІКТ:

- низький з нефункціональною готовністю до використання ІКТ;
- середній з формуючою та усвідомленою діяльністю;
- високий з сформованою готовністю використання ІКТ в професійній діяльності.

Методична розробка О. О. Малікової [284] сформована на базі інтеграції з іншими спеціалізованими дисциплінами навчального плану («Малюнок», «Живопис», «Композиція» та «Кольорознавство»). При опануванні нових засобів ІКТ в ході виконання навчальних завдань прослідковувалась послідовність та поступове підвищення складності, що також враховується в проектуванні нових

методик навчання. Автор зазначає, що: «студент-дизайнер за період повинен опанувати не тільки навичками роботи з різноманітними художніми матеріалами на заняттях з рисунку та живопису, а й подолати важливу задачу освоєння азів комп'ютерної графіки і вироблення вміння використовувати її для вирішення композиційних і проектних завдань» [284].

В творчих завданнях методичної розробки О. О. Малікової оцінювався найбільш цікавий композиційний підхід, вибір кольорового рішення, творча ідея та уява. В системі виконавчих завдань оцінювався рівень володіння професійним програмним інструментарієм, вміння застосовувати комп'ютерні засоби при дизайн-розробці. Рівень володіння інформаційними технологіями студентами складався з визначення рівня володіння комп'ютера в цілому, рівня знань, умінь та навичок в галузі комп'ютерної графіки, знань термінів в галузі інформаційних технологій, бажанні практичного володіння наявним спектром графічних пакетів.

Методична розробка О. В. Ареф'євої [110] вибудовується на оптимальному поєднанні змісту, методів, засобів та форм навчання, при цьому автором окремо застосовується група евристичних методів: частково-пошуковий метод, метод асоціацій, аналогій, інтерпретації, інверсії, «мозкова атака», метод комбінаторики, метод модульного проектування та метод проектів.

«Сучасні системи комп'ютерної графіки дозволяють легко маніпулювати створеним об'єктом, видозмінювати його. Вони містять можливості використання при роботі будь-яких матеріалів, застосування широкого діапазону кольорів, моделювання різних сцен і ситуацій, в яких може опинитися об'єкт проектування» [110]. Методична модель О.В. Ареф'євої характеризується виокремленням трьох етапів навчальної діяльності студентів-дизайнерів, які співпадають з рівнями навчально-пізнавальної діяльності:

- формуючим (співпадає з відтворюючим рівнем, на цьому етапі закладається основа комп'ютерної освіти);
- розвиваючий (співпадає з інтерпретуючим рівнем, на даному етапі відбувається систематизація знань та умінь студентів, вирішення проблем, які виникли на першому етапі);

- творчий (співпадає з творчим рівнем навчально-пізнавальної діяльності та включає практичну реалізацію проектів студентів на високому професійному рівні).

Перехід на кожний послідуєчий етап при навчанні за авторською методикою відбувається з виконанням контрольних робіт. Змістовий компонент включає опанування програмних графічних пакетів Adobe Photoshop, Corel Draw, Corel Trace, ProShowGold в ході виконання практичних навчальних завдань з художнього проектування. Серед технічних аудіовізуальних засобів автором застосовуються: електронні навчально-методичні комплекси, кліпарті, електронний фотоматеріал студентів та зразки студентських робіт.

Ареф'євою О. В. наголошується обов'язковість наявності педагогічних умов професійної підготовки майбутніх дизайнерів:

- наявність мотивації та потреби в отриманні високого рівня професійної підготовки;
- оптимальне поєднання змістового компоненту, форм, методів та засобів навчання комп'ютерній графіці;
- наявність діагностичного компоненту для відслідковування та корекції професійної підготовки.

Методична розробка Н. Г. Міронової та Т. А. Гудкової [293] базується на послідовному принципі з безпосереднім використанням набутих теоретичних знань на практиці. На лекціях відбувається фронтальне ознайомлення студентів з теоретичним матеріалом, який закріплюється в ході самостійної виконання навчальних завдань на практичних заняттях у власному ритмі у відповідності до свої можливостей та здібностей, з покроковим вивченням команд та операцій програмних засобів. Авторами акцентується увага на те, що «відведені аудиторні години не дозволяють викладачам передати студентам і малу частину своїх знань, свого досвіду» [293, с. 6]. Тому, крім аудиторних навчальних годин відводиться допоміжні позааудиторні для консультацій, прийому робіт та додаткового самостійного опрацювання студентами пропущених занять, вивчення та розширення здібностей користування програмними пакетами. Розроблена

методика спрямована на стимулювання до самостійної роботи студентів завдяки додаткового часу в комп'ютерних аудиторіях, використанні електронних модулів індивідуальних робіт, проведенні консультацій викладачів.

Методична розробка Ю. Хонга (Y. Hong) та П. Брунейокса (P. Bruniaux) [33] базується на застосуванні передових технічних та програмних засобів ІКТ, реалізації методу 3D-в-2D та, відповідно, авторської технології організації проектування одягу:

- виконання 3D-сканування для моделювання людського тіла;
- виявлення контрольних точок на поверхні тіла, які будуть використовуватися для віртуального прототипування;
- зв'язування частин ознак;
- створення каркасу одягу;
- переформатування 3D в 2D.

При цьому, важливо акцентувати увагу на виділення дослідниками [33] фаз організації навчальної розробки, що складає узагальнену структуру розробки 3D моделей дизайн-продукту та може враховуватися при розробці методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну. Вони включають:

- параметризація тіла (персоналізація віртуального манекену – зняття мірок завдяки 3D-сканування з отриманням повноцінної віртуальної об'ємної оболонкової моделі);
- вирівнювання функцій та розподіл легкості (виявлення та фіксація контрольних точок для подальшої віртуальної розробки);
- 3D-моделювання (побудова комп'ютерної моделі предмету одягу на манекені);
- генерація 2D-шаблонів (створення лекал);
- оцінка та корегування (візуальний аналіз та корегування моделі).

Таким чином, запропонована методика Ю. Хонга та П. Брунейокса враховує комплексне залучення технічних та програмних засобів ІКТ, що є важливим

параметром для підвищення ефективності проектної розробки та якості вихідного результату за рахунок точності зняття мірок, «персоналізованого дизайну одягу» , «віртуальної співпраці» студентів при розробці [33].

Підсумовуючи проведений аналіз існуючих методичних розробок навчання фахівців з дизайну із застосуванням засобів ІКТ сформуємо наступні висновки:

- більшість методичних моделей зосереджені на трьохкомпонентній структурі: пропедевтика, теоретичний та практичний елементи;
- всі автори методичних розробок зосереджені на інтеграційних особливостях формування змістового компоненту, але відсутня узагальнена модель міжпредметних зв'язків з іншими спеціальними дисциплінами з конкретними прикладами взаємозв'язків, відсутні практичні шляхи застосування розроблених навчальних об'єктів та перспективного залучення нових інформаційно-комунікаційних засобів;
- в більшості авторських методичних розробках використовуються традиційні методи: пояснювально-ілюстративні та репродуктивні, і лише незначна частина включає проблемні та евристичні методи для розвитку творчих умінь студентів;
- відсутнє врахування особливостей дистанційного навчання, формування навчального каналу між викладачем та студентами із залученням сучасних ІКТ, нових форм організації дистанційного опанування теоретичного матеріалу та виконання практичних робіт, створення віртуального «помічника»;
- засоби навчання представлені традиційним застосуванням наявного спектру ілюстративного матеріалу, розроблених електронних довідників, «шаблонного» комплексу графічних програмних пакетів з чітко обмеженими рамками опанування; в більшості методичних розробках відсутня розробка нових контрольних засобів;
- серед основних форм організації навчання в проаналізованих методичних розробках виділяється застосування фронтальних та індивідуальних форм;

відсутнє активне залучення групового вирішення творчих завдань та розподілу ролей у проектуванні дизайн-продукту;

- в наявних методичних розробках відсутнє активне залучення різних засобів ІКТ та їх комплексного поєднання для підвищення професійного рівня розробки дизайн-продукту та відповідності сучасних вимогам технологічного проектування;
- при дослідженні якісних змін в досягненні навчального результату авторами методичних розробок виділено критерії опанування традиційними професійними знаннями та вміннями, використанням звичайних засобів ІКТ, без засобів для віртуального прототипування та проектування.

Проаналізовані методичні розробки характеризуються частковою відповідністю вимогам ДТСТВО щодо підготовки майбутніх фахівців з дизайну та обмеженим використанням сучасних зразків засобів ІКТ для забезпечення процесу навчального проектування, прототипування, розробки об'єктів віртуального простору (див. табл. 1.4). Методики не розглядають практичні аспекти залучення комплексу нових програмних та технічних засобів ІКТ, їх моделі застосування при розробці дизайн-продукту завдяки програмним засобам. При цьому, методики враховують авторські ідеї творчого розвитку особистості студента, представляють «базис» для розбудови інноваційних навчальних комплексів.

Галузь дизайну представляє собою складну та багаторівневу систему з постійним привнесенням нових змістових концепцій [349]. Представлені методики характеризуються інтегративним педагогічним компонентом різних напрямків дизайн-діяльності та підходів до професійної підготовки. При цьому виділяється узагальнена проблематика поєднання профільної спрямованості з універсальною стратегією та тактикою дизайн-підготовки. Поряд з методиками окрему роль займає дослідження наявних версій дизайн-освіти Е. В. Ткаченко та В. П. Клімовим. Вони виділяють відповідно чотири версії професійної підготовки фахівця проектно-конструкторської галузі:

- перша версія спрямована на професійну складову як домінуючий та єдиний напрямок дизайн-підготовки, з дизайн установкою на опанування методів

власної проектної діяльності, розширення сфери дизайн-проектування та дизайн-об'єктів.

- друга версія будується на моделі органічної інтеграції та стадії одночасного опанування спеціальних та педагогічних знань;
- третя пов'язана з розвитком теоретичних концепцій та методології проектування, підготовки фахівця-посередника та координатора для створення системного об'єкту;
- четверта орієнтується на впровадження програми дизайн-освіти з широкими соціально-культурними задачами, розгляд в рамках культури нашого часу проектної культури.

Таким чином, аналіз методичних розробок, практичного досвіду вітчизняних та зарубіжних дослідників та узагальнених напрямків дизайн-освіти дозволяють визначити наступні суперечності:

- сучасними вимогами до майбутнього фахівця з дизайну та реальним рівнем їх підготовки, зокрема щодо використання комп'ютерного 3D проектування у навчальній розробці дизайн-продукту;
- доцільністю використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну та недостатнім рівнем розробленості методик їх застосування;
- необхідністю формування у майбутніх фахівців з дизайну професійних умінь щодо використання комп'ютерного 3D проектування та відсутністю ефективних моделей їх реалізації.

Вище зазначені суперечності формують проблематику дослідження, яка пов'язана із відсутністю методичного забезпечення впровадження, застосування сучасних засобів ІКТ в професійній діяльності та підвищення рівня професійної підготовки. Для вирішення наявної проблематики вже на початковому навчальному етапі у студентів необхідно сформувати професійні уміння щодо застосування професійного «інструментарію», яким виступають нові технічні та

програмні засоби. Вони дозволять зорієнтуватися на підвищенні якості на ПС рівні. Для цього необхідно:

- проаналізувавши наявні методичні системи підготовки фахівців з дизайну, розробити підходи та принципи проектування методичної системи використання комп'ютерного 3D проектування у навчання майбутніх фахівців з дизайну із застосуванням засобів ІКТ;
- теоретично сформулювати та практично розробити методику використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну в ході вивчення дисципліни «Комп'ютерний дизайн» та «Основи формоутворення»;
- експериментально перевірити розроблену методику використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівця з дизайну.

Всі зазначені завдання будуть поступово вирішуватися та реалізуватися в наступних пунктах та розділах даної роботи.

Порівняльний аналіз методичних розробок підготовки майбутніх фахівців з дизайну та відповідність їх ДСТВО

№ з/п	Автор(-и) методичної розробки	Зміст	Методи	Форми	Засоби	Критерії оцінки	Особливості
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	О. В. Ареф'єва	Відповідає змісту дисципліни «Комп'ютерний дизайн» за ДСТВО	Словесні, пояснювально-ілюстративні, перетворюючі, систематизуючі, контрольні, евристичні методи	Фронтальна, індивідуальна, групова.	Комп'ютерні технології, графічний редактори векторної та растрової графіки.	Критерій володіння професійними знаннями, критерій інтересу-спрямованості, критерій образності, широти та асоціативності, критерій просторової самореалізації та характеру самопізнання	Методика спирається на професійну підготовку дизайнерів з виокремленням етапів (рівнів) навчально-пізнавальної діяльності та обов'язкового забезпечення особливих педагогічних умов протікання навчального процесу.
2.	О. О. Малікова	Відповідає змісту дисципліни «Комп'ютерний дизайн» за ДСТВО	Словесні, пояснювально-ілюстративні, контрольні, евристичні, метод проектів.	Фронтальна, індивідуальна, групова.	Засоби інформаційно-комунікаційних технологій.	Критерії виконання творчих та виконавчих завдань, володіння інформаційними технологіями.	В методиці залучається система виконавчих та творчих завдань
3.	А. А. Ляш	Відповідає змісту дисципліни «Комп'ютерний дизайн» за ДСТВО	Адаптований метод підібраних задач, словесні, пояснювально-ілюстративні.	Фронтальна, індивідуальна, групова.	Комп'ютерні технології.	Критерії формування понятійного апарату сучасних технологій, оволодіння поняттями, принципами проектування та технологіями	Методика базується на модульну технологію організації та контекстно-діяльнісний підхід.

Продовження таблиці 1.4

1	2	3	4	5	6	7	8
						педагогічного дизайну, формування знань, умінь та навичок, застосування засобів інформаційно-комунікаційних технологій.	
4.	О. Ю. Прудкоська	Відповідає змісту дисципліни «Комп'ютерний дизайн» за ДСТВО	Словесні, пояснювально-ілюстративні, контрольні, евристичні.	Фронтальні, групові, індивідуальні.	Інформаційні технології	Критерії готовності до використання інформаційних технологій.	Методика включає мотиваційний, змістово-операційний та рефлексивні компоненти.
5.	Г. О. Райковська	Відповідає змісту дисципліни «Комп'ютерний дизайн» за ДСТВО	Словесні, пояснювально-ілюстративні, перетворюючі, контрольні, евристичні.	Фронтальні, групові, індивідуальні.	Наочне дидактичне забезпечення, інтерактивний робочий зошит, спеціалізовані програмні засоби САПР.	Критерії набуття професійних ЗУН, розвитку мотивації, пошукової діяльності, творчого мислення, роботи з інформаційними програмними засобами.	Методика включає комплексну розробку методичного апарату із забезпеченням наскрізної структури професійної підготовки.
6.	Д. С. Сухарев	Відповідає змісту дисципліни «Комп'ютерний дизайн» за ДСТВО	Словесні, пояснювально-ілюстративні, контрольні, евристичні.	Фронтальна, індивідуальна, групова.	Комп'ютерні технології, програмні засоби для 3D-моделювання.	Критерії креативного опанування програмними засобами.	Методика базується на кібернетичному підході та проблемному навчанні.
7.	Ю. Хонг, П. Брунейокса	Відповідає змісту дисципліни «Комп'ютерний дизайн» за ДСТВО	Словесні, пояснювально-ілюстративні, контрольні, евристичні.	Індивідуальна, групова.	Комп'ютерні технології, 3D-сканер, програмні засоби для 3D-моделювання.	Критерії затрат часу на виконання, практичної ефективності, опанування теоретичних знань та практичних вмінь	Методика спирається на залученні 3D-сканера, програмних засобів для 3D-моделювання.

Висновки до першого розділу

Сучасна галузь дизайну характеризується наявністю традиційної методологічної моделі проектування з присутністю компонента креативності, який спирається на використання сучасних технологій. У процес дослідження було проаналізовано специфіку підготовки майбутнього фахівця з дизайну, особливості залучення ІКТ в галузі дизайну, насамперед, проектно-конструкторській розробці дизайн-продукту, розглянуто класифікацію апаратних та програмних засобів, їх застосування в галузі легкої промисловості, швейної промисловості. Специфікою підготовки майбутнього фахівця з дизайну є знаходження відповідного відношення в опануванні художнього, естетичного, інженерного, соціального та інших компонентів. Фахівець повинен оволодіти дослідницькою, проектувальною, організаційною, управлінською, технологічною, контрольною, прогностичною, технічною, методичною, історико-культурною та художньою виробничими функціями. Головний аспект залучення засобів ІКТ проявляється в ході технологічного процесу проектування одягу та виділяє застосування дизайнерських, конструкторських та технологічних програмних засобів. Поряд з цим, застосування ІКТ в професійній дизайнерській галузі враховує використання пошукових, засобів для аналізу, творчої, конструкторської та технологічної розробки. Широкий спектр засобів ІКТ дозволяє підбирати фахівцю потрібний або відповідну їх комбінацію для ефективного вирішення проектно-конструкторських задач, досягати спрощеної системи виконання художнього зображення, проектування, моделювання, конструювання, розрахунку математичних формул, побудови конструкторських компонентів. При цьому, особливе місце займає використання напряму комп'ютерного 3D проектування із представленням віртуальних моделей для розробки нових конструкцій та їх оцінки, відображення зовнішньої поверхні, моделювання розроблених об'єктів, текстурування, візуалізації, симуляції матеріалу, тканини. Таким чином, на рівні сучасного розвитку професійної галузі дизайну та швидкого оновлення «інструментарію» професійна підготовка майбутніх фахівців з дизайну повинна включати

орієнтування на передові шляхи розробки дизайн-продукту та застосування для цього комплексу нових засобів.

На підставі аналізу вітчизняного та зарубіжного досвіду дослідження проблематики використання комп'ютерного 3D проектування визначено головні напрямки інноваційної розбудови професійної підготовки майбутнього фахівця та спираючись на засоби ІКТ та сучасні напрямки розробки дизайн-продукту, серед яких: організація процесу віртуальної розробки, залучення технічних засобів в процесі проектування та програмних засобів візуалізації. Більшість дослідників підкреслюють роль організації інтегральних навчальних середовищ, необхідності впровадження в навчальний процес технологій віртуальної реальності, 3D-сканування, 3D-друку та 3D-голографії, організації спільного навчального проектування. Важливим напрямком сучасних трансформацій в галузі дизайну є використання 3D технологій при розробці одягу, опанування основ «цифрового» проектування, використання підходів 3D-в-2D та 2D-в-3D, інтегральних віртуальних середовищ. 3D технології відкривають для швейної галузі новий спектр проектних рішень на базі оновленої матеріальної бази, альтернативних способів виготовлення дизайн-продукту, залученні технології голографії, які дозволяють розробляти високотехнологічний дизайн-продукт на базі віртуальних прототипів, враховувати безвідходне та персоналізоване виробництво.

Аналіз існуючих методик навчання застосування засобів ІКТ в професійній підготовці майбутніх фахівців з дизайну виявляє необхідність формування комп'ютерної, технологічної та інформаційно-технологічної грамотності, ІКТ-компетенцій та ІКТ-навичок. Професійна підготовка дизайнерів в більшості методик включає обов'язковий початковий пропедевтичний етап, за яким слідує теоретичний (розвиваючий) та практичний (творчий) із залученням різних прийомів, формулювання педагогічних умов. Представленні методики характеризуються інтегративним педагогічним компонентом різних напрямків дизайн-діяльності та виявляється проблематика поєднання профільної спрямованості з універсальною стратегією та тактикою дизайн-підготовки. Авторами методичних розробок розглядається залучення різних засобів ІКТ при

підготовці майбутнього фахівця з дизайну, що дозволяє враховувати узагальнений досвід варіативного залучення сучасних технологій та засобів, вибудувати власний комплексний набір засобів, який буде залучатися в процесі навчального проектування, організації комунікаційних навчальних каналу між суб'єктами навчання, «інструментальних» засобів для розробки дизайн-продукту.

Основні наукові результати розділу опубліковані в працях [8, 129, 142, 145, 147, 159, 161, 181].

РОЗДІЛ 2.

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО 3D ПРОЕКТУВАННЯ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ДИЗАЙНУ

У розділі проаналізовано особливості залучення ІКТ в різних підходах та методах навчання, теоретично обґрунтовано модель методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну та описано особливості її розробки, організації ІКПС та поетапного опанування програмних засобів у навчанні майбутніх фахівців з дизайну, представлена загальна характеристика програмних засобів для 3D-формоутворення та залучення циклу інноваційних технічних засобів; сформовано підходи та принципи розробки методичної системи використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.

2.1. Модель методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну

Теоретичні засади формування методичної моделі базуються на структурному представленні її основних компонентів, серед яких головне місце займає формування цілей, завдань та змісту навчання.

Розроблена методична модель навчання майбутніх фахівців з дизайну, яка спирається на базі аналізу зарубіжних та вітчизняних методичних розробок (Додаток Г), враховує чотирьохкомпонентну складову на основі рівнів опанування та сформованості професійних знань, умінь та навичок:

- когнітивний компонент, який зосереджений на розуміння, знання та організацію пошукової діяльності;
- діяльнісний компонент, який включає практичний аспект оволодіння та застосування на однотипних варіативних задачах нових завдань ІКТ;

- творчий компонент – застосування засобів ІКТ в нестандартних умовах проектного рішення, дослідницька діяльність та розширення меж використання нового професійного «інструментарію»;
- ціннісний компонент – суттєвість практичної розробки дизайн-продукту, врахування етичних норм, мотиваційний аспект практичної розробки та задоволення наявних потреб.

Компонентна складова методики навчання майбутніх фахівців з дизайну впливає на формування логічної побудови цілей, завдань та змісту навчання. Ціллю даної методики навчання є опанування студентами знаннями, сформування у них професійних умінь та навичок використання комп'ютерного 3D проектування у професійній діяльності. В завданнях методики чітко проявляється вся повнота охоплення особливостей професійної підготовки майбутнього фахівця з оновленим інформаційно-комунікаційним забезпеченням. На сьогодні існують різні шляхи до «досягнення запланованого результату» - підготовки майбутнього фахівців з дизайну, до яких належать [363]:

- особистісно-орієнтоване навчання;
- групове навчання;
- розвивальне навчання;
- формування творчої особистості;
- дослідницьке навчання;
- модульно-рейтингова модель навчання;
- навчання із застосуванням ІКТ.

При цьому, важливу роль відіграє добір форм організації навчання (навчальне заняття, самостійна робота, практична підготовка та контрольні заходи) та застосування форм процесу навчання (індивідуальна, групова, фронтальна, колективна, парна робота) в ході підготовці майбутнього фахівця. Їх особливості поєднання в навчальному процесі підготовки майбутніх фахівців з дизайну представлені в Додатку Д.

Більш докладно розглянемо кожен з вище зазначених підходів та методів навчання та особливості застосування ІКТ в ході організації навчального процесу. Так першим являється особистісно-орієнтоване навчання – навчання, яке спрямована на розвиток пізнавальних здібностей та максимальний вияв індивідуального досвіду, самовизначення та самореалізації. В цьому підході до навчання максимально залучаються індивідуальні ІКТ для створення особистісно-орієнтованої ситуації [316].

Серед вимог особистісно-орієнтованого навчання через призму залучення ІКТ виділяють [378]:

- здатність нарощення у навчаючих власного суб'єктивного досвіду через опанування навчального матеріалу, а також досвід попередньо вивченої дисципліни, що досягається побудовою інтеграційної інформаційної моделі;
- необхідність переформування набутого суб'єктивного досвіду до професійного рівня при опануванні навчального матеріалу із залученням налагодженого інформаційного обміну, інтерактивності ІКТ;
- обов'язкова наявність стимулів самооцінки навчальної діяльності студентів, значний розвиток самоосвіти та саморозвитку за рахунок широкого впровадження дистанційних ІКТ;
- самостійність вибору змісту навчального матеріалу та варіативність видів та форм виконання завдань за рахунок розгалуженої дистанційної підтримки та накопиченням інваріативних складових навчальних модулів, головним чином, за рівнем опанування та застосування різних типів ІКТ;
- наявність оцінювальної системи навчальної роботи студента як з боку викладача, так і з боку студента, адаптивного контролю [256] – включення додаткових контрольних блоків та спеціальних алгоритмів оцінювання, систем та механізмів інформування щодо успішності студента та професіоналізму викладача, врахування різних рівнів доступу до інформації контролю;

- оцінка не тільки результатів, а й усіх етапів та процесу навчання, що забезпечує комплексне врахування активності студента в інформаційному навчальному середовищі.

Особистісно-орієнтована технологія навчання – одна із сучасних технологій навчання, «у процесі якої спочатку розкривається суб'єктивний досвід кожного (суб'єкта навчання), а потім узгоджується зі змістом освіти» [363, с. 150].

Особистісно-орієнтоване навчання представляє собою набір «ланок - особистісно-орієнтованих ситуацій» [363, с. 150], в яких студент реалізує свій набутий досвід, розвиває та формує новий, що в більшості випадків реалізується саме завдяки дистанційним ІКТ на базі навчальних платформ, наприклад, Moodle, Coursera, Khan Academy, EdX, Canvas Network, Udemy, Prometheus. В ході особистісно-орієнтованої ситуації студент повинен пристосуватись її до своїх інтересів і створювати свій образ (модель) поведінки, виявити креативний момент і дати критичну оцінку. При цьому, реалізується активізація особистості та пізнавальний пошук нового інформаційного змісту з боку студента. На сьогодні представлена значна кількість онлайн-курсів на базі яких організується навчання початкового, середнього, професійного рівнів та можливості самостійно регулювати темп ознайомлення та виконання завдань від власних можливостей, наявного вільного часу. При цьому обов'язковими залишаються мінімальні вимоги – наявність комп'ютерного пристрою (гаджету, смартфона, персонального комп'ютеру або інше) з підключення до мережі Internet, присутність браузера (веб-переглядача) та, в більшості випадках, необхідності зареєструватися. Так, комп'ютерні курси вимагають відповідно застосування програмного забезпечення.

При детальному аналізі особистісно-орієнтованого навчання можна виявити важливу особливість – наявність психолого-педагогічних підходів до підготовки студентів, приділення більшої уваги автономній роботі студента, орієнтації на рушійний пізнавальний інтерес, який постійно активізує його і робить продуктивним суб'єктом навчального процесу, що є важливим критерієм при професійній підготовці майбутнього фахівця з дизайну.

Особлива роль на сьогодні приділяється груповій навчальній діяльності в закладах вищої освіти, де студенти вже сформовані в групи, які впродовж навчання переформовуються у високоорганізовані колективи. Група є важливим елементом навчального процесу, забезпечує можливості для співпраці та налагодження міжособистісних стосунків студентів для активної спільної пізнавальної діяльності, організації навчальної комунікації. Групове навчання сприяє не лише активізації й результативності навчання, що принципово виноситься наперед, а й організації навчального колективу, а також формує у студентів уміння доводити і відстоювати свою точку зору, формує культуру ведення діалогу та розподілу обов'язків в групі. Процес групової навчальної діяльності керується викладачем і носить характер співпраці, а також характеризується значним якісним і кількісним обсягом виконаної навчальної роботи. Групова навчальна діяльність студентів активізує комплексне виконання дизайн-розробки з розподілом за функціональними ознаками або етапами виконання. За рахунок ІКТ навчальна група отримує додаткових дистанційних помічників – своїх однокурсників, активізує пришвидшену процедуру ознайомлення з новими апаратними та програмними засобами, організацію соціальних груп професійного спрямування вищої ланки розвитку.

Розвивальне навчання спирається на ідеї про розвиток студента як суб'єкта діяльності і тому дана модель навчання націлена на забезпечення розвитку особистості як цілісної системи з приростом пізнавальної діяльності. Нестандартність застосування вмінь та навичок є запорукою творчої реалізації розвивального навчання, головним компонентом якого є навчальне завдання, так як і включення розгляду нового програмного забезпечення та технічного устаткування, які розширюють межі навчальних розробок та їх результативний характер. Розвивальне навчання при підготовці майбутніх фахівців з дизайну активізує потенційні вектори розвитку, долучення до професійних розробок на базі мережевих електронних площадок та ознайомлення з новим досвідом опанування інформаційних засобів.

Для підвищення ефективності розвивального навчання використовується поєднання в опануванні навчального матеріалу студентом інші моделі технологій – проблемна, частково-пошукова, дослідницька та інші. Вони створюють певний «симбіоз» форм та методів навчання. На реалізацію даного напрямку впливає розвиток пізнавальної сфери, мотиваційний показник студента, культура розумової діяльності, які необхідно враховувати викладачу при дидактичному залученні ІКТ.

Ще одним напрямком особистісного навчання є формування творчої особистості, яка має високий рівень знань, потяг до нового та творчого. Реалізація творчого навчання базується на трьох принципах [363]:

- принцип розвитку (врахування вікових та індивідуальних особливостей студента, хоча сучасна інформаційна модель відходить від вікового ранжування та спрямована на «навчання впродовж життя»);
- принцип самодіяльності (студент являється співучасником навчального процесу, активним суб'єктом та в деяких інформаційних системах співрозробником з викладачем);
- принцип самоорганізації (самостійне зосередження студента на вирішенні навчального завдання, що додатково досягається завдяки алгоритмічній будові та виділення обов'язкових ієрархічних або лінійних кроків опанування навчального курсу, інтерфейсу програмного засобу або застосування апаратного обладнання).

Творчий підхід до навчання регламентує потребу впровадження ІК комплексів та елементів, які спрямовані на формування творчих особливостей організації навчального процесу із застосуванням комбінування інформаційних засобів, залученні універсальних і спеціальних засобів та відслідковування появи нових версій та нових можливостей. Мотиваційна сторона творчого підходу до опанування навчальним матеріалом студентом вимагає від викладача спрямування шляхом підбору видів завдань, ІКТ та відповідних форм навчання, використання кожного елементу навчального процесу на стимулювання інтересу в організації творчого навчання (рис. 2.1) [363].



Рис. 2.1. Структура організації творчого підходу до навчання

Творчий аспект формування особистості дозволяє більше розкрити рамки оволодіння ІКТ, сформувані на базі простого алгоритму комп'ютерного 3D проектування модель творчого підходу до параметричного рішення елементів, врахування шляху творчого розвитку від рівня простого повторення за зразком до самостійного рішення 3D моделі.

Наступним представником, який активно залучається у ЗВО та активізує студента не лише до навчальної, а й наукової роботи, являється дослідницьке навчання. Даний підхід передбачає залучення ІКТ для моделювання складних систем та їх дослідження, проведення розрахунків, орієнтується на використанні дослідницьких прийомів та методів поглибленого засвоєння навчального матеріалу, з розглядом ширшого розуміння понять та процесів, теоретичним обґрунтуванням і практичним застосуванням. Самостійність при даному підході досягає значних показників, ніж при творчому, і характеризується ґрунтовним розумінням понятійної системи та наявних взаємозв'язків об'єктивної діяльності, виявлення закономірностей та виконання висновків проведеної роботи.

Важливість дослідницького підходу до навчання відображається в поступовій активації студента на науковий розвиток, сформування з особистості не лише «отримувача знань», а й розкриття «аналізатора діяльності», виявлення важливих параметрів моделюючої системи, підготовка його до наступного кроку розвитку кар'єрного росту – магістратури та аспірантури. Дослідження є головним критерієм опанування методики пізнання та формування майбутнього науковця, а залучення ІКТ активізує ознайомлення з передовими технологіями ведення дослідницької діяльності та побудові результативних моделюючих систем. Поступове ознайомлення студента з дослідницькою роботою, розвиток

інтелектуальних здібностей та творчого потенціалу, активності та компетентності в процесі навчального процесу зароджує певний науковий «багаж знань» з опанування сучасних ІКТ, який може бути використаний у подальшому, в професійній галузі.

Присутність модульно-рейтингової системи накладає «відбиток» на особливості застосування ІКТ, їх структурного модульного використання в навчальному процесі поряд з симбіозом різних технологій навчання. Модульність навчального процесу дає можливість підвищувати послідовність викладу навчального матеріалу та чітку зрозумілість навчального курсу, залучення електронної підтримки і уникати прогалин невідповідності поставлених завдань, змістовно відображати інтеграційні зв'язки з іншими дисциплінами, залучення автоматизованих систем, створювати цілісне представлення та поетапність опанування студентом необхідного мінімуму через певну ієрархічну систему (її спрощена варіація представлена рис. 2.2) [363].

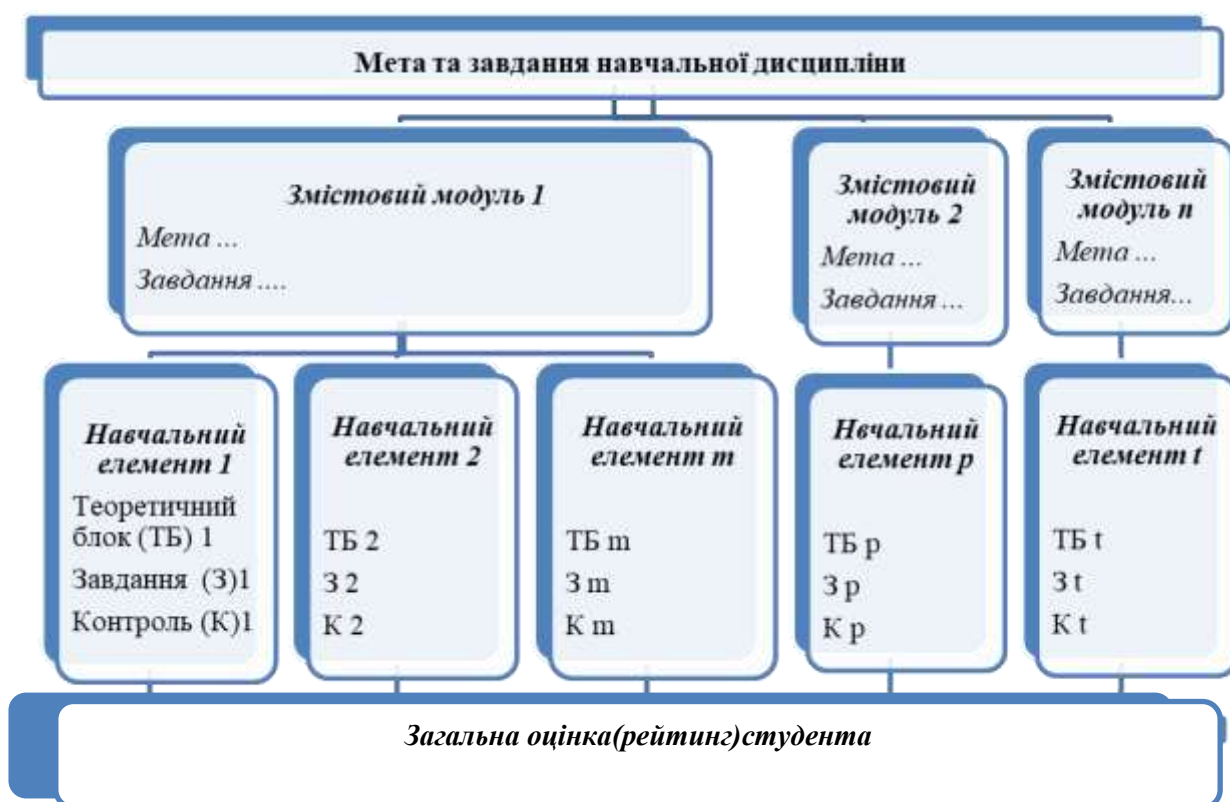


Рис. 2.2. Ієрархічна модель організації модульно-рейтингової системи навчання при вивченні навчальної дисципліни

Дана система навчання включає також постановку мети не лише на весь шлях оволодіння навчальним матеріалом, а й на кожний навчальний елемент модулю з розробленими методичними рекомендаціями, комплексного залучення засобів ІКТ впродовж навчального курсу. Модульна структура з позицій інформаційного подання характеризується виділенням порцій навчальної інформації, вивчення підібраних засобів ІКТ та регламентує порядок переходу між вивченням наявних модулів (приклад модульного вивчення програмного пакету Autodesk 3ds Max в ході вивчення навчального курсу «Інноваційні технології в галузі» в Українській інженерно-педагогічній академії представлено в табл. 2.1). Кожний модуль є автоматизованою системою, на вивчення якого студенту відводиться обмежена кількість навчальних годин. Студент при вивченні навчальної дисципліни опановує певний обсяг знань та умінь, оволодіває переліком теоретичних і практичних завдань, а також, найголовніше, сам обирає доступний варіант шляху опанування матеріалом з розрахунком особистих можливостей до поставлених вимог до кожного навчального елемента. При навчанні також виконується перехід від простого рівня з традиційним засвоєнням навчального матеріалу без практичного застосування до більш високого рівня із доопрацюванням матеріалу, вивченням додаткових джерел, написання самостійних робіт та практичною реалізацією (наприклад, для фахівця з дизайну – розробка графічних ескізів моделей одягу та пошиття прототипів моделей одягу).

Таблиця 2.1

Поступова структура вивчення програмного пакету Autodesk 3ds Max

№ з/п	Змістовий модуль	Особливості
1	2	3
1.	Знайомство з інтерфейсом Autodesk 3ds Max.	Огляд параметричних особливостей структурного меню програми.
2.	Вікна проекцій. Створення плоских та об'ємних примітивів.	Огляд параметричних особливостей робочої площини та процедури створення простої об'ємної форми.
3.	Трансформація примітивів. Розробка складних моделей.	Виконання трансформації об'ємних форм та створення складних формоутворень.
4.	Модифікатори та їх застосування при трансформації об'єктів.	Огляд та практичне застосування модифікаторів програмного

1	2	3
5.	Вирівнювання та зміна просторового положення об'єктів.	Огляд просторових маніпуляцій з об'ємними об'єктами.
6.	Сітка та прив'язка в Autodesk 3ds Max.	Огляд можливостей інструментів «сітки» та «прив'язки».
7.	Сплайни в Autodesk 3ds Max.	Огляд можливостей інструменту «сплайн».
8.	Полігон та полігонне модулювання об'єктів в Autodesk 3ds Max.	Огляд можливостей інструменту «полігон» та особливостей полігонного моделювання форми.
9.	Редагування полігонів та дрібнополігонне модулювання об'єктів в Autodesk 3ds Max.	Огляд редагування полігонів та полігонного моделювання форми об'єктів.
10.	Вибір матеріалів та текстури об'єктів, редагування матеріалів та текстур.	Огляд параметричних особливостей матеріалів та текстури форми об'єктів Autodesk 3ds Max.
11.	Клонування об'єктів в Autodesk 3ds Max.	Огляд можливостей процесу клонування об'єктів Autodesk 3ds Max.
12.	Створення трьохвимірної анімації. Розгляд специфічних модулів Autodesk 3ds Max для створення трьохвимірної анімації.	Огляд процесу розробки анімації та модулів для її створення.
13.	Модуль Reactor 2 та його можливості при створенні трьохвимірної анімації в Autodesk 3ds Max.	Огляд можливостей модулю Reactor 2 та практичних особливостей його застосування.
14.	Модуль ParticleStudio та його можливості при створенні трьохвимірної анімації в Autodesk 3ds Max.	Огляд можливостей модулю ParticleStudio та практичних особливостей його застосування.
15.	Модуль CharacterStudio та його можливості при створенні трьохвимірної анімації Autodesk 3ds Max.	Огляд можливостей CharacterStudio та практичних особливостей його застосування.
16.	Створення простої анімації в Autodesk 3ds Max.	Огляд та практична розробка простої анімації з об'єктом Autodesk 3ds Max.
17.	Застосування модулю Particle Flow при створенні трьохвимірної анімації в Autodesk 3ds Max.	Огляд можливостей Particle Flow та практичних особливостей його застосування.
18.	Створення віртуальних сцен в Autodesk 3ds Max.	Огляд та практична розробка віртуальних сцен з об'єктами Autodesk 3ds Max.

Комплексна структура методичної системи використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну включає наявність відповідних компонентів: цілі, засоби, зміст, форми та методи навчання. Їх особливості рішення представлено у Додатку Д.

Важливим на сьогодні є саме активне впровадження ІКТ в навчальний процес, застосування в навчальному процесі передових досягнень техніки та науки, нових технологій, які мінімізують затрати часу та представляють навчальний

матеріал з глибокими теоретичними та практичним аспектами більш наглядно та зрозуміло для студента. Саме із зародженням електронних засобів навчання починається етап розгортання великомасштабної стратегії розвитку освіти, першим етапом якої на сьогодні є нарощування матеріальної бази – комп'ютерної техніки, інноваційних розробок та технологій. Саме на ІКТ покладається підготовка студента до повноцінного входження в інформаційне середовище суспільства.

Підсумовуючи, виділимо ряд характеристик залучення ІКТ, серед яких:

- інтенсифікація всіх рівнів навчального процесу;
- підвищення ефективності та якості навчального процесу;
- створення відкритої системи освіти, в якій є можливість кожному оволодіти певним мінімумом та розвинути навички самоосвіти;
- розвиток творчого потенціалу студента;
- формування інформаційної компетентності;
- розвиток комунікаційної діяльності;
- формування експериментально-дослідницької діяльності та культури навчального процесу;
- реалізація соціального замовлення, випуск необхідних кадрів для промисловості та сфери послуг;
- інформатизація сучасного суспільства та інші.

Таким чином, зміст методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну із застосуванням засобів ІКТ повинен:

- бути засобом реконструювання суб'єктивного досвіду з креативним компонентом розвитку творчої особистості;
- враховувати активізацію групової навчальної діяльності;
- сформувати цілісну модель пізнавального розвитку особистості в ході поєднання різних моделей педагогічних технологій, форм та методів навчання;
- враховувати особливості творчого підходу;
- базуватися на модульно-рейтинговій системі навчання;

- враховувати досвід застосування нових ІКТ, інтенсифікації та інтеграції навчальних модулів;
- бути результатом навчання.

Організація навчального процесу професійної підготовки фахівців з дизайну включає сформування умов для підвищення зацікавленості до змісту навчання, серед яких [330]:

- залучення активних методів навчання в ході виявлення розумової самостійності та творчої ініціативності;
- використання навчальних задач різної складності відповідно до рівнів засвоєння навчального матеріалу студентами;
- побудова процесу передачі знань на базі вже наявних у студентів;
- виклад навчального матеріалу з емоційним супроводом, виокремленням основних елементів та здійснення налаштування викладачем студентів на активну творчу діяльність із залученням сучасного інформаційно-комунікаційного забезпечення.

Аналіз наявних завдань методичних моделей підготовки майбутніх фахівців з дизайну [217, 276, 367] узагальнює головний шлях використання комп'ютерного 3D проектування та опанування системою професійних знань, умінь та навичок, а також базується на спектрі специфічних завдань:

- побудова професійної підготовки майбутнього фахівця на базі безперервного навчання з поетапним формуванням професійних знань;
- акцентування на професійні знання у змісті навчального матеріалу та підтримці відповідного сучасного рівня опанування практичним досвідом професійної праці;
- організація навчальних творчих завдань, які враховують візуальне створення реальних об'єктів, асоціативно-образне маніпулювання;
- врахування блочно-модульного планування змісту навчання з елементом постійного вдосконалення, інтегративних можливостей відповідно до специфічних особливостей професійної підготовки студентів;

- поглиблене теоретичне вивчення з широким практичним застосуванням сучасних засобів, технологій та включення комбінування форм організації навчального процесу;
- оптимізації міжпредметних зв'язків, синхронізація навчальних планів;
- включення сучасного професійного досвіду та тенденцій розвитку професійної галузі, оновлення змістового теоретичного компоненту та врахування сучасних вимог до фахівця на ринку праці.

Реалізація вищезазначених завдань конкретизуються в ході змістового компоненту методики, залучення відповідних методів, засобів та форм навчання при вивченні дисципліни «Комп'ютерний дизайн». Згідно з розглянутими методиками вивчення спеціальних дисциплін при підготовці майбутніх фахівців з дизайну проявляється наявність відповідної структури змісту вивчення дисциплін професійно-практичного циклу з урахуванням принципів модульної технології, яка враховує такі модулі:

- вступний (ознайомчий) модуль;
- модуль проектування традиційними засобами;
- модуль віртуального проектування сучасними комп'ютерними засобами;
- модуль проектування 3D-об'єктів;
- модуль розгляду тенденцій розвитку галузі дизайну.

Крім того, процес дизайн-проектування включає дві головні складові – конструктивно-орієнтовний та конструктивно-технологічний етапи [246]. На конструктивно-орієнтовному етапі відбувається аналіз, теоретична розробка та аналітичний розрахунок етапів виконання дизайн-продукту. Технологічний етап включає безпосередню практичну розробку, здійснення дій та операцій процесу створення дизайн-продукту. Особлива роль приділяється віртуальному проектуванню, в ході якого студентом розробляється об'єкт завдяки залученню комп'ютерних програм «візуалізаторів» реалістичного процесу формотворення, моделювання за відповідною алгоритмічною системою.

В ході дидактичного проектування навчальному змісту дисципліни «Комп'ютерний дизайн» прогнозується формування відповідних закономірностей навчання студентів із залученням засобів ІКТ:

- залежність основної мети та завдань від рівня сучасного розвитку професійної галузі, впровадження сучасних засобів ІКТ та передового досвіду їх залучення;
- залежність формування професійних умінь від опанування ІК-компетентністю, володіння фаховими програмними пакетами та технічними засобами професійної галузі;
- залежність навчальної результативності від рівня реалізації сучасного матеріально-технічного та методичного забезпечення вивчення спеціальних дисциплін, опанування спеціальних засобів ІКТ, особливо, з проектною спрямованістю;
- взаємозв'язок між застосуванням сучасних засобів ІКТ в ході творчого вирішення студентами навчальних завдань та сформуванням професійних умінь сучасного фахівця проектно-конструкторської галузі;
- взаємозв'язок між якісним формуванням професійних компетенцій майбутніх фахівців з дизайну та організацією ІКПС.

Наступною категорією методики навчання виступають принципи навчання, які сформовані на базі аналізу теорії та методики професійного навчання, виконання дизайн-проектування та використанню комп'ютерних технологій в професійній діяльності та організації ІКПС [252, 322, 370]. Серед загальних принципів професійної підготовки виділяють:

- принцип наукового змісту професійного навчання (більш об'ємне та наукове висвітлення навчального матеріалу, з глибинним та повним відображенням в змісті навчання основ сучасного наукового знання, інтеграції та синтезу з практичною професійною діяльністю та гуманітаризацією знань);

- принцип міжпредметних зв'язків (забезпечення інтеграційних та диференційних процесів в компонентах структури змісту навчання – в системі знань, умінь та навичок);
- принцип професійної спрямованості навчання (спрямування навчального процесу на професійну діяльність фахівця з дизайну, ознайомлення з особливостями технологічного процесу, проектною практичною діяльністю фахівця, використанню ІКТ та ресурсів при розробці дизайн-проекту та дизайн-об'єкту);
- принцип систематичності та послідовності (поетапне опанування сучасними засобами ІКТ від простих до складних з поступовим збільшенням складності та вирішенням комплексних проектних задач);
- принцип доступності (висвітлення навчального матеріалу в зрозумілій формі для студента, врахування вікових особливостей при навчанні);
- принцип наочності (застосування активних та інтерактивних засобів навчання, динамічних анімаційних презентацій та навчальних відеофільмів для поглибленого та широкого висвітлення складних процесів віртуального проектування);
- принцип зв'язку теорії та практики (застосування набутих теоретичних знань в ході практичного залучення сучасних інформаційно-комунікаційних засобів на понятійно-змістовому, послідовно-часовому та пізнавально-практичному напрямках);
- принцип самостійності (реалізація самостійної навчальної діяльності студента та розробки власного дизайн-проекту);

Навчальний процес підготовки майбутніх фахівців з дизайну характеризується залученням комплексного ІКПС, яке включає побудову теоретичної та практичної початкової діяльності студентів з оволодіння засобів ІКТ та проходженням шляху від простого оволодіння окремими елементами до комплексного творчого перетворення. При цьому враховуються загальнопедагогічні та специфічні принципи навчання. До загальних відносять

принцип гуманізації, цілісності, єдності, наочності, зв'язок теорії з практикою. Але важливу роль відіграють саме специфічні принципи відповідно до професійної спрямованості навчання. Так для проектної галузі С. А. Новоселовим та Л. Е. Шмаковою [304] формується окрема група принципів:

- об'єктивізація творчої діяльності студентів, орієнтація в інформаційному середовищі та опанування засобами ІКТ;
- базування на усвідомлені потреби, виконання розробок відповідно актуальним потребам інформаційного середовища;
- орієнтація на обрану професію та залучення професійних засобів ІКТ;
- взаємозв'язок творчості з пізнавальною діяльністю, інтеграція технічних особливостей застосування засобів ІКТ із їх комбінаторним поєднанням;
- комбінація різних видів творчих завдань та їх шляхів розв'язання із залученням засобів ІКТ;
- циклічне застосування різних видів розумових завдань, чергування формально-логічної та емоційно-образної навчальної діяльності студентів, роботи з різними інформаційними джерелами, віртуальними моделями;
- комплексний розвиток художньо-творчих здібностей студентів, поступовість в ознайомленні та застосуванні засобів ІКТ.

Кукенковим В. І. [267] виділено характерні ознаки сучасної професійної підготовки за художнім напрямком:

- безперервність професійного навчання на кожному з навчальних рівнів, врахування сучасних засобів ІКТ;
- особистісно-орієнтовне навчання за рахунок організації групової форми професійної підготовки, групової взаємодії в опануванні засобів ІКТ;
- врахування передачі досвіду та його накопичення, практичного досвіду опанування засобів ІКТ;
- відсутність непродуктивних тематичних повторів, опанування актуальних засобів ІКТ;

- акцент на творчому розвитку студента, акцентуації результативного застосування засобів ІКТ.

На базі цих ознак та практичного досвіду залучення засобів ІКТ засобів в ході професійної підготовки майбутніх дизайнерів [267] виділимо шляхи орієнтування процесу навчання студентів в контексті сучасних засобів:

- оптимізація навчального змісту та врахування міжпредметних зв'язків для розбудови теоретичної та практичної платформ освітньо-професійних програм та програм конкретних спецдисциплін;
- активне впровадження нових моделей творчих навчальних завдань із застосуванням засобів 3D-проективання, віртуалізації процесу розробки дизайн-продукту;
- використання адаптованої технології навчання та конструктивного розвитку майбутніх фахівців з дизайну, систематизація в циклічній побудові інтегративних навчальних модулів;
- активне включення дистанційного навчання в ході професійної підготовки фахівців з дизайну різних програмних реалізацій: мережеві, на оптичних дисках, off- та on-line версії, мобільній та відео-ресурси, а також традиційна «тверда» версія.

Особлива роль в реорганізації нової методичної системи відводиться застосуванню конструктивного підходу. Даний підхід орієнтується на цілісному міждисциплінарному представленні ціннісних аспектів професійної підготовки майбутнього фахівця з дизайну [248]. В ході застосування даного підходу конструктивний зміст є фундаментальним, застосовує загальні закономірності системного розвитку об'єктів, які вивчаються, та не зводиться до вузького інструментального функціонування. Організовується активна пізнавальна діяльність реального об'єкту та практичне конструктивно-графічне моделювання його результатів із формуванням відповідної професійної компетенції. Конструктивістський підхід вибудовується на взаємному поєднанні адаптивної технології та технології професійно-творчого формування, які реалізуються на принципі циклічності змісту навчання та моделі ціннісної орієнтації. Відповідно до

цього підходу професійна підготовка представляє креативну послідовну комбінацію перетворювальних дій навчальної діяльності студентів та обмежується шаблонністю формування змістового компоненту.

Професійна підготовка майбутніх фахівців з дизайну характеризується також залученням креативного підходу до навчання, передусім, застосування індивідуального підходу до кожного студента, виявлення його творчих запитів та прогнозування майбутніх професійних можливостей. Пропедевтичний етап включає консультативну допомогу з боку викладача в формуванні майбутнього фахівця, реконструювання системи набутих знань та її поповнення, корекція в контексті дизайнерської галузі, збагачення професійними та технічними особливостями здійснення дизайн-проектування [376].

2.2. Особливості розробки методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну

2.2.1. Організація інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища в ході використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну

Сучасний навчальний процес підготовки майбутніх фахівців з дизайну потребує зміни навчально-методичного забезпечення та надання студенту можливості опанування сучасними професійними технічними засобами, технологіями та оновленою методикою досягнення кінцевого результату – отримання якісного дизайн-продукту. Не важливо, що під дизайн-продуктом вважається: чи то невеликий аксесуар, чи цілий комплект високоякісного одягу. До кожного процесу його створення студенту потрібно підходити системно та поступово, із застосуванням сучасних вимог та технологій виготовлення, сучасних методів проектування та розробки. При цьому традиційний процес навчання не спроможний повноцінно відповідати сучасним вимогам професійного становлення майбутніх фахівців, характеризується значними «прогалинами» методичної та

технічної підтримки, ресурсозатратний, насамперед, тривалістю опанування важливих професійних знань та умінь, які на етапі завершення навчання буде неактуальним та майбутні фахівців будуть змушені на виробництві перенавчатися. Для уникнення цих негативних проявів в навчальний процес необхідно комплексно впроваджувати нові ІКТ та формувати ІКПС, метою якої є організація сприятливих умов навчання в сучасному інформаційному середовищі. Появі ІКПС передувала суб'єкт-суб'єктна модель взаємодії компонентів, на базі якої реалізується широке охоплення навчальної аудиторії, персоналізованість, інтерактивність та налагодження високого рівня комунікаційного зв'язку між викладачем та студентом.

За О. В. Співаковським ІКПС стає третім важливим суб'єктом в сучасній дидактиці, «що сприяє виникненню й розвитку інформаційно-навчальної взаємодії» між суб'єктами навчального процесу [343]. ІКПС – це не лише технічні можливості та програмні засоби, а й людські ресурси, практичний досвід реалізований в сучасні форми представлення інформації та високоорганізована комунікація. ІКПС за І. В. Онищенко [309] є комплексною системою в моделі «викладач-студент-середовище», інформаційно-навчальна взаємодія якої підтримується інформаційними, організаційними, інтелектуальними, методичними, технічними, програмними ресурсами. В даній системі, в першу чергу, зорієнтовано педагогічне проектування на залучення самоосвітньої діяльності, на базі якої активізуються творча та дослідницька спрямованість професійної підготовки. Залучення ІКПС сприяє багатогранному розвитку за рахунок відкритості, демократичності, мобільності, продуктивності, інтерактивності, доступності, мультимедійності, персоналізації, індивідуального дистанційного підходу, розширенню меж навчальної аудиторії за рахунок застосування сучасних засобів ІКТ.

В роботах Л. Петухової, Н. Воропай, О. Співаковського [343] розглядається ІКПС, як ефективний фундамент сучасної освітньої підготовки, важливий мотиваційний засіб до самоосвіти, саморозвитку та забезпечення відкритого доступу до професійного інформаційного простору. При цьому залишається

проблематика в підборі навчального матеріалу та його постійному оновленні до сучасних темпів розвитку техносфери, який повинен стати «рушійним важелем» професійної підготовки майбутніх фахівців з дизайну.

Студенти, які навчаються за напрямком підготовки 015 Професійна освіта (Дизайн), вивчають значну кількість спеціальних дисциплін, серед яких: «Основи художнього проектування», «Комп'ютерний дизайн», «Основи композиції», «Основи формоутворення», «Макетування швейних виробів», «Проектування художніх систем», «Прикладна графіка» та «Дизайн віртуального простору», «Інноваційні технології в галузі».

Проаналізувавши типові програми спеціальних дисциплін підготовки майбутнього фахівця з дизайну можливо виокремити узагальнений вектор напрямку підготовки, який прослідковується у вимогах до результатів за даними дисциплінами:

- знати основні етапи та методи проектування дизайн-продукту;
- знати основні етапи графічної розробки дизайн-продукту в художньому проектуванні, виразні графічні засоби та прийоми ескізування, основи графічної композиції та вимоги до творчих ескізів;
- знати основи цифрової фотографії, принципи створення та функціонування програм комп'ютерної графіки;
- вміти відтворювати первинну ідею моделі, вільно володіти проектною графікою;
- вміти визначати конструктивно-композиційне рішення дизайн-продукту, його естетичні властивості та вимоги до них;
- вміти складати дизайн-композиції та реалізовувати їх в ескізних та модельних формах дизайн-продукту;
- вміти використовувати виразні графічні засоби і прийоми ескізування, графічно відтворювати художню ідею дизайн-продукту, розробляти графічний проект згідно проектного завдання, обирати та використовувати різні графічні техніки та прийоми;

- вміти створювати та редагувати зображення засобами графічних програм, створювати комп'ютерні зображення, які відповідають законам художнього проектування та інші.

Застосування засобів ІКТ при вивченні спеціальних дисциплін повинно:

- підвищити ефективність сприйняття навчальної інформації та складних методологічних систем розробки та створення дизайн-продукту;
- автоматизувати процес контролю та аналізу студентської діяльності, виконання навчальних завдань, а також забезпечення дистанційного режиму виконання практичних та модульних завдань;
- розвинути у студента самостійність у виконанні типових завдань, самоконтроль та самоаналіз із дистанційною перевіркою етапів виконання та кінцевого навчального результату викладачем;
- сформувати професійні уміння застосування оновленого «інструментарію» в професійній діяльності при розробці дизайн-продукту;
- сформувати інформаційно-комунікаційну та іммерсивну компетенції у студента, сучасні професійні навички застосування та роботи з засобами ІКТ, професійними програмними продуктами та інноваційними технічними засобами.

Організацію ІКПС у закладах вищої освіти можливо розглядати за рівнем охоплення:

- на рівні всього навчального закладу;
- на рівні структурного підрозділу (підрозділів) навчального закладу;
- на рівні напрямку професійної підготовки;
- на рівні циклу навчальних дисциплін;
- на рівні окремої навчальної дисципліни.

Таким чином, в залежності від рівня організації ІКПС вибудовується відповідна структура, яка включає інформаційні, програмні, технічні ресурси, методичне забезпечення, а також можливе врахування створення додаткових структурних підрозділів для технічної підтримки. На кожному рівні присутні свої

особливості інформаційного наповнення, організації комунікації та досягнення результату. В роботі головна увага буде зосереджена на створення ІКПС на рівні напрямку підготовки 015 Професійна освіта (Дизайн) для окремих навчальних курсів «Основи формоутворення» та «Комп'ютерний дизайн».

ІКПС стає своєрідним «банком» ресурсів, як викладача, так і студента. З боку викладача ІКПС при навчанні майбутніх фахівців з дизайну включає:

- посилення на інформаційний матеріал в мережі Інтернет (застосування навчальних блогів, сайтів, інформаційних сторінок з навчальних дисциплін, веб-контент та відео-канали з тематичними відео-оглядами, використання посилань на сторонні ресурси), репозитарії навчальних бібліотек (представлення посилань на інтернет-джерела, які становлять основну або додаткову літературу з дисципліни), освітні сервіси (наприклад, Google Arts & Culture), або розроблені глосарії термінів, технологій, програмних та технічних засобів, які застосовуються в професійній галузі (використання ресурсів Вікіпедія, нет-арт);
- методичні рекомендації, посібники, презентації, навчальні відео-сюжети та інші додаткові навчальні ресурси, які розроблені, систематизовані викладачем та забезпечують виклад навчальної інформації, ознайомлюють з програмними засобами та технічним устаткуванням, формують професійний «багаж» знань (в т. ч. електронні посібники та серія практичних лабораторних робіт, які викладені на освітніх порталах, Google Клас та ін. для вільного або обмеженого доступу);
- «банки» навчальних завдань різної складності, питань, тести, контрольні засоби та залучення розроблених систем автоматизованої перевірки (використання сервісу Google Документи, насамперед, Google Форми, які відкривають доступ створення бланків питань з автоматизованою системою перевірки та проведення аналізу, статистичних розрахунків та побудови графічних форм аналізу).
- організація навчальної комунікації та координація діяльності студентів (форуми, блоги, семінари, веб-конференції, залучення поштових скриньок та

інших засобів активного та пасивного зв'язку, на яких викладач отримує права адміністратора та організує спільну діяльність в системах «викладач-студент» та «студент-студент»).

З боку студента ІКПС в ході навчання майбутніх фахівців з дизайну включає:

- форми ознайомлення з навчальною інформацією, професійною організацією саморозвитку або за наявними інтересами;
- організація формату зворотного зв'язку не лише з викладачем, а й з іншими студентами, кооперування, об'єднання в навчальні підгрупи, групи інтересів, групи за навчальними проектами (використання сервісу RealtimeBoard);
- ознайомлення з ІКТ, професійними технічними та програмними засобами, враховуючи поступовість відповідно до навчальних завдань;
- організація практичного виконання навчальних завдань, спрощеної системи взаємодії з викладачем щодо діяльнісного компоненту навчання;
- долучення до розробки навчальних модулів, покращення їх викладу, структурності, висвітлення проблемних тем (викладач може надавати додаткових прав на редагування та створення ресурсів у відповідних навчальних системах для підвищення рівня співпраці зі студентом).

Крім того, спільними елементами стає використання апаратних та програмних засобів ІКТ, завдяки яким:

- вибудовується структура навчального процесу (поступове ознайомлення з програмними пакетами та залучення апаратних засобів);
- реалізується навчальна розробка з різним залученням програмних та технічних засобів ІКТ;
- організується додаткова взаємодія між суб'єктами навчання та співпраця в рішенні навчальних завдань;
- ознайомлення з різними типами навчальних розробок (в залежності від завдань навчальної розробки – від проведення аналізу до розробки матеріальних прототипів).

ІКПС взаємопов'язане з усіма структурними компонентами дидактичної системи, створює модель використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну (див. рис 2.3.):

- на концептуально-цільовому блоці виконується представлення інтерактивного ознайомлення з метою та завданнями навчального курсу, ракурсу професійної підготовки, відео-сюжетами залаштуноків професійної діяльності фахівців з дизайну для позитивного ставлення, підвищення мотивації студентів на опанування навчального курсу, підвищення прагнення до самоосвіти та саморозвитку, активізація пошукової діяльності (даний блок включає концепції, підходи та принципи, які вибудовують напрям залучення комп'ютерного 3D проектування до поставлених навчальних цілей);
- на змістово-технологічному блоці організується передача системи знань, формування умінь та навичок з навчальної дисципліни із залученням всього комплексу педагогічних розробок, програмних та апаратних засобів, забезпечення обговорення, аналізу та синтезу здобутих знань, підтримка пошукової діяльності студентів (в ході реалізації цього блоку враховується рівнева модель формування професійних знань та умінь, типізація в ознайомленні та залученні засобів ІКТ в навчальній розробці);
- на організаційно-діяльнісному блоці організується формування важливих професійних умінь та навичок за рахунок роботи в професійних програмних засобах, застосування технічних засобів для розв'язання поставлених задач в навчальних завданнях (залучаються різні форми організації навчального процесу на базі напрямку композиційного прототипування дизайн-продукту);
- на оцінювально-результативному блоці організується визначення сформування професійних компетентностей, оцінка навчальних результатів студентів, доопрацювання та виявлення наявних проблем в опануванні професійних знань, умінь та навичок, визначення подальших шляхів самовдосконалення (аналізуються результати навчальної діяльності відповідно до критеріїв та показників, відповідних рівнів оцінювання).

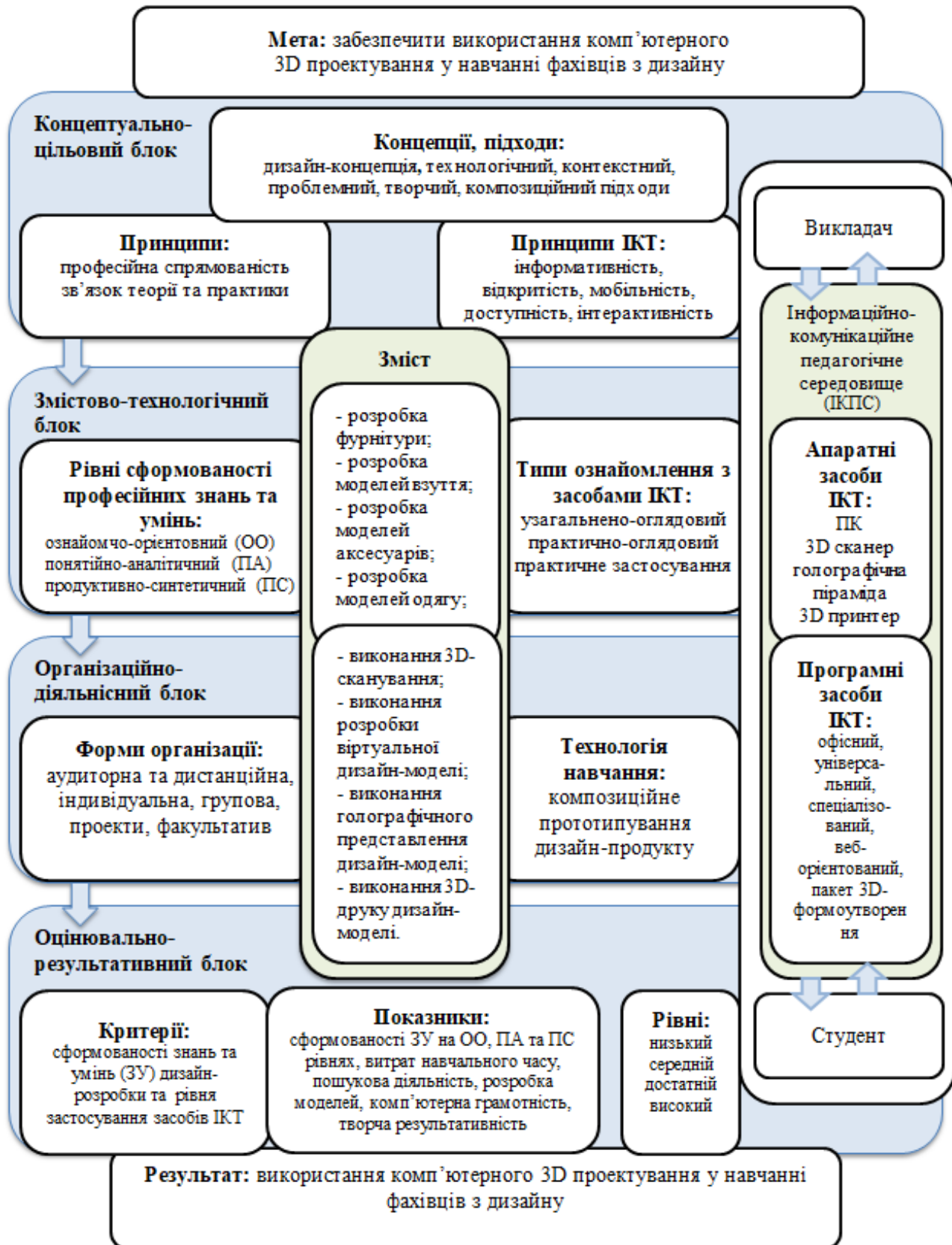


Рис. 2.3. Модель використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну

Конкретизація моделі з розглядом її компонентів представлена в Додатку Д.

Більш детально розглянемо процес реалізації методики навчання майбутніх фахівців з дизайну із залученням ІКПС в ході вивчення спеціальних дисциплін «Основи формоутворення» та «Комп'ютерний дизайн». Дані дисципліни є обов'язковими за галуззю знань 01 Освіта/ Педагогіка і спеціальністю 015 Професійна освіта (Дизайн) та входять до циклу професійної та практичної підготовки для отримання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за напрямком підготовки 015 Професійна освіта (Дизайн) в Українській інженерно-педагогічній академії.

Серед цілей навчання дисципліни «Основи формоутворення» можна виділити найбільш суттєві:

- знати основні елементи композиції, особливості об'ємно-просторової і площинної композиції, організацію зображувальної площини; закономірності зорового сприйняття фігури та фону, види оптичних ілюзій, види фактур та текстур, шрифтів; знати особливості трансформації фігур, видів трансформацій; комбінаторних поєднань фігур, види симетрії та асиметрії, ієрархії; знати засоби композиційного моделювання, художньої виразності; знати поняття художньої форми, морфології, символіки та феноменології, як аспектів цілісної форми; семантику костюму; знати функціональні іміджеві вимоги до костюму; знати існуючі стилі, стилістику та авторські манери; етнічні, вікові та сезонні особливості стилістики одягу та інше.
- уміти застосовувати основні елементи композиції (крапка, лінія, площа та інші елементи), засоби композиційного моделювання (ілюзія, фактура і текстура, симетрія та асиметрія), художньої виразності (статика та динаміка, ритм та метр, контраст та нюанс, колір та світло, орнамент та візерунок, прозорість, масштаб та масштабність, пропорції) та особливостей об'ємної форми (структура і матеріал, поверхня та об'єм, пластика та силует, культурний контекст та антропологічні особливості сприйняття) при формоутворенні; уміти розробляти динамічні та статичні композиції з кількох елементарних фігур, з подібних або тотожних елементарних фігур;

уміти розробляти виразну гармонійну композицію концентруючись на засобах художньої виразності; уміти розробляти абстрактні композиції на задану тематику; уміти розробляти ескізи, аналізувати прийоми моделювання, виконувати тональну розробку за рахунок використання різних фактур; уміти застосовувати значущі комбінації елементів одягу, базових елементів; уміти розробляти макети та моделі форми дизайн-продукту, використовуючи поверхні, з врахуванням всіх композиційних засобів та інше.

В ході аналізу типової програми з дисципліни «Основи формоутворення» було визначено міжпредметні зв'язки з іншими навчальними програмами дисциплін: «Основи композиції», «Малюнок», «Малюнок та основи композиції», «Живопис», «Живопис та основи кольорознавства», «Прикладна графіка», «Комп'ютерний дизайн» та інші (структурний взаємозв'язок представлено на рис. 2.4 з врахуванням семестрового викладання згідно навчального плану підготовки майбутнього фахівця з дизайну).

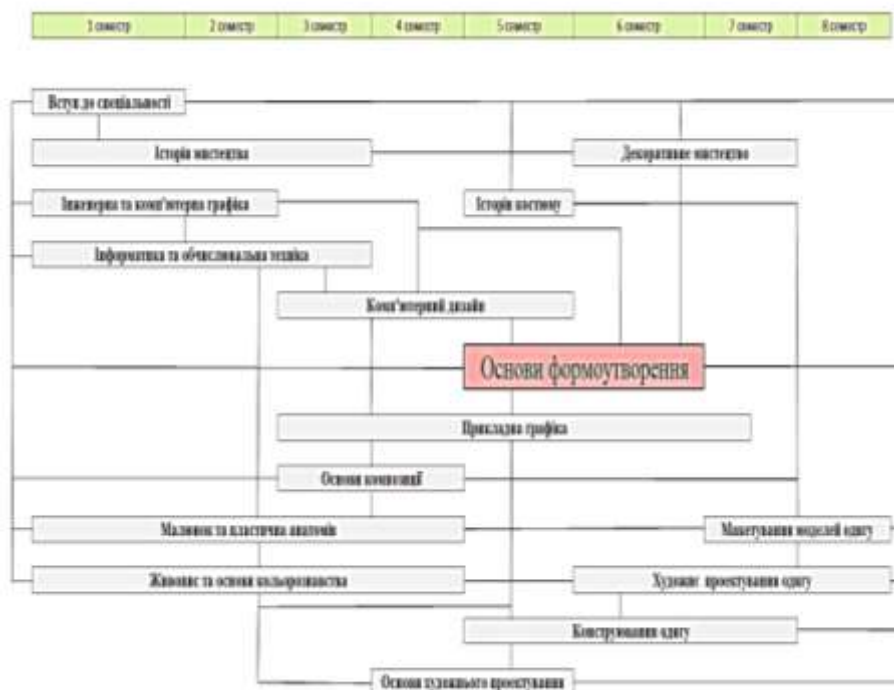


Рис. 2.4. Міжпредметні зв'язки дисципліни «Основи формоутворення»

Дисципліна складається із 6 модулів, які вивчаються протягом 2 семестрів: «Композиція і моделювання», «Засоби композиційного моделювання», «Засоби

художньої виразності», «Об'ємна форма у просторі», «Семантика костюму» та «Костюм в середовищному оточенні». При цьому, за малий проміжок навчального часу студент повинен оволодіти значною кількістю інноваційних засобів. Більшість з них майбутніх фахівця з дизайну вже частково опановував та буде використовувати в новому спектрі програмних можливостей в ході вивчення навчального курсу, а з іншими ознайомиться та реалізовуватиме і надалі при вивченні інших спеціальних дисциплін.

Зміст дисципліни «Основи формоутворення» поділяється на дві взаємопов'язані частини:

- теоретичний блок (ознайомлення та вивчення понять, визначень, особливостей організації процесу створення форми дизайн-продукту, як важливої його характеристики тощо);
- практичний блок (реалізація отриманих теоретичних знань при виконанні практичних, лабораторних, модульних, контрольних та інших видів завдань).

Із нормативних документів чітко передбачено формування вміння у майбутнього випускника виконувати виробничі функції із застосуванням сучасних технологій та засобів, що є однією із головних підстав розробки методики навчання майбутніх фахівців з дизайну із залученням засобів ІКТ.

Дисципліна «Основи формоутворення» вивчається на третьому курсі, коли студенти вже активно опановують цикл професійних дисциплін. Вони вже раніше набули знань та вмінь використання інформаційних технологій та технічних засобів в ході вивчення навчальних дисциплін «Інформаційна та обчислювальна техніка» та «Інженерна та комп'ютерна графіка», ознайомилися з основами композиційної побудови, графічними засобами, колористичними особливостями створення дизайн-продукту при вивченні «Основи композиції», «Малюнок та пластична анатомія», «Живопис та основи кольорознавства»; ознайомилися з історичними прототипами-розробками дизайн-продуктів в ході опанування «Історія мистецтва» та «Історія костюму». При цьому дисципліною «Основи формоутворення» «передається естафета» інноваційного застосування засобів ІКТ іншим спеціальним дисциплінам – «Художнє проектування одягу», «Макетування

моделей одягу» та інші. Саме на них буде зорієнтований напрям представлення комплексного навчального результату випускника у вигляді представленої курсової роботи з практичною розробкою моделі дизайн-продукту. Таким чином, при вивченні дисципліни «Основи формоутворення» реалізується додаткове надання студентам можливості в опануванні вже знайомих інформаційно-комунікаційних засобів та ознайомлення з сучасними інноваціями, які повинні стати важливою майбутньою професійною підтримкою та «інструментом» в створенні дизайн-продукту. Студенти вже на третьому курсі мають певний досвід в опануванні засобів ІКТ, знайомі з текстовими редакторами, класичними інтерфейсами програм, що пришвидшує опанування нових програмних засобів для розробки дизайн-ідей та дизайн-продукту, але все ж необхідно орієнтуватися на низький рівень комп'ютерної обізнаності в сфері застосування спеціалізованого програмного забезпечення та засобів, які не мають широкого застосування в навчальному процесі підготовки майбутнього фахівця з дизайну. При цьому, важливою вимогою при виборі інноваційних засобів до залучення в навчальний процес є все ж таки простота навчального використання, послідовне підвищення навантаження на студентів в опануванні нового засобу ІКТ та інші загальнодидактичні принципи.

При формуванні ІКПС потрібно враховувати специфічні особливості підготовки майбутнього фахівця з дизайну, серед яких:

- творчий аспект підготовки, який виражається в особливостях протікання процесу розв'язання навчального завдання, оперування низкою нетрадиційних «інструментів» з кінцевим варіантом у вигляді гармонічної композиції, врахування багатофункціональних програмних засобів, які відносяться до інженерної галузі;
- широкий діапазон професійних можливостей фахівця, галузі застосування продуктів професійної діяльності, орієнтація на поліваріативну складову навчальних розробок та застосування декількох програмних продуктів для вирішення поставленого навчального завдання;

- приділення значної уваги пошукової та аналітичної діяльності, які стають фундаментом для подальших навчальних розробок, залучення пошукових систем, баз даних, відео та ілюстративного матеріалу, веб-сервісів мистецької спрямованості;
- спрямованість на певну галузь розробки – в роботі розглядається проектна діяльність в галузі легкої промисловості. розробка моделей фурнітури, взуття, аксесуарів та одягу;
- особливості проектної розробки дизайн-продукту, що включає залучення комплексу засобів ІКТ для пошукової та аналітичної діяльності, розробки моделей-пропозицій та моделей-прототипів;
- проектна розробка на базі, як історичних прототипів дизайн-продуктів, так і сучасних тенденцій моди та стилю; здійснення web-пошуку та підбір моделей-аналогів;
- використання передових сучасних засобів в процесі створення дизайн-продукту та розширення меж віртуальної візуалізації, застосування комп'ютерного моделювання форми та створення електронних прототипів;
- використання нових підходів до виконання професійних дій, нових методів та етапів виконання, але не відходячи від вже існуючих шляхів створення дизайн-продукту;
- залучення нових матеріалів та технологій виготовлення дизайн-продукту, а також виконання матеріальних об'єктів власноручно;
- вивчення якомога більше технік, нестандартних підходів виконання та практична їх апробація.

В ІКПС реалізується поєднання аудиторної та дистанційної форм навчання, важливу роль відводиться самостійній роботі студентів та налагодження активного комунікаційного каналу між викладачем та студентом. Можливості ІКПС дозволяють персоніфікувати навчальний процес, вибирати студентам свій продуктивний темп за рахунок більшої частки навчального матеріалу винесення на самостійне опанування та індивідуальну роботу з програмними засобами. Окрема

роль належить дистанційній підтримці навчального курсу, організації «помічника» - організації контакту з викладачем через електронну пошту, форум або персональні повідомлення в системі дистанційного навчання. Крім того, від викладача вимагається активна роль керівництва студентських проектів, як індивідуальних, так і групових із застосуванням додаткових web-ресурсів, постійне підтримання дискурсу при проектній розробці та консультування щодо композиційного вирішення моделі дизайн-продукту.

Самостійна робота майбутнього фахівця з дизайну повинна бути максимально наближена до професійного виконання поставлених завдань та із застосуванням сучасного «інструментарію», яке забезпечує саме ІКПС. Використання передових технологій при створенні дизайн-продукту та нової методології досягнення результату є запорукою компетентного фахівця, яким повинен стати випускник. На сьогодні викладачу не потрібно витрачати час на розгорнуте донесення навчального матеріалу, а надавати студенту напрямок для навчального розвитку та організувати результативну самостійну роботу студента.

ІКПС – динамічне середовище, яке може впродовж незначного проміжку часу видозмінюватися та забезпечувати налаштування відповідної ІКТ-інфраструктури до вимог навчального процесу. Фундаментом ІКТ-інфраструктури на сьогодні є комп'ютерний клас. Методика навчання комп'ютерному 3D проектуванню в ході вивчення дисциплін «Основи формоутворення» та «Комп'ютерний дизайн» на кафедрі технологій і дизайну Української інженерно-педагогічної академії налаштована на навчання в комп'ютерному класі з професійним рівнем апаратного устаткування для виконання складних алгоритмічних програмних задач, включає застосування проекторів або мультимедійної дошки, 3D-сканера, 3D-принтера, голографічна піраміда та інших технічних устаткувань та програмних продуктів, які організують відповідну систему з взаємозв'язками (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Схема ІКТ забезпечення вивчення спеціальних дисциплін (на прикладі дисципліни «Основи формоутворення»)

Для організації навчальних занять при вивченні спеціальних дисциплін «Основи формоутворення» та «Комп'ютерний дизайн» створюється інформаційне середовище, в межах якого застосовується комплексне поєднання:

– *комунікаційних засобів:*

- електронна пошта (найбільш розповсюджена технологія обміну інформацією в мережі Інтернет, яка реалізується не лише для розваг та соціальних потреб, а й в професійній сфері – представлення власного портфоліо, розгляд етапів створення дизайн-продукту, дистанційна розробка технічної документації та її опрацювання тощо);
- блог (веб-сайт з широким або обмеженим доступом, який представляє інформаційні «порції» з часовою значимістю, а також дозволяє взаємодіяти з його автором через коментарі);
- «віртуальна дошка» (інтерактивний дистанційний засіб взаємодії викладача зі студентами, який також може застосовуватися в майбутній професійній сфері для організації процесу створення дизайн-продукту);

- соціальні мережі (активний засіб налагодженого контакту між співрозмовниками, який реалізує не лише обмін інформацією, а можливий розвиток соціального статусу та як презентаційний засіб) та інші;
- *інформаційних засобів:*
- традиційний офісний набір програм та додатків (їх використання не обмежується застосування вже відомого функціоналу, а може додатково відкривати нові елементарні способи розробки дизайн-продукту, оформлення творчої ідей, просте графічне представлення пошукового ряду, аналізу моделей та розробленого прототипу);
- графічний редактор (спеціалізований засіб для створення графічного представлення моделі та її розробки в рамках можливості вибраного програмного продукту);
- 3D-редактор (розробка та створення трьохвимірних моделей дизайн-продукту) та інші.

Розподіл на інформаційні та комунікаційні засоби є специфічним, бо представники комунікаційних засобів дозволяють не тільки передавати, а й створювати інформаційний контент у комплексі з додатковим програмним забезпеченням (додатками в on-line та off-line). Також до цих засобів додається технічні засоби для аналізу, представлення та створення моделей дизайн-продукту (3D-сканер, голографічна піраміда, 3D-принтер та інші). Їх доскональне опанування стає головною метою методики навчання майбутніх фахівців з дизайну.

Загальна структура ІКПС використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутнього фахівця з дизайну можливо представити у вигляді послідовних кроків:

- лекційне опанування теоретичного узагальненого матеріалу з спеціальної дисципліни;
- лекційне ознайомлення засобами ІКТ, які будуть використовуватися студентами;

- практичне опанування засобів ІКТ на практичних та лабораторних заняттях;
- отримання тематичного об'єкту навчального завдання;
- виконання навчальних завдань із технічною та програмною підтримкою засобів ІКТ;
- досягнення навчальних результатів та представлення їх до практичного застосування.

Перші кроки представляють звичайний традиційний аудиторний виклад навчального матеріалу, який може мати і дистанційний формат обміну інформаційного контенту між викладачем та студентами через вже розроблені програмні системи, універсальні моделі та оболонки, або спеціально розроблені педагогом. Дистанційний варіант несе в собі найбільш вагомий внесок в ході заочної форми навчання, при підвищеному навчальному навантаженні викладача та в інших випадках. Для денної форми навчання аудиторна форма займає провідне місце, а дистанційний розвиток проявляється як додаткова форма організації навчального процесу, саморозвитку, самоорганізації та самоосвіти студентів. Крім цього для підвищення мотиваційного компоненту викладач привносить в традиційні форми інноваційні особливості організації, сучасні технічні засоби, розроблену електронну підтримку у вигляді мультимедійних конспектів-лекцій, веб-додатків тощо.

Наступним кроком є ознайомлення студентів з сучасним технічним забезпеченням та іншими засобами ІКТ, які будуть практично застосовуватися в ході виконання навчального завдання. Ці засоби мають як широкий універсальний характер застосування, так і специфічного професійного спрямування. Серед технічних засобів, як вже вище зазначалося, будуть застосовуватися: 3D-сканер, голографічна піраміда, 3D-принтер. Програмна підтримка буде охоплювати застосування графічних редакторів, ілюстраторів, 3D-редакторів, веб-додатків та спеціального програмного забезпечення для нового технічного устаткування.

Одним із дієвих на сьогодні елементів ІКПС є саме веб-додатки та їх залучення в навчальний процес, підтримки дистанційного навчання та самостійної роботи студентів. Веб-додаток (веб-застосунок) – це представник програмних

засобів ІКТ, який зорієнтований на роботу в браузері та наявністю доступу до мережі Internet, створенні контенту, який зберігається на сервері, можливості дистанційного контакту в реальному часі. Головними перевагами цього програмного засобу є універсальність та мобільність. Параметр універсальності передбачає відсутність залежності від операційної системи, яка встановлена на комп'ютері, та, в більшості випадках, браузера, який використовується. Щодо мобільності – відсутність потреби навіть стаціонарного комп'ютера та використання смартфонів і планшетів в навчальному процесі. Серед таких веб-додатків особливу увагу було приділено використанню ресурсу «безмежна дошка» (RealtmeBoard), який являє собою персоналізовану веб-систему для різного спрямування. Даний веб-ресурс дозволяє організувати активний наочний практичний процес виконання навчальних завдань студентами через використання електронної маркерної дошки. Це приклад одночасно інформаційно та комунікаційного засобу, який активно залучається дизайнерами світових компаній. Додатковим його підґрунтям є використання найбільш популярних файлів та документів, графічних об'єктів та відео, а також надання гіперпосилань на інші ресурси мережі Інтернет.

Робота викладача у веб-додатку «RealtmeBoard», головним чином, спрямована на організацію проектної навчальної роботи студентів за рахунок ілюстративного представлення процесу виконання навчального завдання, спільної модерації через «стікери» та інші елементи, їх змістового наповнення та вибудовуванні логічних зв'язків між ними. Таким чином, відбувається візуалізація змісту навчання та ходу практичного виконання завдання, організація сумісної роботи студентів в навчальній групі та підгрупах, дистанційного обговорення виконання навчального проекту, проектування на базі карти дій. Викладач стає одночасно розробником загальної структури, організатором дискусій, доповнення наявної структури та її деталізації студентами за рахунок питань, представлених прикладів-зображень, надання гіперпосилань на сторонні ресурси.

В ході підготовки до залученням в навчальному процесі даного веб-додатку викладач повинен розробити логічну модель виконання навчального завдання та

представити її схематично на «безмежній дошці» в такій формі, щоб було вільне місце для доповнення практичними зразками робіт самих студентів-учасників. Особливості застосування інструментарію та процедури залучення як з боку викладача, так і з боку студента, веб-дodatка «RealtimeBoard» представлено в Додатку Д.

Методичний супровід студента у веб-дodatку «RealtimeBoard» викладачем здійснюється за рахунок представлення візуального ряду елементів «безмежної дошки» із змістовим навчальним наповненням (більша частина якого може представлятися у вигляді гіперпосилань на сторонні ресурси або власні розробки на інших сайтах), яке демонструє послідовність вивчення навчального матеріалу та виконання практичного завдання з поясненнями та графічними прикладами, а також представленими методичними рекомендаціями щодо виконання завдання (збережені в pdf-форматі для швидкого доступу до них). Крім того, викладачем налагоджується активна форма дистанційного супроводу через чат та активізації студентів до використання коментарів. Щодо опанування даного додатку студентами та знайомства з його інструментарієм – це не змушує витратити цінний час у навчанні із-за спрощеного та зрозумілого інтерфейсу, обмеженого інструментарію, який опановуються самостійно студентом впродовж перших хвилин використання додатку.

Викладач в ході ознайомлення студентів із засобами ІКТ ставить акцент на наявний широкий спектр програмних засобів та виокремлення окремих програмних продуктів та технічних засобів для виконання навчального завдання із-за наявних специфічних особливостей, простоти швидкого опанування, професійного застосування та інших критеріїв. На цьому етапі теоретично розкриваються вибудовування власної моделі застосування інноваційного «інструментарію» на базі запропонованої, шляхи активізації навчальної діяльності, спектр інструментальних можливостей засобів, а також представляється ряд прикладів практичних робіт студентів та фахівців професійної галузі. Особливу роль займає демонстрація процесу застосування засобів ІКТ в майбутній професійній галузі.

На цьому етапі можлива розробка та залучення навчальних тренажерів, насамперед, веб-тренажерів. Веб-тренажер – навчальна програма симуляції професійної діяльності, яка зорієнтована на роботі в браузері. Веб-тренажер на відміну від традиційних матеріальних навчальних тренажерів характеризується залученням уявних навчальних ситуацій на різних рівнях:

- динамічної симуляції, яка враховує створення віртуального середовища та візуалізації об'єкта або процесу вивчення в русі або при створенні в певних навчальних ситуаціях (наприклад, <http://parismetrosimulator.appspot.com/Metro.jsp?gwt-voices=html5>);
- статичної симуляції, яка включає роботу з візуалізацією об'єкта або процесу вивчення із застосування зображень;
- тестування, як окремих напрям залучення веб-тренажера для знайомства з новим інформаційним блоком, перевірки опанування теоретичних знань та набути практичних знань.

Він представляє спрощену модель електронної автоматизованої підтримки та являється додатковим засобом опанування засобів ІКТ, а саме, – закріплення вже отриманих теоретичних знань щодо структури, принципу роботи та особливостей функціоналу конкретного засобу, програмного продукту. Крім того, веб-тренажери Самим простим та дієвим веб-тренажером можна вважати інтерактивний багаторівневий тест з підтримкою зворотного зв'язку, а більш складним – комплексне поєднання веб-додатка з підготовленим структурованим веб-контентом та контрольним блоком за рахунок налаштування чітких гіперпосилань. Веб-тренажери підходять на різних етапах проектної розробки навчання майбутніх фахівців з дизайну:

- на пошуковому етапі – тематичному підборі моделей-аналогів, визначення правильного напрямку пошуку, вибір характерних композиційних рішень та інформативних моделей;
- на аналітичному етапі – ознайомлення та практична оцінка правильності та повноти визначення характеристики аналізу моделей та їх компонентів;

- на проектному етапі – налагодження проектної розробки за зразком та аналіз власних проектних розробок студентів.

Окреме місце займає створення навчального блогу, який виступає одним із фундаторів висвітлення інформаційного контенту щодо теоретичних та практичних аспектів організації навчальної діяльності, використанні засобів ІКТ та їх поетапне опанування, практичних порад та професійних особливостей застосування. В процесі дослідження реалізувалося поєднання застосування веб-додатків та навчального блогу, а також налагодження інших комунікаційних каналів (електронна пошта, соціальні мережі тощо), розробки веб-моделі ІКПС (рис. 2.6).

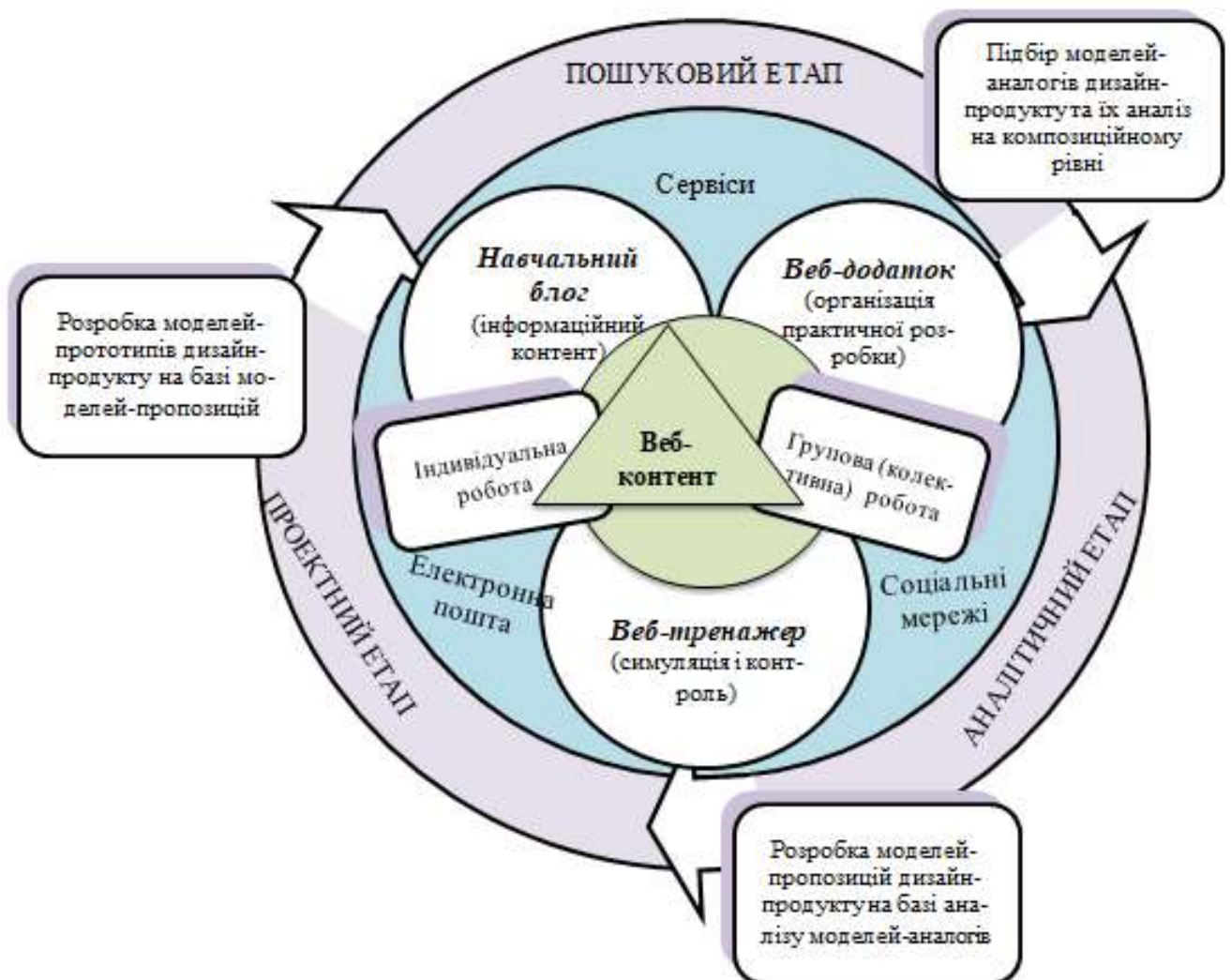


Рис. 2.6. Веб-модель ІКПС навчання майбутніх фахівців з дизайну

Кожний елемент даної моделі реалізується в комплексі та надає викладачу можливість реалізувати ґрунтовний змістовий компонент спеціальної навчальної дисципліни, активізувати мотиваційний компонент студентів, організувати саморозвиток та самоконтроль студентів, розвиток просторового мислення. Майбутній фахівець з дизайну повинен на досконалому рівні аналізувати сучасне надбання засобів ІКТ, підбирати найбільш ефективних представників та активно їх застосовувати у майбутній власній професійній сфері.

Основний вектор залучення ІКПС відбувається в ході практичних та лабораторних занять. Саме при виконанні навчальних завдань відбуваються перші кроки опанування широкого функціоналу програмних продуктів (графічних та 3D-редакторів, спеціалізованого програмного забезпечення) та технічного устаткування.

Таким чином, при вивченні спеціальних дисциплін, на прикладі дисциплін «Основи формоутворення» та «Комп'ютерний дизайн», формування ІКПС, що є дидактично доцільним і обґрунтовується необхідністю підвищення рівня професійного розвитку майбутніх фахівців з дизайну, опанування важливого навчального матеріалу та демонстрації досліджуваних об'єктів, процесів або явищ з можливістю реалізації віртуального моделювання та розробки дизайн-продукту, автоматизації процесів контролю та формування в студентів навичок роботи з сучасними програмними пакетами, технічним обладнанням і вмінь застосовувати сучасні ІКТ в своїй майбутній професійній діяльності.

2.2.2. Поетапне опанування програмних засобів комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну

Поетапне ознайомлення студентів із засобами ІКТ в процесі дослідження реалізувалося в ході комплексного охоплення наявного спектру можливостей для входження в інноваційну професійну діяльність, поступового процесу їх застосування: від звичайного традиційного офісного до спеціалізованого професійного програмного пакету (рис. 2.7).

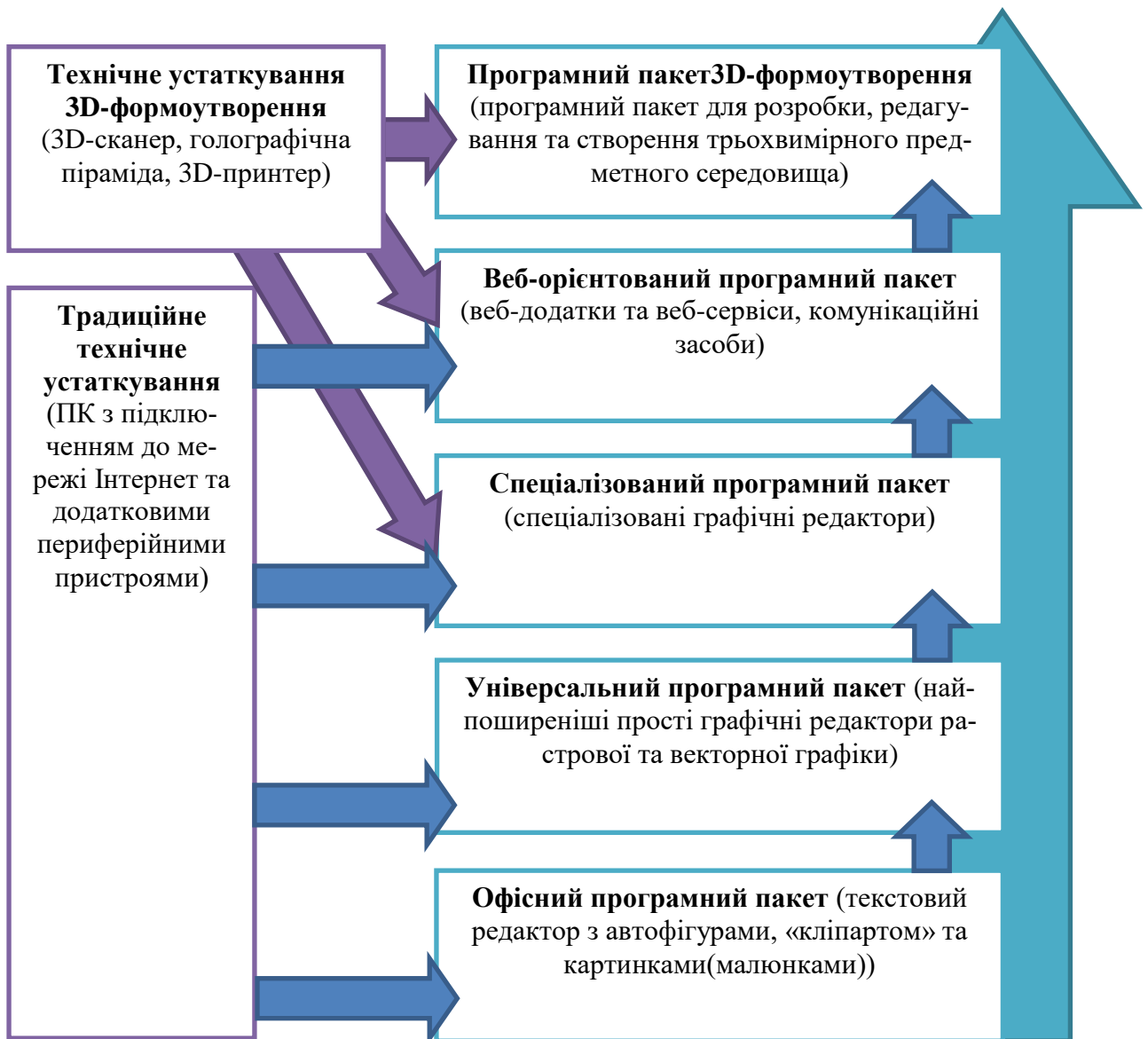


Рис. 2.7. Поетапне опанування засобів ІКТ

При стиканні з традиційним офісним пакетом, який студентами розглядався у площині створення тестових блоків, оформлення, редагування та друку документів ще на першому курсі навчання, виявляються його окремі можливості в ході застосування при навчальній розробці та представлення аналізу навчальної діяльності. Традиційні програми розглядають з іншого погляду застосування їх функціоналу та отримання конкретного позитивного результату не вдаючись до застосування спеціалізованих програмних продуктів. Це, в свою чергу, зменшує затрати навчального часу на перших кроках навчального аналізу моделей-аналогів для розробки формування, представлення пошукового модельного ряду форм та його оформлення, формує поступове інформаційне навантаження студента

технічною інформацією щодо застосування нових засобів та відкриває альтернативні шляхи в розробці дизайн-продукту завдяки спектру засобів ІКТ.

Серед традиційного офісного пакету можливо виділити застосування таких програм, як текстові редактори, табличні редактори, системи управління базами даних, а також програми багатоплатформового формату електронних документів (PDF), програми для створення презентацій, програми-конвектири тощо. Головна увага приділяється саме комплексним текстовим редакторам, як Microsoft Word, OpenOffice Writer, які мають можливість створення та редагування графічних об'єктів, автоформ та мають простий набір графічних інструментів. На базі їх застосування студент може представляти ґрунтовний аналіз історичних прототипів, сучасних моделей-аналогів, формувати власний модельний ряд пропозицій з додатковою текстовою інформацією, графічним представленням результатів дослідження у вигляді власно створених картинок, таблиць, графіків та інших об'єктів.

Багатофункціональність текстових редакторів та постійне вдосконалення їх версій з оновленням інструментарію розширює межі звичайного його застосування та потенційно впливає на процес навчальної розробки дизайн-продукту. Завдяки текстовому редактору студент загалом виконує оформлення навчального завдання, вставляючи в документ розроблені графічні елементи в інших програмних продуктах, робить текстові пояснення та формує висновок роботи. При цьому на опанування офісного програмного пакету виділено найменшу кількість навчальних годин та значний об'єм самостійної роботи з розрахунку, що поступове застосування все більш інноваційних засобів при виконанні завдання буде включати базовий етап аналізу саме в офісних програмах та постійним закріпленням знань та умінь їх застосування.

Залучення універсального програмного пакету підвищує рівень проектної розробки студентів та стає перехідною ланкою між традиційними та спеціалізованими програмними засобами. До них відносяться графічні редактори «початкового рівня». Вони, на відміну, від складних спеціалізованих засобів, відрізняються:

- простим та інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом із незначною кількістю інструментів, кнопок та панелей;
- швидким рівнем опанування, який характеризується, в більшості випадках, безпосереднім використанням без додаткового вивчення інструкцій;
- незначним об'ємом використання оперативної пам'яті апаратного устаткування (комп'ютера) та високим рівнем зворотної відповіді користувачу на команди;
- швидким процесом повної установки або наявністю портативних версій;
- ширшими графічними можливостями, ніж текстовий редактор та інші представники офісного пакету;
- можливістю створювати якісні графічні об'єкти та зберігати файл у більшості сучасних форматів;
- можливістю працювати у векторній та растровій графіці з різною деталізацією та параметрами збереження вихідного файлу;
- деякі програмні продукти мають, крім того, веб-орієнтовані версії – з повною підтримкою та можливістю використовувати ресурси інших комп'ютерів;
- можливістю взаємодіяти з іншими програмними продуктами та офісним пакетом, версіями продуктів, взаємодії з 3D-рівнем розробки продукту.

Графічні редактори «початкового рівня» опановуються та застосовуються студентами в ході практичних та лабораторних робіт для розробки власного модельного ряду пропозицій, створення фор-ескізів та замальовок, проробки загальної форми та елементів конструкції. Формування пропозиції відбувається на базі аналізу оформленого модельного ряду аналогів в офісному пакеті, який може бути (модельний ряд) додатково доопрацьований графічними редакторами. При додатковому аналізі відбувається внесення доповнень: додаткових конструктивних ліній, виокремлення акцентів, головних напрямків розвитку форми, силуету, засобів та прийомів гармонізації композиції, побудова узагальненої базової моделі тощо. Все це ще більше дозволить студенту виявити головні особливості при

формоутворенні дизайн-продукту та розробити авторську дизайн-ідею, дизайн-концепт на створення власних пропозицій.

Спеціалізований програмний пакет – більш суттєвий професійний «інструментарій», на опанування якого вимагається більше навчального часу та об'єму самостійної роботи для закріплення, застосування при виконанні завдань та ознайомлення з новими особливостями роботи та наявним набором засобів. До даного пакету відносять найбільш розповсюджені професійні програмні продукти та цілі комплекси програм, як Corel Draw, Photoshop, Illustrator, Adobe InDesign та інші. Вони є найбільш затребуваними при опануванні професійного фаху та наявність досвіду їх опанування зазначається у більшості профільованих анкет при працевлаштуванні. Вони дозволяють створювати високої якості графічні розробки та мають широкий спектр інструментальних можливостей, опцій та параметрів. Кожний із них представляє собою цілу систему, яка дозволяє застосовувати різний спектр робочих форматів та робочих ділянок, графічних матеріалів, автофігур, вставок, тексту, вирішення колористичного рішення окремих об'єктів, фону тощо. При цьому при їх опануванні вибудовується ще одна послідовність поступового оволодіння функціональних можливостей від простого до складного, створення простих фігур до розробки складного графічного об'єкту з ефектами, пошарово та іншими специфічними особливостями.

Професійний пакет в процедурі опанування студентами має важливі моменти, на які викладач повинен звернути обов'язкову увагу, насамперед, вибір конкретного інструментарію графічного редактора для вивчення. На початку застосування певного графічного редактора педагог вибирає з широкого переліку властивостей програмного продукту найбільш затребувані опції, які будуть мати найбільшу частоту застосування при виконанні навчальних завдань. Також можливо виокремити відразу опції для самостійного опанування студентами та розробки самостійних робіт на базі їх застосування. Таким чином, при розгляді кожного спеціалізованого графічного редактора будується методична структура його опанування та застосування з найменшою кількістю ланок та комплексним розглядом головних функцій програмного продукту.

На сьогодні, все більш поширеним стає перше знайомство з професійними графічними редакторами через спеціально створені відео-заняття. Вони більш змістовні та дають динамічне сприйняття виконання команд, ознайомлення з інтерфейсом та структурною моделлю розташування інструментарію програми, особливостями практичної роботи створення від простих примітивних до більш складних композицій. Підготовлений відео-сюжет, головним чином, зорієнтований на відображення екрану монітору персонального комп'ютера з відкритим вікном графічного редактора та представляє динамічні дії користувача з покроковим виконанням. Додатком у відео-сюжеті є представлення теоретичних відомостей про програмний продукт, модель створення графічних об'єктів та альтернативне використання «гарячих» клавіш та іншого пришвидшеного режиму професійного застосування. Також викладач завдяки відеоматеріалу демонструє практичні результати застосування графічних редакторів, а саме, – розроблені графічні зображення, дизайн-проекти, дизайн-концепти, практично реалізовані графічні розробки в різних галузях застосування, насамперед, у рекламі, публікуванні та створенні фірмового стилю.

Веб-орієнтований програмний пакет – набір програм веб-рівня, призначених для вирішення чітких навчальних завдань. Його застосування є особливим напрямком в проектній діяльності, веб-рівнем розробки. В даний пакет входять веб-додатки програмних продуктів, веб-сервіси, засоби налагодження комунікаційного каналу (електронна пошта, Skype, соціальні мережі) та інше. Сучасний розвиток веб-додатків дозволяє зменшити застосування громіздких програмних продуктів та користуватися в он-лайн режимі мінімізованими засобами розробки графічних об'єктів, створення тестових файлів та виконання інших операцій. Спеціалізовані додатки являється альтернативним шляхом застосування інноваційних інформаційно-комунікаційних засобів, головною перевагою яких є мобільність застосування. Тепер майбутньому фахівцю з дизайну не потрібно для створення графічних об'єктів та іншого інформаційного контенту безпосередньо знаходитися на робочому місці та застосовувати один і той же комп'ютер, на якому встановлений програмний продукт. Розробка модельного ряду, створення фор-

ескізів та інших графічних елементів стало більш простим завдяки залученню веб-додатків. Головним важливим чинником при функціонуванні цих додатків та сервісів є необхідність доступу до мережі Інтернет, наявність засобів вводу та встановлений на комп'ютері чи іншому пристрої (ноутбук, смартфон та інше) програми для перегляду веб-сторінок – браузеру. Хоча даний програмний продукт входить в зміст офіційного стандартного комплекту програмного забезпечення можливо додатково самостійно встановити і інші аналоги зі своїми особливостями та функціоналом.

Серед графічних веб-додатків можна виокремити можливість застосування в навчальному процесі: GIMP on rollApp, InspirARTion, Sketch Toy, Janvas та інші. Вони дозволяють поступово перейти до більш вищого рівня розробки дизайн-продукту – комп'ютерного 3D проектування, швидко та послідовно оволодіти принципами комп'ютерної графіки. Кожний з веб-додатків має унікальні властивості при розробці графічних об'єктів, різний за кількістю та якістю набір «інструментарію». Завдяки їх застосування при навчальному студентському виконанні практичних та лабораторних завдань відбувається ознайомлення з великим спектром інформаційно-комунікаційних засобів веб-рівня. Представленні додатки повноцінно реалізуються через модель дистанційного позиціонування та мінімального залучення технічних властивостей комп'ютера користувача, крім графічного відтворення процесу динамічної розробки у вікні браузера. Збереження створеного файлу при цьому також може здійснюватися у наявних ресурсах мережі, конкретного акаунту користувача тощо. Щодо останнього, то створення акаунту вже являє собою налагодження комунікаційного каналу, який може активно залучатися в ході навчальної взаємодії викладача та студентів.

Веб-додатки при застосуванні в навчальному процесі в ході вивчення спеціальних дисциплін потребують розробку відповідного супровідного навчально-методичного забезпечення. Воно стає засобом вибудовування структурної моделі опанування та застосування наявного веб-забезпечення. Так при вивченні дисципліни «Основи формоутворення» реалізувалася модель веб-підтримки в форматі: від залучення простих графічних редакторів до налагодження

навчального комунікаційного каналу на базі застосування соціальних мереж та сервісів, а також перехід до застосування додатків для створення трьохвимірних об'єктів. В ході аудиторного теоретичного та практичного ознайомлення з функціоналом веб-додатків відбувся широкий розгляд інноваційних засобів та їх характеристик, можливостей застосування при розробці графічних об'єктів, ряду моделей пропозицій дизайн-продукту. Наступним кроком стає відповідно практичне застосування в ході виконання завдань. Окремим інноваційним напрямком розвитку стає розробка дистанційного формату навчально-методичної підтримки, залучення сервісу «RealtimeBoard», соціальних мереж та «хмарних» технологій. Більш детально розглянемо організацію саме дистанційного формату навчально-методичної підтримки та розробки комунікаційного навчального каналу між викладачем та студентами в межах застосування веб-орієнтованого програмного пакету, насамперед, веб-сервісів та створення акаунту.

На сьогодні більшість студентів вже мають сформовані профілі в найбільш популярних соціальних мережах, як Facebook, Google+, LinkedIN, Twitter, WeUA та інші. Реєстрація в кожній займає декілька хвилин та потребує внесення мінімальних інформаційних даних. При подальшому користуванні мережею користувач поступово нарощує інформаційний власний контент, який складається із особистої персональної інформації, фотографій та відео, чату з співрозмовниками тощо. Все це можливо активно залучати при організації дистанційного консультування та розподілу навчальних завдань в навчальних групах, перевірки з боку викладача та оцінювання студентів. Для цього в більшості соціальних мереж створюються окремі навчальні групи для дискусій або через гіперпосилання студент переходить до розробленого викладачем навчального блогу чи на інший навчальний веб-ресурс.

Залучення веб-рівня підтримки здійснювалося в дистанційному форматі опанування в ході організації самостійної роботи студентів та надання додаткової допомоги при виконанні контрольних, модульних та інших комплексних робіт у вигляді консультування, обміном інформативними даними щодо етапу виконання студентом завдання, виявлення помилок тощо. Іншим інноваційним проявом

застосування веб-підтримки відбувалося при практичних та лабораторних заняттях в комп'ютерних аудиторіях. Для проведення дослідження було підготовлено цикл навчального відеоматеріалу щодо новацій в організації процесу створення дизайн-продукту та застосування нових сучасних засобів, з якими поступово здійснювалося знайомство студентів та практичне їх використання. Відео-сюжет був створеним педагогом та розміщений в мережі для ознайомлення обмеженим колом користувачів, якими було вибрано студентів. Це дозволяє ознайомитися з відео-сюжетом та додатково його переглянути студентами вдома при самостійній роботі та закріпити теоретичні знання та практично набуті уміння та навички. Також даний цикл стане невід'ємним помічником для підготовки студентів до заліку або екзамену, згадуванні пройденого навчального матеріалу в максимально незначний проміжок часу.

Навчальний відеоматеріал являє собою комплексну методичну розробку, яка складається з теоретичного та практичного блоків. Перший, як вже вище зазначалося, зорієнтований на ознайомлення з теоретичним навчальним матеріалом, який характеризується динамічною наочною демонстрацією. Практичний блок представляє ознайомлення студентів з особливостями застосування інноваційних засобів ІКТ і практичними навчальними завданнями, їх значенням в ході вивчення спеціальної дисципліни та професійної підготовки майбутнього фахівця з дизайну, містить їх структури поетапного виконання для досягнення відповідного навчального результату. При цьому викладач у відеоматеріалі додатково зосереджує увагу студентів на застосування відповідних інструментів та базових «рамках» оцінювання студентських робіт, важливості творчого аспекту в кожному завданні, поряд з методичністю та послідовністю виконання.

Крім on-line-доступу до навчального відеоматеріалу викладач створює можливість off-line-доступу без виходу в мережу Інтернет, із залученням внутрішніх локальних мереж навчального закладу для передачі інформації між комп'ютерами в аудиторії. Відеоматеріал не є єдиним дієвим інноваційним засобом викладача, додатково застосовуються освітні веб-платформи або організовані під їх

рівень сформованості. Серед них важливе місце при підготовці майбутнього фахівця з дизайну займає саме сервіс «RealtimeBoard» з безкоштовним освітнім забезпеченням. В ході вивчення дисциплін «Основи формоутворення» та «Комп'ютерний дизайн» реалізувалася обмежена за доступом освітня платформа на базі сервісу «RealtimeBoard». Більш детально розглянемо її практичний аспект застосування та можливості реалізації.

Сервіс «RealtimeBoard» об'єднує в собі застосування текстового редактору, створення та заповнення автоформ, підтримка режиму чату та конференції, а також організація віртуального простору у форматі «безмежної» дошки. Саме віртуальний аналог дошки є головним елементом всіх подальших застосувань наявного інструменту та можливості переходу за представленими гіперпосиланнями. На базі маркерної дошки зі стікерами віртуальний аналог має більші можливості, насамперед, включення відеоматеріалу та динамічних графічних об'єктів. Цей засіб може стати важливим помічником майбутнього фахівця з дизайну при розробці дизайн-ідеї та дизайн-концепції, створення дизайн-продукту. Застосування даного сервісу в навчальному процесі схематично знайомить студента із загальним процесом виконання навчального завдання, успішністю одногрупників та дає можливість активно взаємодіяти студентам між собою та з викладачем (рис. 2.8). Тим самим, «RealtimeBoard» представляє дистанційне позиціонування педагогічного консультування та активної форми налагодженого навчального комунікаційного каналу в ході комп'ютерного 3D проектування. Даний сервіс може об'єднувати застосування даного засобу в комплексі з «хмарними» технологіями, використання вже наявних баз інформацій та відеоматеріалу. Крім дистанційної організації практичних занять можливий і теоретичний напрям застосування – створення динамічних дистанційних лекційних занять за допомогою цього засобу.

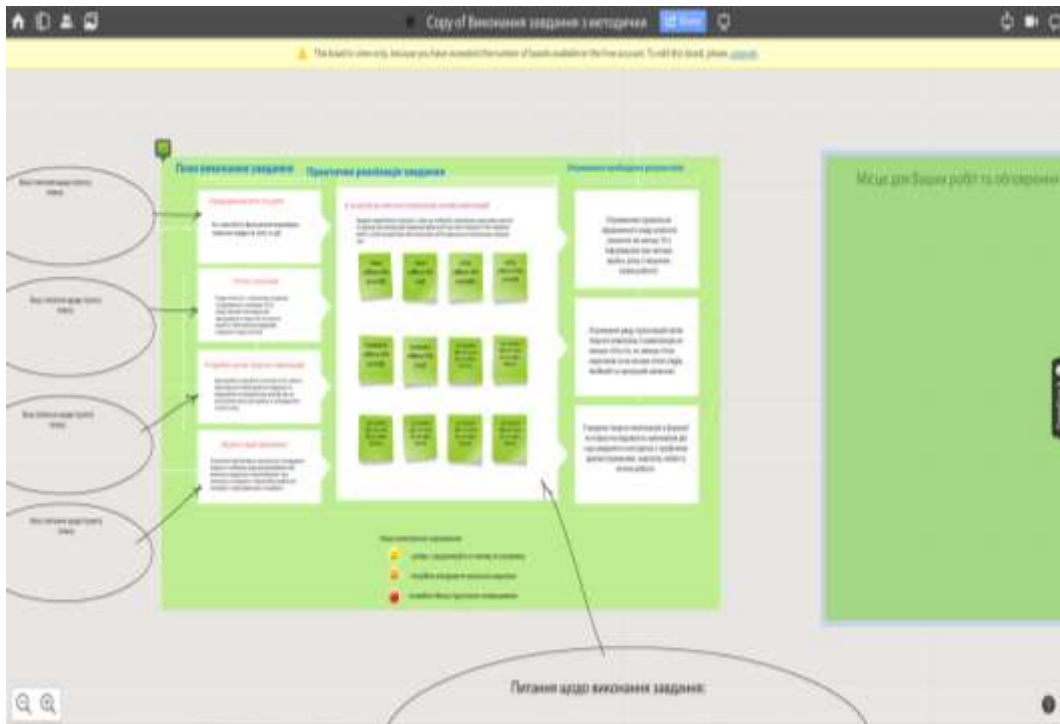


Рис. 2.8. Навчальне застосування сервісу «RealltimeBoard»

Завершальним етапом застосування програмних пакетів є перехід до програмного пакету 3D-формоутворення. В даний пакет входять програмні продукти для розробки, редагування та створення трьохвимірних об'єктів різної складності та різним інструментальним набором. Серед них особлива увага при вивченні спеціальної дисципліни «Основи формоутворення» приділялася Blender, ArtofIllusion, Wings 3D, Ayam, ZBrush, Sculptris Alpha, Power SHAPE, Autodesk 3ds Max, Maya, VuxSteam та інші. Перші з представлених являються безкоштовними простими програмними продуктами, а поступово рухаючись до останніх підвищується рівень інструментарію програми та відповідно продукти стають платними. При ознайомленні викладачем з інноваційними засобами 3D-графіки в ході вивчення дисципліни «Основи формоутворення» увесь наявний спектр повноцінно вивчити неможливо. Тому було реалізовано три типи ознайомлення та оволодіння новими засобами ІКТ:

- 1) узагальнено-оглядовий (передбачає теоретичне ознайомлення з основним функціоналом графічного програмного продукту, можливостями та особливостями розробки графічних об'єктів, рівень застосування серед професіоналів та інші показники без практичного застосування);

- 2) практично-оглядовий (передбачає теоретичне ознайомлення з практичним обмеженим оволодінням);
- 3) практичне застосування для виконання навчальних завдань (передбачає короткий теоретичний огляд та розширене практичне застосування в ході виконання циклу практичних та лабораторних завдань).

В ході узагальнено-оглядового ознайомлення викладач організовує розгляд наявного широкого спектру професійних засобів ІКТ, проводячи порівняльну характеристику між подібними програмними продуктами та технічними засобами та виконується знайомство з інтерфейсом і його складовими елементами, конструктивними особливостями будови. В ході індивідуальних самостійних робіт студентам пропонується виконувати розробку в різних програмних продуктах з метою формування власного практичного досвіду застосування на рівні початкового користувача. Найбільш активно застосовується в ході цього типу ознайомлення перегляд відео-оглядів інноваційних засобів ІКТ, покрокових інструкцій (туторіал), які в повному обсязі розкривають початковий рівень ознайомлення та практичного залучення для розуміння спрямованості засобу ІКТ.

Практично-оглядове знайомство характеризується розгорнутим практичним опануванням студентом засобу ІКТ для вирішення поставлених навчальних завдань. При цьому, викладач реалізує відбір засобів ІКТ до другого типу ознайомлення, виокремлюючи за професійною спрямованістю та функціональними можливостями: мультиплатформність (можливість працювати на різних операційних системах), широкий інструментарій та варіативність його застосування, підтримка різних форматів, мобільність, присутність навчальної підтримки (блогів, форумів, відео-оглядів, літератури тощо). В ході цього типу ознайомлення студенти досконально теоретично вивчають особливості будови та застосування засобу ІКТ і практично в режимі обмеженого функціоналу виконують навчальну розробку дизайн-продукту. Режим обмеженого функціоналу дозволяє зорієнтувати студентів на творчому залученні засобу, реалізувати нетрадиційне використання його інструментарію.

Третій тип ознайомлення спрямований, головним чином, на практичне залучення засобу ІКТ, переорієнтування навчальної розробки дизайн-продукту на наявний інструментарій програмного продукту, використання всіх можливостей наявного ресурсу, проробка в різних варіаціях із залученням різних інструментів та їх комбінаторного поєднання. При цьому, навчально розробка не характеризується інструментальним осягненням програмного продукту, а інструментарій стає джерелом нових творчих рішень дизайн-продукту.

Крім типів ознайомлення також було реалізовано при практичному застосуванні інноваційних засобів особливості їх галузі застосування та призначення. Відповідно можливо сформувавши класифікацію за призначенням, отриманням результату:

- для 3D-ліплення;
- для розробки текстур об'ємних форм;
- для розробки анімацій;
- для розробки віртуального середовища;
- для розробки ефектів тощо.

2.2.3. Загальна характеристика програмних засобів для 3D-формування та залучення циклу інноваційних технічних засобів

При вивченні дисципліни «Основи формування» у студентів формується, головним чином, напрям віртуального створення форми майбутнього дизайн-продукту, розробляється новий концепт будови та функціональних можливостей, втілення проектної думки та широкого застосування сучасних технологій завдяки залученню спектра засобів ІКТ. Кожне практичне або лабораторне завдання педагогом формується якомога ближче до реалістичної професійної галузі та технологічного процесу виготовлення, використовуються сучасні методи та методології процесу розробки дизайн-продукту та інноваційні підходи застосування нового інструментарію сучасного фахівця. Кожний впроваджений програмний продукт та нове технічне обладнання повинні розвинути у студента

сучасні уміння та навички застосування новітніх засобів в навчальній та майбутній професійній діяльності, «відкрити» шлях для креативного розв'язання поставлених задач, альтернативного вирішення проблемного поля проектного рішення, вдосконалення методологічної бази та розвитку пошукової діяльності. Інновації також являють собою додатковим стимулом студента та підвищення мотиваційного компоненту звичайного навчального аудиторного заняття, а також створення нових форм дистанційної взаємодії. В ході навчального вивчення спеціальної дисципліни педагог орієнтує студента на процес формоутворення, особливості текстурного рішення форми, передачі характерних ознак природніх матеріалів з поєднання синтетичних, полімерних та інших штучних представників сировинної бази для дизайн-продукту. Таким чином, при розгляді комплексних програмних продуктів 3D-формоутворення педагог більш ґрунтовно розглядає перші кроки створення віртуального об'ємного предмету – ознайомлення з інструментальним набором, командами програмного продукту, опанування в досконалості навігаційним їх розташуванням та розробкою базової форми завдяки полігонному створенню форми, «скульптінгу», розробки з наявних примітивів або власне створених та інших форм організації формоутворення.

Поміж наявних 3D-редакторів окремо розглядається застосування спеціалізованих програмних пакетів саме для легкої промисловості, насамперед, для професійного застосування дизайнерами – Marvelous Designer, CLO 3D, Poser Pro, Shoe Maker та їх більш простих аналогів (Virtual Fashion Professional, Milkshape 3D, TSR Workshop та інші). Їх ґрунтовний методичний огляд подано в Додатку О. На їх розгляд при інноваційній методиці навчання майбутніх фахівців з дизайну виділяється значна частина навчального часу. Можливості даних програмних пакетів є альтернативою застосуванню надскладних систем автоматизованого проектування при підготовці фахівця з дизайну, але і не виключає їх необхідного теоретичного та часткового практичного застосування. Представлені спеціалізовані 3D-редактори вже виходять за межі звичайного застосування для моделювання та створення об'ємних об'єктів, дозволяють більш глибоко «занурення» в процес створення реалістичного віртуального

трьохвимірному середовища та його особливості протікання, параметричних та функціональних моментів тощо. Їх вивчення не чим не відрізняється від вивчення складних програмних пакетів, але при цьому інтерфейс, розташування панелей та навігаційна модель інструментарію вже будуть знайомі для студента. Чітка послідовність, поетапність опанування від теоретичного огляду до виконання простих елементів залишається константою вивчення програмних пакетів.

Перші кроки практичної реалізації здійснюються студентом на практичних та лабораторних заняттях в простих аналогах спеціалізованих програмних пакетів – Virtual Fashion Professional, Milkshape 3D, TSR Workshop та інших. Вони відзначаються найбільш спрощеною моделлю формотворення дизайн-продукту вже на існуючому манекені або віртуальній моделі тіла людини, а також з наявного предметного середовища. При поступовому опануванні студентами особливостей створення віртуального предметного середовища відбувається перехід до більш складних комплексів програмного забезпечення та практичного застосування в навчальних розробках студента.

Практичне ознайомлення з продуктом Marvelous Designer, яким завершається навчальний цикл застосування інноваційних програмних засобів для 3D-формоутворення, реалізується в декілька етапів:

- теоретичний розгляд програмного продукту;
- практичний розгляд програмного продукту:
 - практичне ознайомлення з навігаційною моделлю програми;
 - побудова, редагування та збереження викрійок;
 - моделювання та проектування на манекені (віртуальній моделі тілі людини);
 - синхронізація, анімація та зміна фізичних властивостей матеріалу.

Представлена структура є спрощеним ознайомленням з функціональними можливостями Marvelous Designer. Кожний пункт вище згаданої структури розподіляється на вивчення застосування інструментарію та їх параметричних особливостей. Теоретичний розгляд звужений до мінімуму та представляє лише

узагальнення основного функціоналу програми та демонстрація відео-сюжетів застосування програми при роботі дизайнерами, художниками та розробниками віртуального простору.

Головним практичним позитивним ефектом застосування програми *Marvelous Designer* є зменшення затрат навчального часу на побудову, графічну «промальовку», технічні розрахунки та інші етапи й перехід до безпосереднього процесу формоутворення. Так як даний продукт виключно розроблявся для легкої промисловості, розробниками було вкладено додаткові опції щодо створення викрійок, особливостей технологічної обробки створених деталей крою, технології з'єднань, варіативності та реалістичності віртуальних матеріалів, які застосовуються користувачем.

Даний програмний продукт для 3D-формоутворення вже пройшов декілька стадій трансформацій, доробок та оновлень. Інтерфейс програми *Marvelous Designer* увібрав у себе «конструктор» з інших вже відомих графічних пакетів та 3D-редакторів. Робоча площа для здійснення процесу формоутворення стала більш традиційною та функціональною, зрозумілою, навіть, при першому теоретичному екскурсі ознайомлення через відео-сюжет або динамічну навчальну презентацію. Ще одним важливим спрощенням стала поява портативної версії з повним набором можливостей традиційного розгорнутого програмного продукту.

Крім вже зазначеного поетапного опанування продукту *Marvelous Designer*, в навчальному процесі вивчення дисципліни «Основи формоутворення» при практичній реалізації в ході виконання навчальних завдань студентами здійснювалась розробка різних об'єктів, як на манекені (аватарі, тілі людини), так і без нього (рис. 2.9). В останньому варіанті розробляються складки тканин, цікаві композиційні рішення із застосуванням усього набору наявних віртуальних зразків реалістичних матеріалів текстильної галузі. Окремим напрямком було застосування ефектів, укладки складок, виконання відворотів (загинання), динамічна презентація розроблених дизайн-моделей на віртуальному аватарі в русі. Це відіграє важливу роль в розумінні застосування матеріальної сировини для виготовлення та донесення до споживачів унікальності власних розробок

студентом, ознайомлює з альтернативними шляхами інноваційного процесу створення дизайн-продукту.

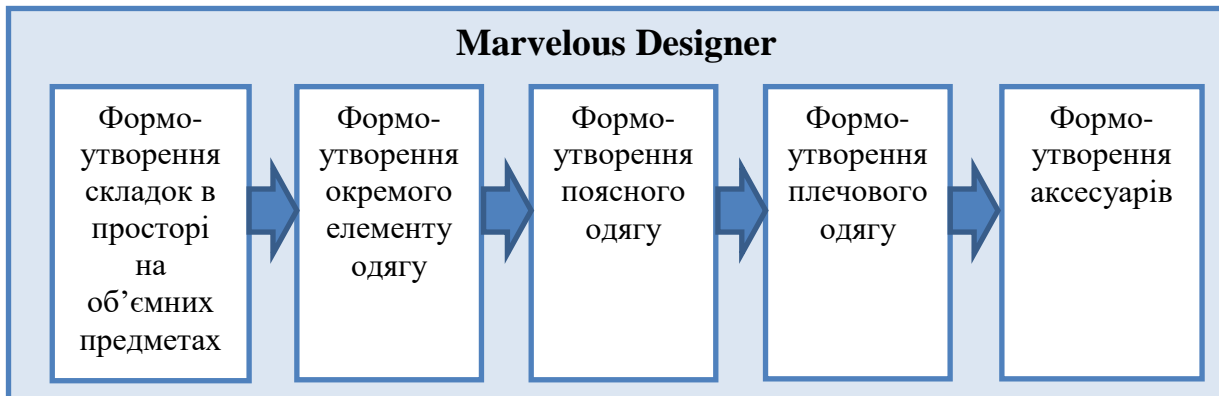


Рис. 2.9. Модель послідовного виконання навчальних завдань з дисципліни «Основи формоутворення» в програмному продукті Marvelous Designer

Програмний продукт Marvelous Designer та його застосування при навчанні є найбільш ефективним проявом впровадження інформаційно-комунікаційних засобів. Позиціонує він себе як спеціалізований редактор трьохвимірного простору та одночасно унікальний продукт для формоутворення в легкій промисловості, розробки конструкції та лекал, підбору матеріалів та фурнітури, колористичного рішення, нового рівня презентації розроблених віртуальних моделей тощо. Широкий спектр можливостей, які практично цінні для майбутнього фахівця з дизайну, та навчальне ознайомлення та застосування Marvelous Designer надає студенту можливість досягнення максимально високих показників: спочатку при навчальному застосуванні та виконанні практичних та лабораторних завдань, а згодом і в ході компетентного впровадження в майбутню професійну галузь випускника.

Ще одним цікавим представником окремого вектору формоутворення є розробка взуття. Його розгляд обумовлений розширенням традиційних меж професійної підготовки майбутніх фахівців з дизайну, сформування знань, та практичних умінь та навичок розробки інших дизайн-продуктів, в тому числі, взуття. Наявним проблематичним методичним полем підготовки фахівця з дизайну є відсутність розгляду саме процесу створення взуття, який також займає важливе

місце на сьогодні. Штучна проблематика принципово не вирішується із-за перевантаження навчальної підготовки майбутніх фахівців легкої промисловості розробкою саме одягу та традиційними поглядами на підготовку дизайнерів. Сучасний освітній етап розвитку змушує до пошуку та підготовки «універсальних» фахівців, які швидко можуть реалізувати себе на ринку праці у суміжних професійних галузях. Процес створення взуття не відмічається застосуванням окремих технології виготовлення дизайн-продукту і тому на вже існуючій теоретичній базі та застосуванні інноваційних засобів педагог може реалізовувати нові шляхи професійного розвитку майбутнього фахівця з дизайну.

Не вдаючись в більш глибоке пізнання процесу створення та особливостей розробки взуття, бо їх технології в більшості випадків співпадають з виробництвом одягу, викладач реалізує програмні комплекси для формоутворення нових моделей взуття. Для цього вже існує потужний моноекторний програмний продукт – Shoe Maker від Delcam. Принципово він не відрізняється від вже розглянутих 3D-редакторів, але має свої особливості при розробці взуття та прив'язку до технологічних процесів виробництва даного дизайн-продукту. Він включає одночасно декілька окремих пакетів для створення плоских шаблонів (деталей крою), проектування підошви, дизайн стильових ліній тощо. Найбільшим позитивним проявом даного програмного пакету є присутність уніфікованого рішення інтерфейсу, зрозумілий набір інструментів, швидкий процес ознайомлення та практичного застосування, а також, насамперед, можливість «пропуску» стадій в процесі розробки для безпосереднього переходу до процесу формоутворення, моделювання та проектування майбутнього дизайн-продукту.

На сьогодні проявляється широкий розвиток програмного середовища і великі корпорації розробляють одночасно програмні пакети як для одної професійної галузі, так і в ширшому спорідненому полі. Як вже вище зазначалося компанія Delcam розробила програмний пакет для легкої промисловості, насамперед, галузі виробництва взуття. Але над цим вона не зупинилася та розробила цілий спектр нових продуктів. Найбільш цікавий, крім вже висвітленого програмного продукту Shoe Maker, є ArtCAM. Він цікавий для майбутнього

фахівця з дизайну особливістю розробки аксесуарів, фурнітури та інших елементів дизайн-продукту.

Програмний пакет ArtCAM розмежовується на декілька «підпакетів», кожний з яких відрізняється за призначенням, рівнем опанування, складністю розробок та інструментальним набором для 2D-та 3D-розробки. Поміж них було обрано найбільш універсальний продукт та для виконання поставлених навчальних цілей – Delcam, ArtCAM, JewelSmith, який відзначається:

- швидкою роботою в режимі створення ескізів та імпортування вже створених та збережених в традиційних широко розповсюджених форматах зображень;
- присутність опції «інтерактивного скульптора», що дозволяє ще більше урізноманітнювати оформлення зовнішніх ознак об'єкту, вносити текстурні видозміни;
- можливістю створення унікальних барельєфів, форм та об'ємів з вибором із наявної бази та їх видозміни або повноцінної нової розробки навчального рівня;
- присутність швидкого прототипування дозволяє безпосередньо передавати модель до 3D-друку та інше.

Таким чином, на сьогодні із наявного спектру спеціалізованих програмних продуктів різної галузі застосування педагогом можливе впровадження представників із інших споріднених професійних сфер (деревообробної, комп'ютерної, поліграфічної, ювелірної та інші), які ефективно підходять за призначенням для прототипування, розробки форми та проектування майбутнього дизайн-продукту.

Практичне застосування програмних пакетів несе в собі позитивний ефективний розвиток майбутнього фахівця з дизайну із-за присутності таких ознак, як:

- широкий набір інструментарію для трьохвимірного проектування, прототипування та дизайн-розробки;

- безкоштовне практичне застосування в освітніх цілях або обмежені версії для ознайомлення;
- налагоджена технічна підтримка та наявність додаткових відео-сюжетів для ознайомлення із процесом застосування;
- спрямованість на легку промисловість, присутність окремих особливостей в професійному застосуванні майбутнім фахівцем з дизайну;
- чіткий та зрозумілий інтерфейс програми, універсальність та шаблонність розташування інструментів в різних програмних продуктах;
- можливість взаємодії з іншими програмними продуктами як нижчого, так і вищого рівня в досягненні поставленого навчального завдання;
- швидкий етап впровадження в навчальний процес та незначні апаратні вимоги до навчального технічного обладнання і устаткування.

Розглянувши методологічні особливості ознайомлення з різними рівнями програмних пакетів та їх практичним застосуванням, акцентуємо увагу на інноваційному технічному забезпеченні навчального процесу, насамперед, застосуванні 3D-сканера, голографічної піраміди та 3D-принтера (Додаток Д). Вже ці три представники інноваційного сучасного технічного обладнання, яке було застосовано при реалізації проведення дослідження, є завершеним циклом для розробки дизайн-продукту. В даному циклі є обладнання для аналізу, створення електронного трьохвимірного аналогу, демонстрації аналогів та власних 3D-дизайн-розробок студентами, а також створення моделей в матеріалі і знову можливості повторення циклу розробки (рис. 2.10).

В поєднанні з програмними пакетами використання інноваційного технічного оснащення ще більше підвищує рівень сучасного етапу опанування навчального матеріалу, формування спеціалізованих професійних компетенцій та «займання» відповідного місця в професійному розвитку майбутнього фахівця з дизайну. Розглянемо більш детально особливості тісного взаємозв'язку програмних продуктів з технічним оснащенням на прикладі програми Marvelous

Designer і вже зазначеної тріади для трьохвимірної розробки – сканер-піраміда-принтер.

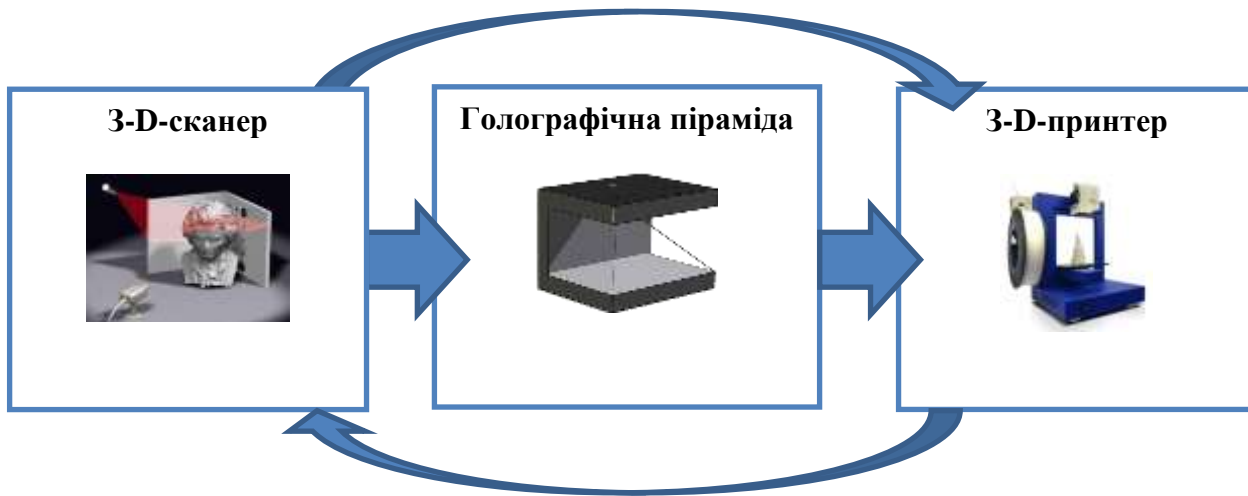


Рис.2.10. Цикл застосування інноваційних технічних засобів в ході вивчення спеціальної дисципліни «Основи формоутворення»

Програма *Marvelous Designer* має деякі «прогалини» при розробці трьохвимірних об'єктів – розробки аватарів (об'ємні об'єкти, віртуальна модель тіла людини або його частин, на яких буде надіватися розроблений одяг). Тому для розробки аватару буде використовуватися спеціалізоване програмне забезпечення (123D Catch, *Photomodeler Scanner*, *Polygon Edition Tool*, *VxScan*, *RapidForm*, *Geomagic Studio* та інші) для 3D-сканера, в якому можливе отримання трьохвимірного оцифрованого реалістичного об'єкту. Додатковий етап редагування та доопрацювання отриманої 3D-моделі в 3D-редакторах дозволить ще більше підвищити якість розробленого аватару та досягти максимальної реалістичності. В ході застосування інноваційної методики навчання студентів реалізувалися одночасно декілька процесів створення аватару для *Marvelous Designer* – прості об'єкти (тіла обертання та кристалічні тіла, їх комбінації), наявні макети частин тіла людини (голова, нога, рука тощо), а також повноцінна фігура людини в різних позах (застосовувалися сканування фігур студентів різного зросту та статури). Наступним етапом є безпосередня практична робота студента в програмі *Marvelous Designer* та створення формоутворення, дизайн-продукту. При завершенні етапу розробки, симуляції та створення анімаційної демонстрації отриманого дизайн-продукту здійснюється переведення наявного результату

завдяки спеціалізованому програмному продукту у відповідний формат розгортки для голографічної піраміди. Саме завдяки голографічній піраміді можлива швидка реалізація демонстрації розробок для ширшого кола глядачів без захаращення технічними даними та особливостями процесу розробки. На даному етапі можливе зупинення проектної розробки та виявленні значення процесу створення, необхідності отриманого результату та інноваційному шляху вирішенні задач в конкретній моделі. При необхідності виконання в матеріалі процес проектування продовжується відповідно за отриманим результатом: при розробці аксесуарів, фурнітури та інших елементів одягу – перехід до 3D-друку вже наявної моделі, а при створенні одягу – роздрукуванню лекал та технологічному процесу виготовлення одягу у відповідності до вибраної технології, сировинної бази тощо.

При реалізації методики навчання формується розвиток у студента нових професійних компетенцій, умінь та навичок, на які не було приділено традиційно навчального часу. Студент повинен розробляти не лише дизайн-продукт, а й інформаційний презентаційний контент для нього, а саме – графічні об'єкти, рекламні плакати, презентаційні відеоролики, віртуальний голографічний контент. Для цього в навчальному процесі студенту представлена можливість опанування нового технічного обладнання, як вже вище зазначалася, – голографічної піраміди. Для неї в ході виконання практичних та лабораторних робіт студент опановує розробку мультимедійного контенту в широкому діапазоні програмних пакетів та різних об'ємних предметів. Особливе місце в даній розробці займає динамічна презентація власних дизайн-розробок та їх деталізація. Включення анімації підвищує рівень не лише процесу проектування, а й розширює наповнення інформаційного потоку розробленого дизайн-продукту. Голографічна піраміда дозволяє реалістично, але у зменшеному вигляді в рамках технічних можливостей, представляти трьохвимірний об'єкт, його рух в горизонтальній та вертикальній площині, застосовувати ефекти для виявлення особливостей реалістичного «відгуку» на можливий вплив на дизайн-продукт із зовнішнього середовища (різні погодні умови експлуатації, виявлення появи складок або їх зміни при русі, оцінка характеристик конструкції та формоутворення тощо). Тим самим, голографічна

піраміда є не лише яскравим та ефективним демонстраційним засобом, а може застосовуватися при технологічній та конструктивній оцінці створеної моделі дизайн-продукту, для виявлення дефектів та підбору колористичного рішення, сировинної бази для матеріального виготовлення. Дане інноваційне обладнання позиціонує себе важливим складником процесу проектування та кінцевого комплексного аналізу віртуальної моделі розробки. За ним можливий потенційний майбутній «прорив» на етапі демонстрації моделей одягу. Голографічна піраміда цілком може замістити звичайний показ моделей одягу і тим самим зменшити затрати сировинної бази у випадку, якщо вона не буде реалізована. Також вона має важливий потужний елемент при демонстрації – додаткове зосередження глядача на інноваційні розробки в моделях дизайн-продукту завдяки кольоровому виокремленню, включення вказівників при динамічному своєрідному показі та застосування функції «вікно у вікні» (в додатковому вікні демонструється збільшене зображення елемента одягу або помічник, який розповідає про інноваційні елементи).

При вивченні дисципліни «Основи формоутворення» реалізувалися перші кроки комплексного застосування широкого спектру навчальних засобів, серед яких технічні (апаратні) і програмні засоби, а також методичні розробки до них. Для студентів організовувався процес навчання у форматі змішаного навчання та поєднання: традиційного аудиторного, комп'ютерного аудиторного, практично-лабораторного та самостійна форми організації навчального процесу вивчення спеціальної дисципліни.

В ході навчання відбувалося поступове опанування технічних та програмних засобів завдяки реалізації інтегрованих навчальних блоків, кожний з яких мав на меті сформування відповідного набору теоретичних знань, умінь та навичок, професійних компетенцій та відбувалося опанування конкретного рівня сучасного професійного технічного та програмного оснащення. Як вже вище зазначалося, виконувався покроковий перехід від простого універсального пакету до більш спеціалізованого з широкими можливостями та функціоналом, а також, поряд з цим, здійснювався шлях поступового поглиблення в процес професійної

діяльності, формоутворюючих особливостей та закономірностей створення дизайн-продукту, його розробки, композиційного та колористичного рішення, конструктивних та технічних властивостей.

2.3. Підходи та принципи розробки методичної системи використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну

Навчальний процес професійної підготовки фахівця з дизайну повинен характеризуватися застосуванням сучасного навчально-методичного забезпечення, професійно-орієнтованих та спеціалізованих програмних та технічних засобів ІКТ. Він повинен враховувати підвищення пізнавальних можливостей студентів за рахунок включення нових інформаційних каналів взаємодії із викладачем при індивідуальній формі та з іншими студентами навчальної групи при колективній, груповій роботі. Професійна діяльність фахівця з дизайну крім творчих якостей фахівця та методологічної моделі виконання дизайн-розробки в значній мірі залежить від раціонального залучення новітніх засобів, які стають важливим професійним «інструментом» для виконання якісного дизайн-продукту. Із включенням засобів ІКТ в процес навчальної підготовки майбутніх фахівців проектно-конструкторської галузі виникає потреба зміни традиційної методичної моделі до рівня наявних зразків професійної підготовки, інтеграції проектного та дистанційного навчання з ІКТ, організації персоналізованих індивідуальних умов для навчальної діяльності та розвитку творчо-пошукових здібностей.

Розробка методичної системи базується на формуванні у майбутніх фахівців з дизайну в ході навчального ознайомлення та практичної роботи з сучасними технічними та програмними засобами ІКТ відповідних чітких професійних умінь:

- умінь здійснювати пошук моделей-аналогів для розробки дизайн-продукту;
- умінь здійснювати аналіз моделей-аналогів для розробки дизайн-продукту, їх систематизації та упорядкування за принципами проектування;
- умінь виконувати 3D-сканування простих об'ємних тіл та дизайн-моделей;
- умінь виконувати 3D-сканування складних об'ємних дизайн-моделей;

- уміння виконувати 3D-сканування фігури людини та її конструктивних частин;
- уміння виконувати розробку моделей-пропозицій із застосуванням програмних пакетів 3D-розробки;
- уміння виконувати розробку моделей-прототипів з динамічним представленням, створенням анімації;
- уміння виконувати розробку моделей-прототипів для 3D-друку;
- уміння виконувати розробку голографічного контенту для моделей-прототипів;
- уміння виконувати 3D-сканування з отриманням електронних 3D моделей;
- уміння виконувати 3D-друк розроблених моделей-прототипів;
- уміння виконувати розробку інформаційного контенту на голографічній піраміді.

Зазначений вище перелік професійних умінь враховує модель навчального завдання, яка включає поступове опанування технічними та програмними засобами, реалізацію трьохкомпонентного технічного забезпечення «3D-сканер – 3D-принтер – голографічна піраміда» та відповідних методичних розробок, які будуть детально розглядатися в наступному розділі цієї роботи.

Методична система використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну при вивченні спеціальних дисциплін, на прикладі дисциплін «Комп'ютерний дизайн» та «Основи формоутворення», повинна формувати професійні уміння у студентів щодо виконання комп'ютерного проектування із залученням сучасних зразків програмних та технічних засобів в професійній діяльності, засвоєння важливої навчальної інформації та практичної методології застосування сучасних професійних засобів, враховувати формування комплексної ІКПС. При цьому в процесі професійної підготовки повинна використовуватися нова комбінаторна модель методів та форм навчання, які будуть враховувати особливості застосування засобів ІКТ та інтенсифікації їх практичної навчальної результативності.

В ході аналізу наявних методичних систем навчання майбутніх фахівців з дизайну було виявлено тенденційні напрямки організації професійної підготовки, які дозволяють сформулювати принципи проектування нової моделі методичної системи, яка базується на:

– оновленому змістовому компоненті для організації процесу навчальної дизайн-розробки із врахуванням передового професійного «інструментарію», яким виступає спектр засобів ІКТ. Він повинен включати поєднання традиційних особливостей протікання проектно-конструкторської розробки дизайн-продукту із зміненою методологічною структурою відповідно до використання сучасних зразків програмних та технічних інформаційно-комунікаційних засобів. Зміст навчання має включати огляд тенденцій використання сучасних засобів в професійній галузі та включати розгляд різних підходів (естетичний, технократичний, функціональний, екологічний, гуманістичний) в дизайні, бути простим, зрозумілим та враховувати інтеграційну модульну модель побудови. Він повинен мати можливість для дистанційного опанування студентами та базуватися на завданнях із комплексним застосуванням широкого спектру професійних програмних та технічних засобів. Саме особливість виконання графічних та проектних віртуально-просторових об'єктів в процесі навчання майбутніх фахівців з дизайну на сьогодні є найбільш актуальним та відбито в професійній компетенції. Завдяки трансформації змісту навчання відбувається насичення навчального процесу новим професійним інструментарієм та реалізації отримання практичного досвіду роботи з ним;

– врахуванні поступовості та безперервності у опануванні професійних умінь застосування засобів ІКТ в ході професійної підготовки на всіх рівнях формування навчальних знань і умінь та управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів. При цьому викладачу потрібно застосовувати широкий спектр методів навчання та їх поєднання з проектним та дистанційним навчанням. Особлива увага повинна приділятися методичному забезпеченню виконання творчих розробок студентами із залученням засобів ІКТ, реалізації дослідницьких методів навчання, активізації творчо-пошукової діяльності та відходу від звичайної

репродуктивної навчальної взаємодії в бік підвищення самостійної роботи. При підборі методів навчання повинні враховуватися психологічні особливості формування особистості студента, внутрішні психічні процеси пізнання ;

– професійному підборі та застосуванні новітніх засобів ІКТ для розв'язання поставлених навчальних завдань в ході розробки дизайн-продукту, які підкріплюються включенням дидактичних засобів управління навчально-пізнавальною та проектно-творчою діяльністю студента при професійній підготовці майбутніх фахівців з дизайну. Важливе місце при опануванні нових зразків засобів ІКТ в ході навчальної проектної розробки дизайн-продукту приділяється наочності та залученню віртуальних електронних засобів навчання із реалізацією їх на фізичному та логічному рівнях;

– залученні нових форм організації професійної підготовки через дистанційне забезпечення, налагодження навчальних електронних курсів, вебінарів, форумів, комбінаторного поєднання з фронтальних, групових та індивідуальних форм навчання;

– врахуванні практичного досвіду застосування засобів ІКТ при підготовці фахівців за творчими спеціальностями, організації позааудиторних форм додаткового опанування сучасними професійними засобами, методологічної структури побудови навчальних практичних завдань та професійної моделі виконання поставленої проблеми в різних дизайнерських напрямках та школах, професійних спеціалізованих закладах.

Базуючись на вищезазначених концептуальних узагальнених положеннях можлива реалізація розробки методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну із застосуванням сучасних засобів ІКТ в ході вивчення спеціальних дисциплін та формування професійних умінь.

Висновки до другого розділу

Представлені особливості розробки методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну базуються на аналізі сучасних підходів та методів до навчання, серед яких: особистісно-орієнтоване, групове, розвивальне, дослідницьке навчання, формування творчої особистості, модульно-рейтингова модель навчання, навчання із застосуванням ІКТ. При цьому, важливу роль на процес підготовки майбутніх фахівців з дизайну відіграє добір форм організації навчання та застосування форм процесу навчання (індивідуальна, групова, фронтальна, колективна, парна робота) в ході підготовці майбутнього фахівця та їх поєднання. Також особлива роль відводиться змістовому компоненту методики, який повинен бути засобом реконструювання суб'єктивного досвіду з креативним компонентом розвитку творчої особистості, враховувати активізацію групової навчальної діяльності, сформувати цілісну модель пізнавального розвитку особистості в ході поєднання різних моделей педагогічних технологій, форм та методів навчання, враховувати особливості творчого підходу, базуватися на модульно-рейтинговій системі навчання, враховувати досвід застосування нових ІКТ, інтенсифікації та інтеграції навчальних модулів, бути результатом навчання.

Аналіз типових навчальних програм спеціальних дисциплін підготовки майбутніх фахівців з дизайну надав можливість виокремлення узагальненого сучасного вектору професійної підготовки фахівця та визначення відповідних вимог до результату. Вони враховують необхідність опанування основних етапів та методів проектування, графічної розробки дизайн-продукту із застосуванням програм комп'ютерної графіки, відтворення первинних ідей моделі та визначення конструктивно-композиційних рішень із залученням графічних засобів прогнаних продуктів. Особлива роль відводиться організації ІКПС, комплексної системи інформаційно-навчальної взаємодії суб'єктів навчального процесу, в якій педагогічне проектування зорієнтовано на залучення самоосвітньої діяльності, активізації творчої та дослідницької діяльності студента, підвищення мобільності, доступності, інтерактивності, персоналізації та продуктивності за рахунок

застосування ІКТ. Описані особливості впливу на організацію ІКПС з боку викладача та студента, на вибудовування навчально-дидактичних структур із інформаційних, програмних, технічних ресурсів, методичного забезпечення.

На основі розробленої схеми ІКТ забезпечення вивчення спеціальних дисциплін, аналізу присутніх методичних розробок обґрунтовано модель методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну, яка включає: концептуально-цільовий, змістово-технологічний, організаційно-діяльнісний та оцінювально-результативний блоки. Запропонована модель відображає організацію освітнього процесу підготовки майбутніх фахівців з дизайну із організацією ІКПС на базі апаратних та програмних засобів ІКТ, врахуванні творчого аспекту підготовки та особливостей проектної розробки дизайн-продукту, які зосереджені в змісті методики. В *концептуально-цільовому блоці* визначаються основні концепції, підходи та принципи організації навчання студентів; в *змістово-технологічному* – представлено зміст навчальної проектної розробки дизайн-продукту, типи навчальних завдань з врахуванням рівнів сформованості професійних знань та умінь, типи ознайомлення із засобами ІКТ; в *організаційно-діялісному блоці* представлено комплекс залучення форм організації навчання та особливості реалізації технології навчання на базі композиційного прототипування дизайн-продукту; в оцінювально-результативному блоці – визначено критерії сформованості професійних знань та умінь виконання дизайн-розробки, рівня використання засобів ІКТ, наведено відповідно до них показники та їх рівнів сформованості.

В ході аналізу типових програм спеціальних дисциплін при підготовці майбутнього фахівця з дизайну виявленні міжпредметні зв'язки та їх вплив на опанування змісту навчальних дисциплін «Комп'ютерний дизайн» та «Основи формоутворення», визначенні специфічні особливості підготовки майбутнього фахівця з дизайну та особливості залучення навчального блогу, веб-тренажера та веб-додатків, розгляду застосування «RealtimeBoard» для методичного супроводу, ролі викладача та студента в його навчальному залученні, вибудовуванні веб-моделі ІКПС навчання майбутніх фахівців з дизайну.

Сформовано три типи ознайомлення та оволодіння засобами ІКТ: узагальнено-оглядовий (організується теоретичне ознайомлення без практичних особливостей широкого використання, залучення відео-оглядів та покрокових інструкцій), практично-оглядовий (здійснюється розгорнуте практичне опанування з можливістю використання режиму обмеженого функціоналу) та практичне застосування для виконання навчальних завдань (здійснюється переорієнтування навчальної розробки дизайн-продукту на наявний інструментарій програмного продукту, комбінаторне їх поєднання та пошуку творчих рішень).

Представлено загальний огляд залучення засобів ІКТ та поетапного їх опанування в ході комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну з виділенням опанування офісного, універсального, спеціалізованого, веб-орієнтованого та програмного пакету 3D-формоутворення з поєднанням традиційного (ПК з периферійними пристроями) та технічного устаткування для 3D-формоутворення (3D-сканер, голографічна піраміда, 3D-принтер). Підкреслюється роль віртуального створення форми майбутнього дизайн-продукту та залучення 3D-редакторів, насамперед, для швейної галузі – Marvelous Designer, CLO 3D, Poser Pro, Shoe Maker та інші з представленням огляду практичного застосування.

Сформульовано професійні уміння щодо використання сучасних технічних та програмних засобів комп'ютерного 3D проектування, які базуються на проектуванні дизайн-продукту від моделі-аналогу до розробленої моделі-прототипу. В ході аналізу наявних методичних систем навчання майбутнього фахівця з дизайну сформовано принципи проектування, які включають необхідність оновлення змістового компоненту, підборі професійних засобів ІКТ із врахуванням практичного досвіду їх реалізації, залученні дистанційного режиму теоретичного та практичного опанування.

Основні наукові результати розділу опубліковані в працях [135, 136, 144, 151, 153, 155, 157, 169].

РОЗДІЛ 3.

ОРГАНІЗАЦІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО 3D ПРОЕКТУВАННЯ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ДИЗАЙНУ

У розділі наведено особливості впровадження методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну, сформовано рекомендації щодо використання комп'ютерного 3D проектування в навчальному процесі.

3.1. Особливості використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну

Дидактичне проектування використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну представляє собою багаторівневий процес [263]. Він включає концептуальний, технологічний, операційний та практичний рівні [289]. На концептуальному рівні вибудовується узагальнена структура моделі навчального процесу з конкретизацією цілей учбової діяльності, завдань, принципів та закономірностей, шляхів реалізації. Зміст даного рівня було розкрито у попередньому розділі. Наступний рівень – технологічний, який включає розробку технології навчання, опису проекту методики навчання конкретної спеціальної дисципліни із застосуванням сучасних засобів ІКТ. Розгорнута модель технології розкривається на операційному рівні. На цьому рівні відбувається планування складових підсистем та способів взаємодії викладача зі студентами, застосування конкретних засобів ІКТ в ході навчальної діяльності студентів. Завершальним рівнем є практичний, в ході якого відбувається педагогічна апробація та реалізація нової моделі методики навчання в практичних експериментальних умовах. Практичний рівень буде представлено в четвертому розділі даної роботи.

Вивчення спеціальної дисципліни «Основи формоутворення» із застосуванням сучасних засобів ІКТ включає відповідну технологію навчання, яка

базується на основах проблемного навчання з адаптивною структурою. Адаптивність реалізується за рахунок використання комп'ютерних програмних засобів та навчально-методичної системи послідовного ускладнення навчальних завдань з персоніфікованим підходом до кожного студента [360]. Крім того, формування навчальних завдань відбувається в двох напрямках: горизонтальному та вертикальному. На горизонтальному відбувається видозміна творчих навчальних завдань на кожному модулі навчальної дисципліни – реалізація розвитку навчальних знань, умінь та навичок, творче вирішення студентом однотипних завдань з використанням різних підходів, методів та засобів. На вертикальному напрямку прослідковується поступовий перехід між змістовими інтегративними модулями навчальної дисципліни із застосуванням різних сучасних засобів ІКТ.

Горизонтальна модель формування навчальних завдань вибудовується на базі застосування різних підходів до зміни властивостей просторової форми в ході віртуального проектування дизайн-об'єкту. При цьому організовується студентська розробка дизайн-проектів за чіткою логічною послідовністю:

- вибір напрямку дизайн-розробки, конкретної галузі застосування та об'єкту дослідження та практичного проектування;
- художньо-конструкторський аналіз наявних аналогів, проведення структурного аналізу зовнішніх та внутрішніх характеристик вибраного об'єкту, визначення проблемного поля та шляхів можливого вирішення; теоретична частина дизайн-розробки;
- створення авторських пропозицій на рівні віртуального фор-ескізу із застосуванням сучасного комплексу засобів ІКТ, трансформація та моделювання форми дизайн-об'єкту різними прийомами гармонізації, композиційними засобами, внесенням змін в компоненти його композиції та врахуванням закономірностей дизайн-рішення;
- практична реалізація віртуальної розробки дизайн-об'єкту завдяки різним підходам до дизайн-проектування одного і того ж об'єкту або групи об'єктів з особливостями системи критеріїв.

При проектуванні дизайн-об'єкту студент враховує систему критеріїв, до яких відносяться:

- критерій ефективності;
- критерій відповідності;
- критерій зручності;
- критерій сучасності (популярності);
- критерій критики [374].

Кожному критерію відповідає застосування різних методів навчання: для визначення ефективності застосовується метод мозкового штурму, трансформаційна зміна та створення нового функціоналу майбутнього дизайн-продукту, зміщення погляду на проектування; для відповідності в ході дивергенції, трансформації та конвергенції здійснюється пошук літературних джерел, аналіз наявних аналогів; для визначення критерія зручності – метод пошуку кордонів, метод оцінювання надійності; для критерію сучасності – аналіз сучасного проектного середовища, відповідності розробленого дизайн-продукту сучасним технологічним вимогам; для критерію критики – методи проблемного аналізу компонентів дизайн-продукту, ранжування та оцінка характерних властивостей розробленого дизайн-об'єкту. Крім того, при проектуванні дизайн-продукту на горизонтальній моделі застосовуються специфічні дизайн-методи, серед яких базову роль займають уніфікація та агрегативність. Дані методи охоплюють окремі цілі напрямки в технічній сфері та на сьогодні їм приділяється окрема увага.

Метод уніфікації спрямований на мінімізацію матеріальних затрат в поєднанні з необхідністю розробки студентом широкої варіативності рішення дизайн-продукту на базі однотипності елементів та їх комбінуванням. Вихідним результатом уніфікації є досягнення сумісності, доповнення, раціональної багатоваріативності та взаємозаміщення компонентних структур. Завдяки методу уніфікації спрощується базова форма дизайн-продукту та вибудовується варіативний ряд дизайн-пропозицій на обмеженій кількості конструктивних елементів.

Метод агрегування доповнює метод уніфікації та зорієнтований на структурній розробці майбутнього дизайн-продукту на геометричному та функціональному рівнях на базі розробки окремих елементів, вузлів, формоутворюючої структур. Даний метод включає розгляд дизайн-продукту як комплексу конструктивних базових структур-агрегатів, рішення елементів яких впливає на зовнішній вигляд цілісної моделі, її функціональних можливостей.

Ще одним методом проектування нового дизайн-об'єкту є стилізація – перенесення характерних рис та ознак на нову розробку. Стилiзація безпосередньо пов'язана із застосуванням до роботи відповідного стилю або різних стилів.

Метод графічного калейдоскопу С. А. Новоселова та Л. Е. Шмакової [303] на базі тренувального навчального завдання розширює свої можливості для інтенсифікації та підвищення творчої роботи студентів та її доопрацювання. Цей метод спрямований на розвиток нетрадиційного образного мислення, уникнення обмежень в творчій розробці та орієнтування уваги на випадкові події та об'єкти.

Розробка дизайн-продукту із застосуванням сучасних засобів ІКТ зводиться, головним чином, до змін у формоутворюючому процесі. Завдяки новим технологіям студентам відкривається можливість розробляти нову форму на просторовому рівні не вдаючись до матеріальних затрат завдяки імітаційним віртуальним моделям. Процес створення кожної цієї моделі враховує як традиційний методологічний апарат дизайн-проекування, так і інноваційній підходи та прийоми на базі комп'ютерних можливостей та особливостей проектної розробки. При цьому нова методична модель професійної підготовки майбутніх фахівців з дизайну спирається на застосування програмного пакету для 3D-проекування та опануванні спеціальним обладнанням: 3D-сканер, голографічна піраміда та 3D-принтер. Це мінімальний комплекс для створення замкнутого циклу віртуальної дизайн-розробки з вихідною матеріальною моделлю дизайн-продукту.

Розглянемо принципові моделі проектування дизайн-продукту із залученням сучасних засобів ІКТ, особливо, програмних пакетів для віртуального прототипування та 3D-розробки. Кожна модель охоплює вивчення окремої теми або модуля в залежності від обсягів навчального навантаження та рівня проробки

дизайн-об'єкту. Таким чином, можливо виділити відповідно такі рівні студентської дизайн-розробки:

- аналітичний (студент виконує підбір та аналіз групи аналогів відповідного стилю, дизайн-напрямку або зазначеним завданням категорії з графічною проробкою);
- пропозиційний (студент підбирає, аналізує та розробляє власні дизайн-пропозиції на базі досліджених аналогів);
- практичний (студент підбирає, аналізує та розробляє власні дизайн-моделі, які повинні суттєво відрізнятися від досліджених аналогів та представляти новий підхід до розробки, застосування матеріалів, формоутворюючих особливостей);
- творчий (студенту ставиться дизайн-проблема, яку він творчо вирішує використовуючи комбінацію попередньо розглянутих рівнів).

Останній рівень проблемного дизайн-проекування характеризується високою самостійністю студентської діяльності та творчою розробкою. Викладач на цьому рівні лише періодично вносить корективи в студентську роботу, зосереджує увагу на виявленні критичних помилок, консультує та ставить «рамки» для цілеспрямування та отримання кінцевого навчального результату.

Навчальні завдання при вивченні дисципліни «Комп'ютерний дизайн» формують послідовний перехід від розробки форми фурнітури до більш комплексних дизайн-об'єктів, як модель одягу з розробленими аксесуарами. На характерних прикладах розглянемо технологію методичної моделі навчання майбутніх фахівців з дизайну застосуванню засобів ІКТ. При розробці студентом нового дизайн-продукту прослідковується вивчення та аналізування великого обсягу сучасних аналогів в проектній сфері, виявлення закономірностей та тенденцій подальших новацій. Вся ця робота вноситься на самостійне опрацювання студентами та втрачається великий крок в організації формування професійних умінь опрацювання інформації. Для уникнення проблематики цього етапу викладач видає завдання та дистанційно співпрацює зі студентським

колективом через електронне консультування, взаємодії через блоги, форуми та спеціально розроблену веб-підтримку.

Результатом дизайнерського проектування є розробка функціоналу нового об'єкту та його структури змісту форми [331]. Тому основний ракурс трансформаційних маніпуляцій з об'єктом та створення нової дизайн-моделі є урахування проектних властивостей та отримання результативних споживацьких ознак. Вихідним результатом стає розробка базової конструкції дизайн-продукту різними підходами із застосуванням сучасних засобів ІКТ на базі традиційного композиційного формоутворення.

При розробці нового дизайн-об'єкту студентом враховуються обов'язкові композиційні елементи формоутворення, які аналізуються та досліджуються в наявних сучасних аналогах та над ними відбувається постійна пошукова творча навчальна робота. Серед цих елементів виділяють: форма, геометричний вигляд, конструкція, маса, силует [226]. Вони є головними категоріями композиції будь-якої дизайн-форми та складовими елементами узагальненої системи. Дані елементи формулюють відповідно групи можливих видозмін при розробці дизайн продукту, які враховують додатково використання засобів (пропорції, ритм та метр, колір) та прийомів гармонізації композиції (контраст, нюанс, тотожність, масштаб та масштабність, асиметрія та симетрія, статика та динаміка). Ці додаткові включення із залученням сучасних засобів ІКТ представляють широкий комплекс для творчих дизайнерських пошуків.

Початкові кроки в опануванні просторовим проектуванням із застосуванням простих комп'ютерних програм для 3D-моделювання студенти здійснювали при вивченні навчальної дисципліни «Основи формоутворення». Критерії добору програмних продуктів 3D-моделювання представлено в Додатку Д. В процесі вивчення даної дисципліни для студентів було організовано поступовий перехід навчальних завдань з традиційного залучення матеріальних ресурсів для розробки дизайн-моделей до віртуального прототипування на базі простих форм та площини. В ході вивчення дисциплін «Комп'ютерний дизайн» продовжувалося нарощення технічної бази та програмного комплексу до використання професійного рівня

комп'ютерних програм та сучасних зразків обладнання. Серед інноваційних технічних зразків застосовувалися можливості 3D-сканера, голографічної піраміди та 3D-принтера.

При розробці дизайн-об'єкту враховувалися система принципів [92], за якими формувалися навчальні завдання для студентів. Серед них окремо виділимо принципи кольору, форми, силуету, лінії, зміщення, блоку, конструкції, складки, об'єму, функції, деконструкції, навігаційної форми, симетрії та асиметрії, прозорості, слоїв, текстури, принту, контрасту, напрямку, прикрашення, викройки, поверхні, руху, лейтмотиву, колекції. На базі цих принципів більш детально розглянемо організацію навчального проектування із застосуванням засобів ІКТ. Для початкового рівня проектування дизайн-продукту було обрано розробку фурнітури. Вона є простим та функціональним предметом, який доповнює систему дизайн-об'єкту. При цьому сучасна фурнітура має широкий асортимент, який постійно поповнюється. Саме розробка нової фурнітури стане першим кроком студентів до професійної діяльності дизайнера в розробці дизайн-продукту. На базі розробки фурнітури, як об'єкту з простою формою, здійснюється одночасно основна частина пропедевтичного етапу ознайомлення з програмними продуктами 3D-проектування на прикладі Autodesk 3ds Max та спеціалізованих програмних продуктів для 3D-сканування, голографічного відображення віртуальної моделі та 3D-друку.

Принцип силуету розглядає розробку дизайн-продукту в межах рішення площини. Кожна студентська розробка розпочинається саме із зображення, а вже потім формується у трьохвимірному форматі. Таким чином, проектування ведеться в різних позиціях (вигляд спереду, ззаду, ракурс). Силует є одночасно прийомом графічної техніки, який формує узагальнене представлення форми та несе важливе інформаційне навантаження при першому знайомленні з дизайн-продуктом. Тому для його рішення необхідно приділяти особливе місце в професійній підготовці майбутнього фахівця з дизайну. В ході реалізації даного принципу студенти розробляють пропозиції дизайн-продукту з використанням різних силуетів та створенні комбінованого варіанту базових силуетних форм. Крім того, студентами

виконуються створення різних типів композиції: композиції заповненого центру, заповненої поверхні та пустоти [226]. Ці типи композицій створюють відповідно класифікацію силуетів: заповнений, незаповнений та лінійний силует. Їх використання при дизайнерській розробці здійснюється на рівні предмету розробки та на рівні його окремих складових частин або елементів.

Наприклад, при розробці фурнітури студенти аналізують сучасну варіацію фурнітури за вибраним напрямком, стилем, областю застосування та створюють базову силуетну форму. Ця форма стає основою для подальших трансформацій та пошукової дизайнерської діяльності. Створення студентських пропозицій силуетних форм нового дизайн-продукту проходить із використанням вже існуючих базових силуетів: квадрат, коло, трикутник та їх комбінацій. При цьому, можна виділити два етапи відповідно до вище зазначених рівнів: розробка загальної силуетної форми та переорієнтування на силуети внутрішніх компонентів (рис. 3.1). Традиційні засоби на цьому етапі проектування дизайн-продукту характеризуються тривалим процесом навчального виконання завдання та малою ефективністю. Тому активно запроваджуються комп'ютерні програмні продукти від стандартного Paint до комплексних пакетів CorelDraw, Adobe Photoshop для редагування зображень. Завдяки їм здійснюється аналіз моделей-аналогів безпосередньо на фото у вигляді додаткового слою, який потім переноситься на окрему робочу площину та суміщається з усіма проаналізованими моделями для виявлення базової силуетної структури.

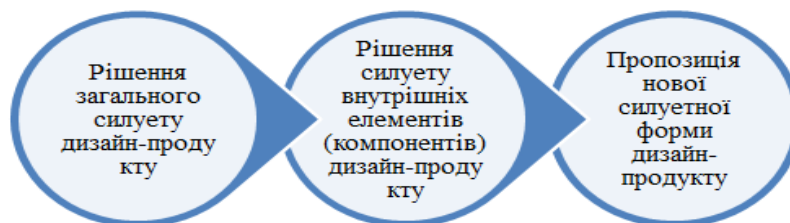


Рис. 3.1. Етапи розробки силуетної форми дизайн-продукту

У випадку з наявністю матеріальних моделей-пропозицій використовується 3D-сканер для оцифрування об'ємного об'єкту з виокремленням силуетних форм основних позицій: вид спереду, вид ззаду та вид збоку для повноцінного силуетного аналізу. Для цього використовується найбільш проста та доступна

модель 3D-сканера: спеціальна веб-камера із з'єднанням з персональним комп'ютером, на якому встановлена відповідна спеціалізована програма для 3D-сканування, а також лазерний пристрій, штатив та спеціальний фоновий екран з параметричними позначками.

3D-сканування може бути контактним та безконтактним, а безконтактне пасивним та активним. При контактному скануванні відбувається прямий контакт з предметом, який сканується. При безконтактному скануванні відсутня потреба в контакті з поверхнею предмету та застосовується світло (пасивне сканування) або лазерні промені (активне сканування).

Наступним принципом є принцип форми, який розглядає дизайн-продукт з позиції просторової організації (в розумінні просторової форми). При цьому розширюється отримання інформаційної моделі аналогів та збільшуються параметричні особливості рішення дизайн-продукту. Форма характеризується такими ознаками, за якими студенти поступово вносять власні пропозиції інваріантних рішень: геометричний вигляд, величина, положення в просторі, вага, фактура та текстура, колір та світлотінь [351]. Зміст навчальних завдань зосереджується на поступовому аналізі та внесенні студентом творчих рішень в базову силуетну форму та додаткових стереометричних, фактурних, світлотіньових ознак форми. При розробці дизайн-пропозиції завдяки графічним програмним пакетам трансформується просторові характеристики, створюється модельний ряд нових формоутворень.

Принцип конструкції розглядає внутрішні особливості дизайн-продукту та впливає безпосередньо на кінцевий зовнішній вигляд. Загальна конструкція дизайн-продукту включає конструктивні елементи, які можуть вирішувати, крім прямого функціонального призначення, додатково декоративну та стилістичну функції. Більшість конструкційних систем рішення дизайн-пропозицій взято з наявних біонічних моделей з відповідним рівнем спрощення ускладнення. Конструкцією визначається практичний спектр застосування майбутнього дизайн-продукту та її обов'язкове врахування є невід'ємним початковим етапом в розробці студентських пропозицій.

Принцип текстури спрямований на вирішення внутрішніх ознак дизайн-продукту та знаходиться у взаємозв'язку з фактурою та структурою. Він займає важливе місце у формуванні зовнішніх ознак та загального сприйняття результату процесу проектування. Текстура відкриває природні особливості сировини на мікро та макрорівні, надаючи дизайн-продукту притаманні властивості рішення поверхні. Вона представляє пластичні характеристики первинної структури та сприймається завдяки тактильним та зоровим органам людини. Текстура завжди пов'язана з поверхнею та розподіляється на природну та графічну [236]. Використання природної текстури відображає застосування натуральної матеріальної бази. Художня текстура – творчий проект нової текстури, яка розробляється на базі природної різними методами та прийомами.

Функціональний принцип пов'язаний з практичними особливостями застосування розробленої моделі та вирішення наявної проблеми використання відповідного предмету. Функція майбутнього дизайн-продукту стає головним параметром його використання та закладає певні особливості формоутворення, конструктивного рішення з ергономічними, гігієнічними, технологічними характеристиками.

Принцип деконструкції в ході постійного перегляду, розширення погляду проектування дизайн-продукту дозволяє створювати кардинально нові дизайн-моделі. Вони порушують наявні класичні пропорції та канони, конструкційні взаємозв'язки між елементами та формують нові образи [335]. При застосуванні даного принципу використовуються різні прийоми для деконструктивного рішення, серед яких виділяють:

- трансформація вже існуючих конструкцій, форм;
- об'єднання різних типових методів проектування дизайн-продукту;
- на базі конструктивного моделювання;
- проектування з включенням «зсув» та «скручування»;
- модульне проектування;
- проектування з використанням асиметрії;

- проектування методом інверсії;
- деконструкція кольорового рішення та структури матеріалу.

Всі ці прийоми дають можливість дидактично конструювати навчальні завдання на базі вивчення окремого прийому та його застосування при реалізації інформаційно-комунікаційних технологій. Залучення для цього нового комплексу засобів ІКТ відкривають нові параметричні особливості прийомів деконструкції з поглибленим технічним розв'язанням задач проектування дизайн-продукту, розвитком нових перспективних шляхів дизайн-розробок.

Окремо розглянемо групу принципів складки, симетрії та асиметрії, контрасту, напрямку, руху, леймотиву, які об'єднуються особливостями творчого підходу до виконання проектування дизайн-продукту та спрямуванням на здійснення нової варіації моделі. Вони всі являються одночасно засобами здійснення трансформаційних маніпуляцій з предметом та методичними підходами до творчого пошуку нових дизайн-концептів.

Методика застосування засобів ІКТ у навчанні майбутніх фахівців з дизайну вибудовується на комплексній структурі навчального процесу, який враховує циклічність формування загального змістового компоненту на рівні вивчення навчальних модулів, яка прослідковується в такій послідовності процесу навчального проектування дизайн-продукту: пропедевтика – видача завдання – аналіз аналогів – розробка пропозицій – розробка модельного ряду – виконання в матеріалі або електронній версії – підведення висновків. Більш детально реалізація даної методики прослідковується безпосередньо в технології підготовки майбутніх фахівців з дизайну із застосуванням передових ІКТ та їх засобів, віртуальних моделей та електронного забезпечення в ході вивчення спеціальної дисципліни «Комп'ютерний дизайн».

Як зазначалося у попередньому розділі, дисципліна «Комп'ютерний дизайн» має чітку структуру навчальних модулів, результатом вивчення яких у студентів ставиться на меті сформування практичних умінь використання сучасних комп'ютерних засобів ІКТ за рахунок поступового підходу до використання комп'ютерного 3D проектування через залучення офісних, універсальних,

спеціалізованих, веб-орієнтованих та , безпосередньо, засобів 3D-формоутворення. В кожному завданні навчального модулю вирішується реалістична практична задача, яка має чітко визначенні поступові кроки розв'язання.

При цьому враховується широке поле для креативного підходу з боку студента до варіативної складової розв'язання навчального завдання, яке враховує додаткове оцінювання з боку викладача. Використовувалася розроблена узагальнена схематична система реалізації технології (рис. 3.2.).

В ході виконання завдань студенти одночасно опановували можливості технічних засобів та перебудовували процес навчальної розробки дизайн-продукту відповідно до сучасних вимог технологічності. При знайомстві з програмними пакетами для віртуальної розробки дизайн-продукту здійснювалося ознайомлення зі спеціальним програмним забезпеченням 3D-сканера, голографічної піраміди та 3D-принтера, з функціональними особливостями інтерфейсу, конвертуванням файлів між програмними пакетами та доопрацюванням моделей. Особлива увага приділялась розвитку традиційних прийомів первинної пошукової роботи студентів над аналогами та пропозиціями, процесу переходу на віртуальний електронний рівень розробки та опанування характерних аспектів комп'ютерного прототипування.



Рис. 3.2. Структурна схема технології виконання навчальних завдань в ході вивчення дисципліни «Комп'ютерний дизайн»

Основна частина навчального часу вивчення навчальної дисципліни «Комп'ютерний дизайн» зосереджена на організацію лабораторних робіт, на базі яких здійснюється практична проектно-конструкторська розробка дизайн-продукту. Також значну частину часу відводиться на самостійну роботу, яка має чітко структуровану модель за рахунок реалізації дистанційної форми. Крім наявної дистанційної форми викладачем застосовуються додаткові механізми комунікації через соціальні мережі, форуми, електронну пошту та додаткові навчальні системи.

Розглянемо покрокову навчальну розробку дизайн-продукту студентами із застосуванням засобів ІКТ. Дані кроки прослідковуються на кожному навчальному модулі із зміною предмету дизайн-розробки. При цьому, виділяються навчальні блоки за складністю та видом розробки дизайн-продукту: розробка фурнітури, розробка аксесуару, розробка манекену та розробка моделі одягу. Першим кроком методичної моделі навчання майбутніх фахівців з дизайну є розробка та видача навчального завдання викладачем та сприйняття і усвідомлення задач студентом, розуміння кінцевого результату, на який буде він орієнтуватися. Дизайнерська діяльність представляє собою творчий процес, який протікає у постійному динамічному русі. Лише чітко поставлена задача дозволяє скорегувати пошукову та проектувальну діяльність фахівця, організувати високоефективний процес розробки дизайн-продукту. Завдання є першим, з чим стикається студент при опануванні теоретичного матеріалу в ході лабораторних і практичних занять і на практиці формує проблематичне поле для вирішення. Постановка завдання повинна бути зорієнтована на сучасному технологічному розвитку виробництва професійної галузі, включати застосування сучасних ІКТ, засобів та новітнього технічного забезпечення. Також в ході даного кроку студентами здійснюється ознайомлення з наявним технічним устаткуванням та програмним забезпеченням, його функціональними можливостями, комплексом операцій та дій з програмою.

Першим знайомством студентів з новітнім спектром засобів ІКТ є опанування спеціалізованих програмних пакетів, на базі яких буде здійснюватися віртуальна розробка дизайн-продукту. В даній програмній оболонці, крім розробки

конкретних моделей дизайн-продукту здійснюється пошукова та аналітична навчальна діяльність, підбір моделей-аналогів, створення характерних макетів, їх елементів, аналіз конструктивних особливостей формоутворення. Базовим програмним пакетом для віртуального прототипування було обрано програму Autodesk 3ds Max, як найбільш широко розповсюджене програмне забезпечення для віртуальних розробок з широким функціональним спектром можливостей. Знайомство з даним програмним продуктом відбувалося в аудиторному та дистанційному режимі поступово з розглядом кожної функції, модулю та виду створення об'ємного рішення. Більшість навчального часу приділялося саме самостійному опануванню інтерфейсу програмного пакету Autodesk 3ds Max, особливо, вектору об'ємного модулювання об'єктів.

Хід процесу знайомства з програмним продуктом Autodesk 3ds Max одночасно враховує виконання практичних навчальних завдань з використанням сучасного обладнання, насамперед, на етапі розробки та трансформації примітивів залучення 3D-сканера. Завдяки даному технічному обладнанню створюється віртуальна модель об'ємного існуючого предмету, на базі якої студент виконує аналітичну діяльність, аналізує основні параметричні ознаки форми предмету, здійснює трансформаційні маніпуляції, покращення вже наявної моделі або розробка нової. При роботі з 3D-сканером студентам потрібно враховувати певну процедуру здійснення сканування для отримання високоякісної моделі, яка буде мати мінімально можливу похибку та знижену кількість захоплення побічних елементів.

Загалом процес 3D-сканування можливо розподілити на три етапи:

- підготовка до сканування;
- виконання сканування;
- доопрацювання сканованої моделі.

На першому етапі 3D-сканування здійснюється аналіз представленого предмету, який буде скануватися, та налаштовується технічне обладнання для реалізації процесу сканування. Аналіз предмету включає оцінку параметричних характеристик предмету, силуетної форми, елементів та компонентів

формоутворення, їх пропорційного рішення, домінування того чи іншого елемента, наявних конструктивних, декоративних і конструктивно-декоративних ліній, рішення внутрішньої силуетної області, а також інші ознаки композиційного рішення. Налаштування 3D-сканера включає перевірку камери для сканування, апробація спеціального програмного продукту для 3D-сканування, регулювання відстань між скануючи елементом та предметом, встановлення фонові заставки, яка допомагає розмежовувати елементи фону від елементів віртуальної моделі. Встановлення спеціального фонового рішення для 3D-сканування дозволяє виправляти похибки при скануванні за рахунок нанесених схематичних позначок, а також підвищує рівень деталізації сканованого предмету. Додатково здійснюються програмні налаштування, які спрямовані на перевірку спеціального програмного забезпечення на відповідність виконання поставленої задачі, корекція та калібровка параметрів камери. Етап підготовки на первинному етапі ознайомлення студентів з новим технічним обладнання виконується викладачем з роз'ясненням процедури його виконання студентам, які на послідуєчих практичних та лабораторних заняттях самостійно виконують даний етап 3D-сканування, вибірково підходять до нього при рішення різних практичних навчальних задач.

Виконання сканування складається із використання відповідного процесу здійснення рухових дій користувача з камерою навколо предмету, який сканується. Рухові дії відрізняються тривалістю, темпом та напрямком виконання, які залежать від предмету та навчального практичного завдання із зазначеним вихідним результатом. В ході навчальної розробки дизайн-продукту студенти виконують 3D-сканування в декількох форматах в залежності від практичного (лабораторного) завдання навчального модулю, серед яких виділяють:

- ознайомлювальне 3D-сканування – первинне практичне опанування процесу 3D-сканування з отриманням не повністю сформованого кінцевого результату;
- 3D-сканування для аналізу формоутворення предмету – виконання сканування з послідуєчим аналізом основних формоутворюючих ознак

предмету для створення аналітичної структури предпошукової творчої розробки;

- 3D-сканування для розробки базової конструкції нової моделі дизайн-одягу
 - виконання сканування з подальшим більшим тривалим корегуванням електронної моделі в цілому або окремих елементів для розробки нової дизайн-пропозиції.

Всі ці різновиди роботи з 3D-сканером студенти виконують в груповій формі із-за тривалого процесу сканування, відсутності значної кількості технічного устаткування та багатозадачності в процесі 3D-сканування, яка пов'язана з технічним та програмним налаштуванням, підготовки моделі та фону, поступовості виконання практичних дій в ході сканування. Також при скануванні потрібно враховувати ускладнення подальшого процесу обробки отриманої моделі, яке викликано особливостями сканованого об'єкту:

- складності колористичного рішення об'єкту, присутності більш двох кольорів різного спектрального рішення та чорних моделей, яким притаманна технічна проблема сканування (чорний колір гірше віддзеркалює світло);
- наявності отворів, хвилястої та нерівномірності структури поверхні об'єкту, які не повністю відображаються в електронному вигляді та зі значними похибками;
- складності сканування людського тіла та поверхонь об'єктів зі складною фактурою;
- невідповідності вибраних умов сканування від параметричних особливостей об'єкту – більший за розмірами та складністю рішення поверхні об'єкт вимагає більш тривалої процедури, необхідність використання додаткового технічного устаткування для організації процесу 3D-сканування (підставки з можливістю обертання, фіксацією моделі у визначеному положенні, застосування додаткових позначок).

Останнім та найбільш об'ємним є етап доопрацювання сканованої моделі, яка отримується в електронному вигляді з певною похибкою та наявністю зайвих

елементів фону. Студенти в процесі корегування форми вибірково видаляють фонову поверхню та переходять до комплексної обробки в 3D-редакторі. Отримані після сканування віртуальні моделі використовуються для проведення аналізу моделей-аналогів та виявлення характерних ознак, міри повторення елементів форми, їх рішення, присутності динаміки, головного композиційного акценту. Цей аналіз моделей формує у студентів базовий варіативний набір рішення форми, на базі якого студенти творчо розробляють нові моделі завдяки комбінації, інверсії, декомпозиції та інших прийомів проектування.

3D-сканування відкриває новий етап просторового вибудовування варіативності формоутворення, яке аналізується завдяки застосуванню сіток та функції прив'язки в 3D-редакторі. Студентами прослідковується та визначається розвиток рішення форми сканованих предметів та формується відповідний електронний звіт із зазначенням характерних форм та їх видозміни в різних моделях, розвитку елементів форми та її взаємозв'язку із загальним представленням моделі. Головною перевагою аналітичного блоку на базі 3D-сканування є можливість постійного повернення до електронного аналізу моделей без значних втрат часу, виокремлення нових форм та об'єктів форми. Завершальним етапом навчального завдання з 3D-сканування є якісне оволодіння практичними прийомами та сформування звіту побудови узагальненої базової моделі для майбутнього прообразу дизайн-продукту.

3D-редактор стає об'єднуючою ланкою між усіма технічними засобами, які застосовуються при навчанні майбутніх фахівців з дизайну. Первинне опанування його до рівня здійснення студентом практичного редагування моделей, являється обов'язковою мінімальною вимогою для організації викладачем практичних (лабораторних) занять та застосування 3D-сканера. Для цього на початкових заняттях здійснюється швидке комплексне ознайомлення студентів з програмними пакетами для трьохвимірного проектування моделей та виконання завдань, пов'язаних з корегуванням моделей, отриманих через 3D-сканування.

Таким чином, перша частина методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну із застосуванням засобів

ІКТ є безпосередньо технології застосування 3D-сканера та 3D-редактора на базі здійснення проектування дизайн-продукту в навчальних умовах вивчення дисциплін «Комп'ютерний дизайн» та «Основи формоутворення» (рис. 3.3.). При цьому, викладач вибудовує чітку послідовність практичної розробки предметів професійного дизайн-середовища - розробка формоутворення фурнітури, як простих початкових форм, з переходом до більш складних трансформаційних їх рішень (взуття, аксесуару та одягу) на базі композиційних принципів проектування зазначених вище та переходу від простої імітації (повторення) до творчого виконання – власної розробки на базі наявного прикладу.

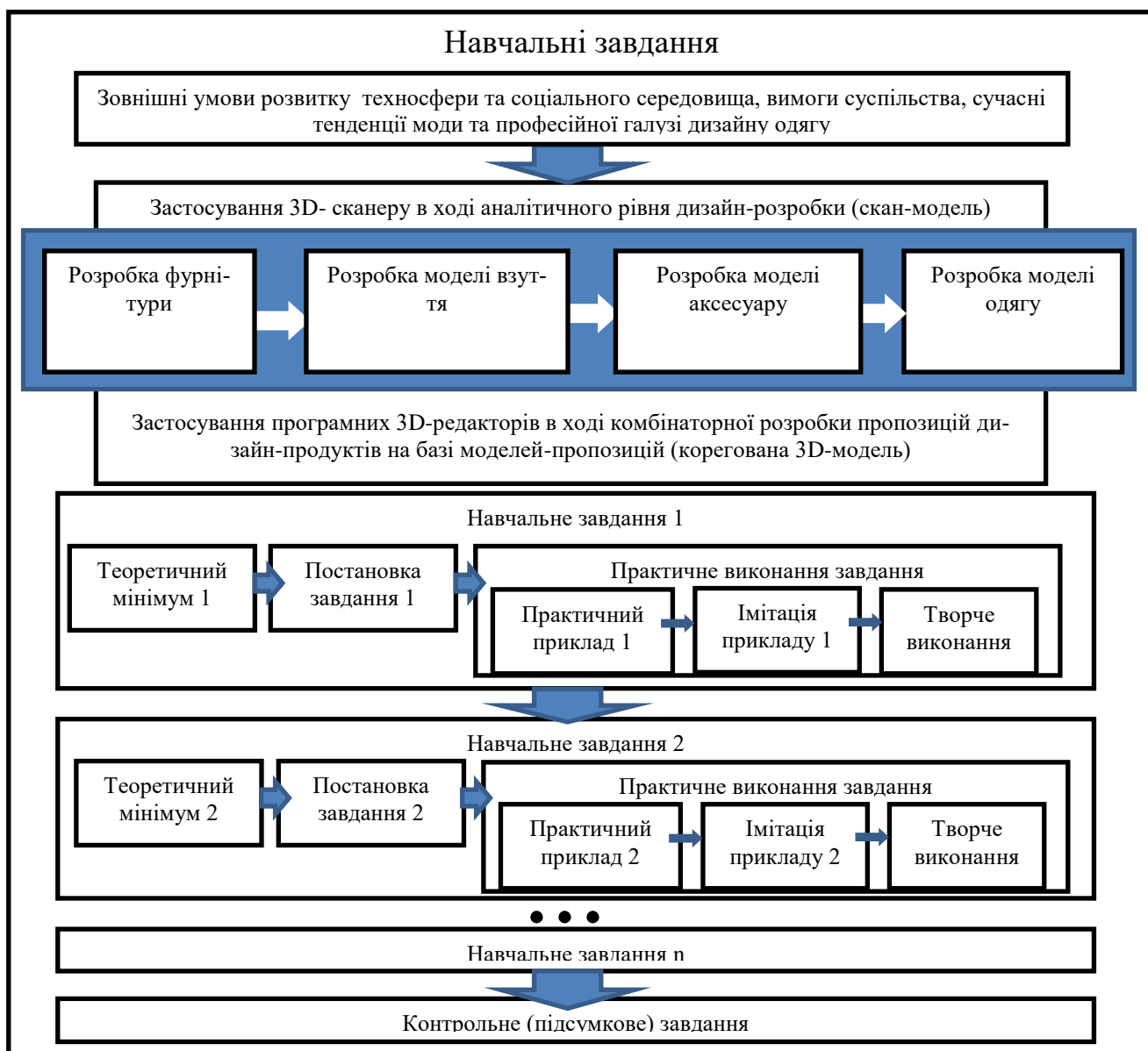


Рис. 3.3. Модель навчального завдання розробки дизайн-продукту із застосуванням 3D-сканера та 3D-редактора

Наступною стадією виконання дизайн-розробки із застосуванням інноваційних засобів ІКТ є поглиблена практична робота студента в програмній оболонці 3D-редактора. Вона включає здійснення аналізу отриманої корегованої версії моделі-аналогу (моделей-аналогів) та здійснення творчої пошукової роботи з створенням ряду моделей-пропозицій на базі проаналізованої моделі та застосування кожного із зазначених принципів проектування. Комп'ютерне моделювання первинного формоутворення моделі-аналога в 3D-редакторі включає комплексний перегляд конструктивних компонентів форми та їх вибіркової зміни, покращення функціональних особливостей, нового композиційного рішення та ідейного позиціонування моделі.

З отриманням 3D-моделей-пропозицій здійснюється їх відбір та розробка презентаційної голографічної моделі для виявлення наявності можливим технічних помилок та цілісного перегляду форми. Інноваційне технічне обладнання як голографічна піраміда представляє собою використання потужного монітору з високою роздільною здатністю та спеціально розробленого корпусу зі скляними елементами, завдяки наявності яким здійснюється об'єднання проекції трьох площин предмету і створення його візуального псевдоголографічного контенту. Крім того, голографічна піраміда характеризується демонстрацією інтерактивного контенту, з яким можливо взаємодіяти (наприклад, розроблений перстень, який можна одягнути та оцінити якість моделі, яка розробляється студентом). Основна особливість розробки голографічного контенту є необхідність збереження створеного віртуального предмету в розкладці на три площини, яке здійснюється повністю автоматизовано спеціальною програмою. Вона поставляється в комплекті з даним інноваційним обладнанням і може мати додаткові можливості, які дозволяють корегувати положення розробленого голографічного контенту – здійснення обертання, руху вниз-вгору-вбік, візуального руху завдяки поступового зменшення або збільшення, включення зовнішніх ознак. Кожна додаткова позиція голографічного представлення об'єкту дозволяє розширення презентаційного ефекту від показу моделі на голографічній піраміді, з'ясування практичних

особливостей можливого застосування розробки, виявлення прорахунків чи недопрацьованих зон віртуального об'єкту.

Найбільшу значимість застосування голографічної піраміди є використання можливості ефекту доповненої реальності або включення зовнішніх ознак реального в процес представлення моделі. Простим та демонстраційним прикладом такого застосування є розробка фурнітури та можливість до неї «доторкнутися», переглянути безпосереднє застосування на підготовленому матеріалі. Ця можливість реалізується завдяки технічним особливостям конструкції голографічної піраміди, насамперед, наявності спеціального отвору для доступу в зону створення візуального псевдоголографічного контенту та врахування програмною оболонкою можливих маніпуляційних дій для реалізації ефекту доповненої реальності. При цьому доповнена реальність більш реалістична та має трьохвимірний вигляд, включаючи з предметом, який створюється.

Навчальне завдання із застосуванням голографічної піраміди складається з декількох стадій:

- підготовка моделі до конвертування у формат, який підтримується голографічною пірамідою;
- конвертування підготовленої моделі;
- голографічна презентація та аналіз моделі;
- корегування моделі або перехід до наступного етапу розробки дизайн-продукту із застосуванням сучасних засобів ІКТ (рис. 3.4.).

Конвертування – процес зміни програмних особливостей моделі без зміни загального логічно-структурного змісту, який здійснюється завдяки спеціалізованим програмам та враховує перенесення даних з одного формату в інший. Процес конвертування для голографічної піраміди є вузькоспеціалізованою операцією з відео-файлом, яка включає аналіз імпортованого файлу, розкладка зображення.

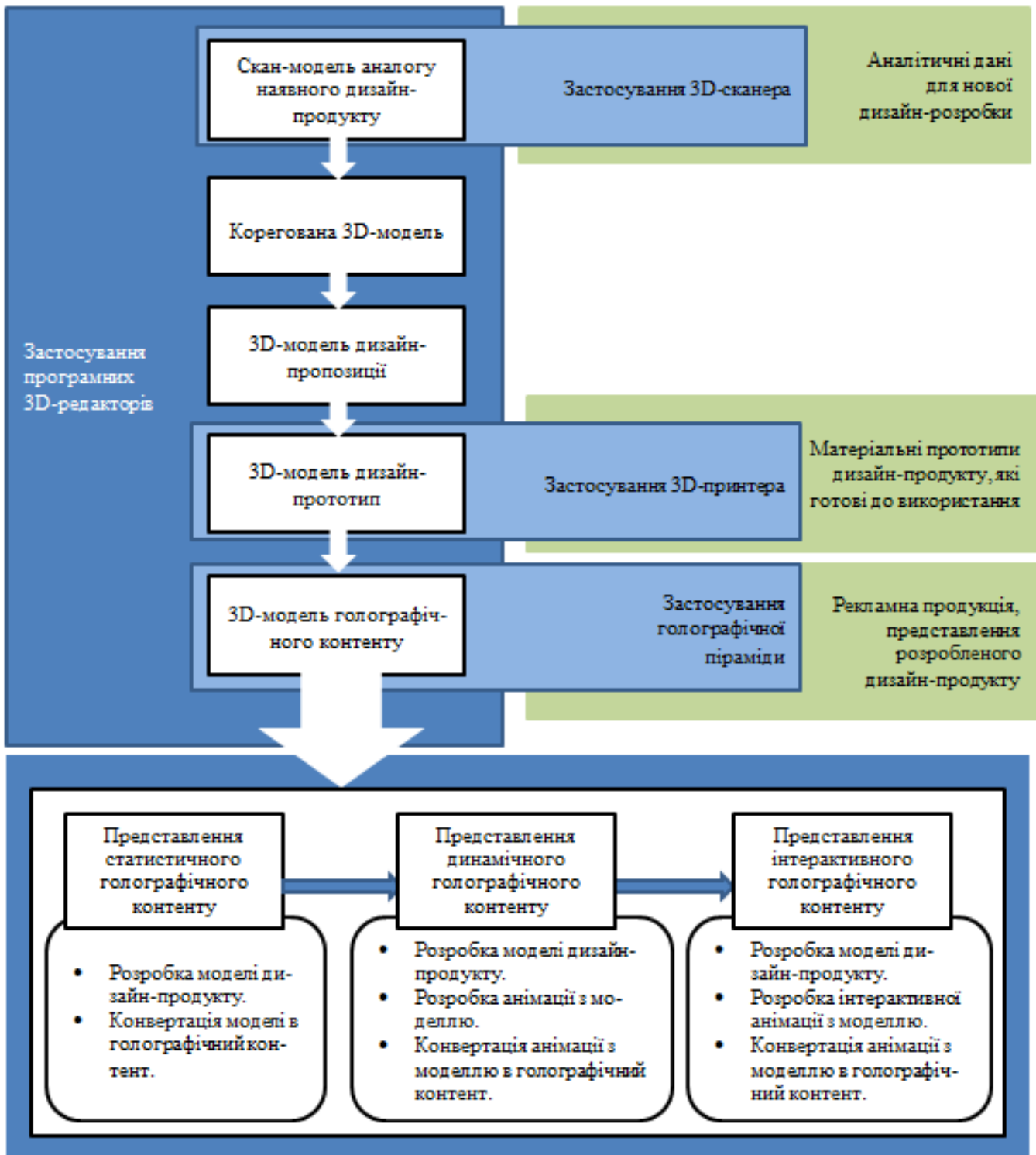


Рис. 3.4. Методика 3D-проекування дизайн-моделі

Стадія підготовки моделі до конвертування включає завершення редагування моделі в 3D-редакторі – перевірка цілісності та технологічності моделі, відповідності вимогам навчального завдання, наявності обов’язковим елементів,

завершеності композиційного та колористичного рішення, використання текстури та фактури, а також збереження результату у відповідному форматі до вимог програми-конвертера. Конвертування підготовленої моделі здійснюється в автоматичному режимі програмою без суттєвого впливу користувача, а корегування студентом отриманого результату конвертації при необхідності повертає його на стадію підготовки та зміни початкових параметрів.

В ході лабораторних робіт студент завдяки голографічній піраміді реалізує професійні навчальні покази дизайн-моделей на віртуальному рівні без необхідності матеріальних витрат на виробництво моделей-концептів.

Студенти в ході аудиторної форми навчання та проблемної постановки завдання викладачем розробляють власний підхід у рішенні проаналізованих моделей відповідного призначення, напрямку модельного рішення та функціональних особливостей. Інноваційний засіб ІКТ стає одночасно навчальним засобом аналізу, розробки, демонстрації власних студентських лабораторних робіт. За рахунок презентації віртуальної моделі здійснюється методична професійна розробка дизайн-продукту, яка інтенсифікує напрям показової діяльності студента, створення крім практичних зразків інформаційно-комунікаційний контент для майбутніх можливих споживачів розробленої продукції, представлення максимальної інформативності розробки із залученням передових технологій дизайн-сфери та промоутерської діяльності. Викладачем враховується той фактор, що технічна розробка дизайн-моделі не є вичерпним завданням студента як майбутнього фахівця з дизайну, а додатково розглядається напрямок знаходження майбутнього користувача студентської розробки, яка повинна мати практичний аспект застосування, задоволення конкретних суспільних потреб, бути конкурентною та затребуваною. Тому голографічна піраміда є одним із важливих кроків інноваційної діяльності майбутнього фахівця в напрямку рекламного представлення продукції та помічником візуального аналізу прототипу.

За голографічною пірамідою наступним кроком навчального опанування студентами інноваційного обладнання є знайомство з 3D-принтером. Його особливості застосування мають широку галузь практичного досвіду реалізації в

різних сферах використання, але в процесі прототипування та стадії кінцевого виготовлення концепт-моделі в легкій промисловості є новим та перспективним напрямком розвитку. Просте виготовлення складних дрібних елементів та цілковитого дизайн-продукту є головною перевагою даного інноваційного обладнання. Перш ніж приступити студентам до безпосереднього 3D-друку викладачем проводиться додаткове інструктування про небезпечні умови виконання та застережливі прийоми навчальної діяльності – використання обладнання лише за призначенням, чітка процедура виконання 3D-друку, застосування захисних пристосувань та інструментів.

Методична особливість дизайн-розробки із використанням 3D-принтера включає відповідно такі стадії:

- підготовка кінцевого варіанту віртуальної моделі в 3D-редакторі з врахуванням особливостей технологічності виконання 3D-друку, колористичного рішення, розмірів компонентів та цілісної моделі;
- підготовка моделі в спеціалізованому 3D-редакторі принтера;
- підготовка та налагодження 3D-принтера до виконання 3D-друку;
- виконання 3D-друку;
- кінцевий етап – обробка, очистка та підготовка моделі.

При застосуванні інноваційного обладнання в навчальному процесі важливу роль займає орієнтування студентів на виконання якісних розробок та зв'язок їх з практичним застосуванням. Якість створеної моделі дизайн-продукту включає виконання всіх стадій навчальної розробки та досягнення на кожній із них запланованого результату або перевершення його в творчому напрямку розв'язання. Тому навчальні завдання для студентів, які пов'язанні із застосуванням 3D-принтера вибудовуються в проблематичному вирішенні поставленої проблеми та рішення її в матеріальному форматі – створенні фізичної моделі-прототипу. Студент застосовує програмні засоби для розробки віртуальної моделі із заданими параметричними ознаками, створює по-кроково модель, починаючи від загальної базової форми до дрібних елементів, конструктивних частин, враховуючи ідейний задум та напрямок покращення. На прикладі розробки

моделі фурнітури, як першого вибраного викладачем предметом розробки для студента, здійснюється початкове формування загальної форми фурнітури в 3D-редакторі на базі вибраної області застосування, напрямку модного рішення, утилітарних, технологічних та функціональних ознак. При завершеному етапі віртуального створення моделі кінцевий результат редагується та корегується до вимог 3D-друку, які задаються безпосередньо спеціалізованою програмою для управління 3D-принтером та умовами імпорту збережених файлів. Дані технічні особливості вирішуються завдяки вибору із запропонованого списку можливого формату збереження та корегування та доповнення моделі необхідними допоміжними елементами для здійснення 3D-друку.

Процес корегування кінцевого варіанту моделі включає:

- аналіз розробленої моделі, габаритних розмірів та виявлення складових частин моделі;
- визначення головної просторової позиції в ході 3D-друку, перевірка загального базису моделі – основи, на якій модель буде тримається;
- визначення загальної товщини моделі та її частин;
- визначення наявності порожнеч в формі, складних комбінаційних рішень та визначення необхідності додаткових конструктивних елементів – підтримок;
- збереження результату корегування у відповідному форматі файлу, який підтримується 3D-принтером, що використовується в навчальному процесі.

Дидактичне проектування навчальних завдань представляє організацію викладачем аудиторного опанування інноваційним обладнанням в груповій формі. На основі базового навчального матеріалу про можливості програмних та апаратних засобів, а також традиційною методологією виконання дизайн-розробки та принципів проектування, студент самостійно реалізує власний творчий напрямок рішення заданої моделі, представляє особистий варіант вирішення проблемної моделі (рис. 3.5).

Застосування програмних засобів (на прикладі використання 3D-редактора) в навчальному процесі відбувалося в декілька етапів:

- початкове ознайомлення з програмним продуктом: знайомство з інтерфейсом, основними панелями, сервісами та командами, виконання простих дизайн-розробок; при цьому застосовується по-крокове опанування кожною командою та оформлення звіту лабораторної роботи з табличним графічним представленням процесу знайомства, виконанням «скріншотів» екрану монітора, виконання дій студентом в програмі за навчальним відео-сюжетом та самостійне опанування програмного засобу після короткого вхідного інструктажу та базового інформаційного роз'яснення роботи в програмному засобі;
- виконання аналізу моделей-аналогів в програмному засобі: пошук моделей-аналогів за сформованою навчальною проблемою, їх аналіз та створення об'ємних моделей-аналогів, із врахуванням особливостей їх рішення із першоджерела (журналу, електронного файлу, відео-фрагменту, текстового опису);
- виконання розробки моделей-пропозицій в програмному засобі: на базі моделей-аналогів та принципів проектування розробка студентом нових рішень моделей із трансформацією параметричних ознак початкової моделі; створення нових моделей із повною переробкою загальної форми, конструктивних елементів моделі.

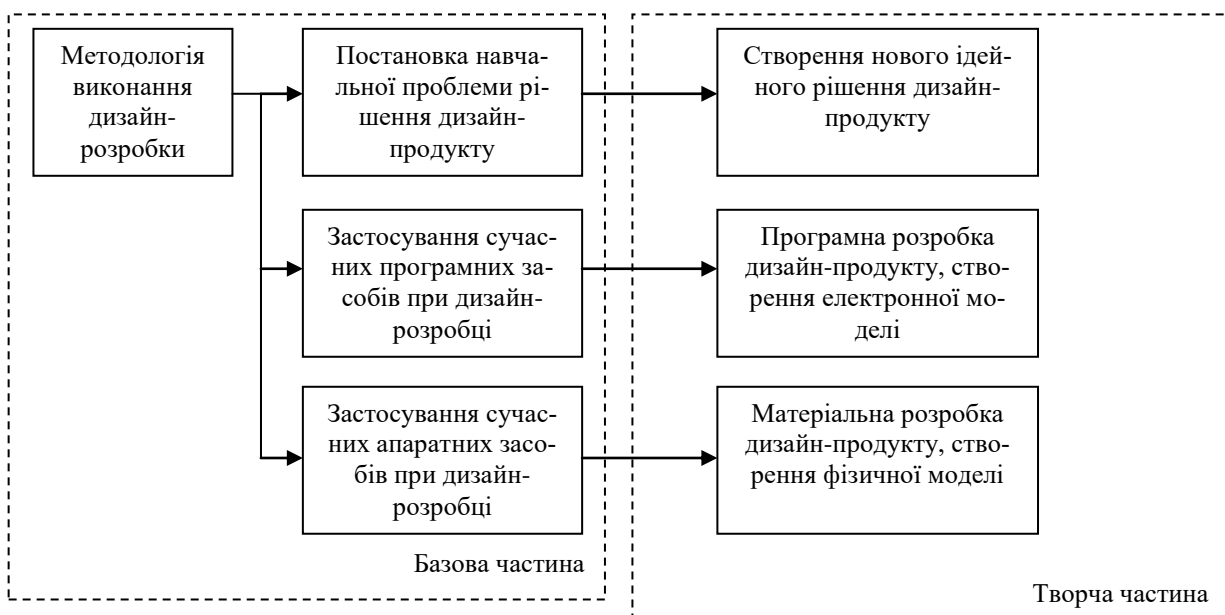


Рис. 3.5. Складові частини процесу розробки навчального дизайн-продукту

Застосування апаратних засобів (на прикладі застосування 3D-сканера, голографічної піраміди та 3D-принтера) представляє наступну структуру етапів проходження навчальної реалізації:

- ознайомлення з технічними можливостями, особливостями процесу залучення інноваційного технічного обладнання, процедурою підготовки та виконання 3D-сканування, створення голографічного контенту та 3D-друку;
- виконання простих операцій: сканування простих об'ємних об'єктів, їх представлення на голографічній піраміді та 3D-друк;
- виконання ускладнених операцій: сканування складних за формою об'єктів, анімаційне представлення їх голографічного контенту та 3D-друк складних формоутворень дизайн-моделей.

При ознайомленні з інноваційними апаратними засобами виконувалась безпосередня взаємодія студентів із технічною складовою навчальної дизайн-розробки, практичне виконання 3D-сканування, створення голографічного контенту та 3D-друку. Викладач демонструє кожен дію та їх чітку послідовність при залученні відповідного інноваційного технічного засобу та наголошує на важливих моментах кожної дії, її важливості та особливого впливу на увесь процес 3D-сканування, голографічного представлення контенту або 3D-друку. Додатково теоретичні знання щодо застосування інноваційного обладнання закріплюються в ході спеціального відео-сюжету із текстовим та графічним роз'яснення технічних особливостей процесу виконання дизайн-розробки.

Навчальний відео-матеріал стає головним дієвим засобом при аудиторному та дистанційному опануванні сучасним спектром інноваційних технологій в професійній галузі. Чітка алгоритмічна побудова теоретичного блоку з динамічним представленням на базі практичних зразків розробки дозволяє викладачу збільшити охоплення навчального матеріалу за менший проміжок часу, що є важливим кроком інформаційного насичення аудиторного навчання. Це пришвидшує перехід до практичного застосування студентом в проектній розробці сучасних програмних засобів та технічного обладнання. Сам етап початкового опанування вже цілковито спрямований на розробку перших елементів дизайн-

продукту: починаючи зі створення простих примітивів в 3D-редакторі, які стають прообразом формоутворення нової дизайн-моделі, до широкої розробки інформаційного контенту поміж матеріальних прототипів. Таким чином, кожне заняття орієнтовано на практичний аспект професійного застосування набутих знань та умінь, здійснення постійної пошукової творчої діяльності через призму сучасних засобів ІКТ.

Підготовлений викладачем відео-матеріал виконує не лише навчальні, інформаційно-пошукові, демонстраційні задачі, а й слугує частковим тренажером, імітаційним моделюванням первинного опанування новітнього обладнання, як 3D-сканер, голографічна піраміда та 3D-принтер. Він є незамінним в опануванні саме програмних продуктів, знайомство з якими ускладнено широтою охоплення завдань програмного пакету та складною моделлю команд та сервісів. Їх розгляд вимагає гнучкої динамічної організації навчального процесу з постійним прискоренням та збільшенням об'єму інформаційного навчального каналу між викладачем та студентами.

Розглянемо приклад розв'язання навчального завдання, яке буде спрямовано на створення компоненту дизайн-продукту – фурнітури. Постановка завдання формується в текстовому форматі та включає змістовне включення головних параметрів розробки: призначення, стильовий напрям рішення, конкретизація практичного застосування, а також містить індивідуальні особливості рішення.

Таким чином, діяльність майбутнього фахівця з дизайну включає пошукову, аналітичну та виконавчу етапи розробки дизайн-продукту, на кожному з яких здійснюється творча діяльність студента. Головною відзнакою технології навчального застосування сучасного спектру інноваційних засобів є постійний практичний аспект реалізації, здійснення кожної операції на підґрунті практичних навчальних дизайн-розробок студентів, досягненні певного результату, який є складовою етапу або усього процесу загальної проектної розробки.

Сучасні ІКТ відіграють важливе місце в перспективній реалізації проектних розробок майбутніх фахівців та є невід'ємною частиною новітнього становлення професійної підготовки. Фахівець з дизайну повинен на сьогодні бути унікальним

фахівцем одночасно в різних галузях для утримання конкурентного положення на ринку праці та обійманні відповідних робочих посад.

3.2. Рекомендації щодо використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну

Підготовка майбутнього фахівця з дизайну на сьогодні вимагає опанування сучасними теоретичними знаннями та практичними вміннями виконувати розробку дизайн-продукту в умовах підвищення технологічності, застосування передових технічних засобів та програмного забезпечення. Для ефективної її реалізації важлива роль відводить використанню комп'ютерного 3D проектування при проектній навчальній розробці, як сучасної вимоги професійної компетентності фахівця.

При організації використання комп'ютерного 3D проектування у навчальному процесі слід керуватися такими принципами, як:

- послідовне поступове ознайомлення з програмними та апаратними засобами для комп'ютерного 3D проектування;
- залучення інноваційних сучасних зразків програмних та апаратних засобів;
- професійна спрямованість залучення засобів ІКТ;
- гнучкість, відкритість та мобільність навчального процесу;
- урахування особливостей проектної розробки дизайн-продукту.

Серед пріоритетних напрямків залучення комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців у закладах вищої освіти виділимо:

- орієнтування на сучасні ІКТ, насамперед, залучення останніх версій програмного забезпечення для комп'ютерного 3D проектування, запозичення зарубіжного досвіду використання професійних програмних та апаратних засобів у навчанні;
- адаптація навчального змісту до сучасних вимог освітнього закладу, особливостей сучасних технологічних процесів та промислового виготовлення ди-

зайн-продукту, підборі моделей-аналогів, дослідження розвитку структурних елементів та моделі дизайн-продукту в цілому;

- поступове впровадження комп'ютерного 3D проектування у навчанні: спочатку в ході вивчення окремих навчальних тем, курсів, окремих спеціальних дисциплін до комплексного поєднання в групі дисциплін та в ході виконання комплексних курсових проектів з декількох дисциплін.

Використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну передбачає:

- залучення для пошуково-аналітичної діяльності студента при виконанні аудиторних навчальних практичних завдань, індивідуальних та самостійних робіт;
- розробку моделей-пропозицій дизайн-продукту з різним рівнем деталізації або рівням розробки (застосування наявного програмного "інструментарію", режимів та технологій розробки віртуальної моделі);
- розробку моделей-прототипів із врахуванням особливостей матеріального виконання та технологій матеріального виготовлення (залучення 3D-принтера);
- залучення нових методів візуалізації проектних навчальних розробок студентів із застосуванням технічних засобів (проекторів, голографічної піраміди) як для демонстрації навчального матеріалу, прикладів навчальних завдань, так і практичній перевірці особливостей рішення студентом моделі дизайн-продукту;
- проведення науково-дослідницьких проектів, які враховують організацію навчального проекту на базі комп'ютерного 3D проектування.

Використання комп'ютерного 3D проектування у навчальному процесі повинно враховувати наступні вимоги:

- узгоджуватися з нормативно-правовими актами чинного законодавства, навчальними планами та робочими програми викладання навчальних дисцип-

лін, які повинні враховувати проектну розробку, залучення комп'ютерних технологій;

- створення рівних навчальних умов, а також, врахування додаткових умов для опанування основами комп'ютерного 3D проектування для студентів з низьким рівнем комп'ютерної обізнаності;
- виключення суб'єктивного оцінювання навчальних досягнень студента та спираючись лише на чітку бальну шкалу, яка повідомляється студентам на початку видачі завдання та представляє собою накопичувальну систему за показниками на кожному етапі навчальної розробки;
- аналіз отриманих теоретичних знань та порівняння їх з практичними вміннями, діагностика формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування у вирішенні різних навчальних завдань;
- врахування особливостей творчої підготовки майбутніх фахівців з дизайну, включення в навчальні завдання сучасних проектних рішень для індустрії моди;
- надавати умови для науково-дослідницької діяльності студентів.

Серед сприятливих обставин використання комп'ютерного 3D проектування в навчальному процесі є:

- вирішення закладом вищої освіти технічного забезпечення, відповідної кількості комп'ютерних робочих місць з відповідними апаратними ресурсами, придбання ліцензій на сучасні програмні продукти та їх підтримці;
- врахування особливостей санітарного нормування застосування комп'ютерних засобів в навчальному процесі та складення відповідного навчального розкладу занять, вивчення спеціальних дисциплін;
- удосконалення професійно-педагогічної діяльності викладачів використання комп'ютерного 3D проектування при розробці дизайн-продукту, проходження підвищення кваліфікації, відвідання спеціальних курсів та інших заходів за цим напрямком;

- надання можливості залучення дистанційних та мобільних технологій в навчальній діяльності студентів.
- здійснення контролю набутої професійної компетентності та підтвердження її з врахуванням оцінки сторонніми спеціалістами, за міжнародними програмами підготовки в досягненні відповідного рівня опанування програмними засобами (відповідна аналогія з рангами Junior Developer, Developer та Senior Developer).

Використання комп'ютерного 3D проектування в навчальному процесі потребує переналаштування навчальної підготовки майбутнього фахівця на сучасні умови організації, розробки нового комплексу навчально-методичного забезпечення вивчення спеціальних дисциплін, довідкового матеріалу та налагодження додаткових комунікаційних навчальних каналів - персонального сайту викладача, блогу, віртуального класу або відповідних спільнот в соціальних мережах для повноцінного охоплення навчальної аудиторії та виявлення проблематики в опануванні. Все це реалізується на декількох рівнях:

- на рівні навчального закладу та окремих підрозділів – організація спільних заходів, конкурсів, хакатонів, реалізації дистанційного курсу та активізація зворотного зв'язку викладача зі студентами, залучення нових форм дистанційної взаємодії та залучення сторонніх ресурсів ;
- на рівні викладача – розробка викладачем власних персональних сайтів та довідкових сайтів, відео-каналів, організація альтернативних форм залучення студентів до спільної діяльності – створення спільнот в соціальних мережах, застосування веб-сервісів для групових тематичних розробок та проектних рішень дизайн-продукту;
- на рівні студента – запропонування пропозицій щодо покращення навчально-виховного процесу, взаємодія з викладачем в напрямку вдосконалення навчально-методичного забезпечення, пошук нових шляхів активізації пізнавальних можливостей, створення спільнот за інтересами та навчальних груп, розподіл ролей в них; участь в конкурсах, хакатонах та інших заходах.

Особливу роль надається контролю успішності студентів. Даному елементу притаманне значне проблематичне поле при підготовці фахівців з дизайну. Воно пов'язано з особливостями оцінювання креативних здібностей студентів, які поза критеріями оцінювальної традиційної системи. Більшість практичних та лабораторних робіт, які виконуються студентами, в традиційному ракурсі розгляду, мають спрямованість на досягнення навчального результату. Але дизайнерський навчальний результат відмічається принципово новою структурою та комплексним підходом до розгляду. Викладачу потрібно оцінювати крім фактичного досягнення студентом результату і інші ознаки отриманої навчальної розробки дизайн-продукту із можливими унікальними особливостями.

Контрольний етап в ході вивчення спеціальної дисципліни повинен реалізуватися на декількох стадіях:

- традиційний формат оцінювання діяльності студента впродовж усього навчального процесу, відвідання лекцій, практичних та лабораторних занять із досягненням відповідних етапів формування теоретичних знань, практичних умінь та навичок;
- традиційний формат загального оцінювання студентів за якістю виконання практичних та лабораторних робіт, результативністю опанування тощо;
- інноваційний контрольний комплекс, який включає оцінювання студентів в дистанційному форматі в ході аналізу та сформування викладачем дистанційного «помічника»;
- креативний блок контролю за розвитком творчого потенціалу, просторового мислення, реалізації візуальної творчості, функціонального стилю та оцінки досягнення навчальних результатів з креативного рівня розгляду.

Останні дві стадії являються інноваційним методичним доповненням та розглядають комплексне оволодіння студентами сучасних професійних компетенцій, шляху до вдосконалень та професійного саморозвитку. Також вони дають можливість принципово проаналізувати сформування значущих творчих умінь та навичок у майбутнього фахівця з дизайну, реальний рівень розвитку творчого спектру набутих знань, сформованих умінь та навичок. А найбільшим

методичним позитивним ефектом новацій стає виявлення найбільш суттєвих ознак, практичних завдань та їх методичних будов, які стали «генератором», «товчком» до зародження креативних ідей, шляху подальшої розробки та створення нових дизайн-ідей, дизайн-концептів та дизайн-продуктів.

З метою ефективного використання комп'ютерного 3D проектування в навчальному процесі передбачається врахування рекомендацій для професорсько-викладацького складу. Врахування нижче поданих рекомендацій дозволить організувати сучасний навчальний процес підготовки майбутніх фахівців з дизайну із залученням комп'ютерного 3D проектування та підвищити результативність процесу навчання, сформувати професійні уміння використання комп'ютерного 3D проектування у студентів, підвищити рівень проектної розробки студента та активізувати його до саморозвитку, пошуку, підборі та ознайомленні із провідними професійними засобами для комп'ютерного 3D проектування.

До професорсько-викладацького персоналу висуваються такі вимоги, як:

- організація нових шляхів взаємодії зі студентом, проведення додаткових факультативних занять з деталізованим розглядом особливостей використання комп'ютерного 3D проектування;
- активне залучення комп'ютерного 3D проектування в навчальному процесі в аудиторній та позааудиторній діяльності студента, налаштуванні на творчий пошук;
- організація «дистанційного помічника» - виконання ролі розробника ресурсу в мережі Інтернет з можливістю підтримки відсилання сповіщень та отримання коментарів, повідомлень, листів на електронну пошту або організація відео-конференцій;
- організація навчальної діяльності студента в напрямку формування творчих проектних рішень, комплексного розгляду моделі та покращення її функціоналу та художньо-конструкторської виразності;
- вдосконалення професійних здібностей, власного професійного рівня, саморозвиток та підтримка сучасного професійного досвіду та участь в

обговоренні проблематики сучасних шляхів використання комп'ютерного 3D проектування;

- врахування тенденційних особливостей рішення моделей дизайн-продукту при формуванні навчальних завдань та постійний шлях їх вдосконалення, багатозадачність та поєднання різних програмних та апаратних засобів для їх виконання;
- поєднання досвіду з інших галузей наук в творчі розробці дизайн-продукту, отриманні та розробці цифрових моделей (3D-сканер та 3D-редактор) та їх демонстрації (голографічна піраміда), особливостей матеріального виконання із залученням сучасних технічних засобів та технологій 3D-друку;
- дидактичне проектування та оновлення змістового компоненту навчальних дисциплін відповідно до сучасних умов на ринку праці та наявних інноваційних технологій, моделювання для розв'язання студентам нових педагогічних ситуацій, спонукання студентів до активної творчої ролі суб'єкта навчального процесу.

Для реалізації зазначених рекомендацій потрібна сумлінна та високопродуктивна педагогічна діяльність, відслідковування тенденційних напрямків розвитку професійної сфери майбутнього фахівця та постійне прагнення до самовдосконалення, утримання позицій розвитку професійного досвіду та його примноження, готовності до нововведень та швидкоплинності, зміни стратегій розбудови навчального процесу.

Висновки до третього розділу

Особливості використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну представляє собою багаторівневий процес, який включає: концептуальний, технологічний, операційний та практичний рівні. На першому рівні представлена узагальнена структура моделі методики з особливостями поетапного опанування засобів ІКТ (представлено в попередньому розділі); на другому – відбувається доповнення моделі особливостями реалізації розвитку навчальних завдань з використанням різних підходів, методів та засобів; на третьому – відбувається планування складових систем із залученням конкретних засобів ІКТ, уточненні особливості навчального проектування; на четвертому – відбувається педагогічна апробація в практичних експериментальних умовах (буде представлено в четвертому розділі даної роботи).

Проектна розробка навчальних завдань враховує особливості залучення дизайн-методів (уніфікації, агрегування, стилізація, метод графічного калейдоскопу та інші) з поєднанням інтегративних модулів навчальної дисципліни та інноваційних підходів та прийомів на базі комп'ютерних можливостей. Виділено рівні студентської розробки дизайн-продукту поряд з послідовним переходом від розробки форми фурнітури до комплексних об'єктів (одягу), серед яких: аналітичний, пропозиційний, практичний та творчий проект. В ході аналітичного проекту студент виконує підбір та аналіз групи аналогів відповідного стилю, дизайн-напрямку або зазначеним завданням категорії з графічною проробкою. В ході пропозиційного проекту студент підбирає, аналізує та розробляє власні дизайн-пропозиції на базі досліджених аналогів. В ході практичного проекту студент підбирає, аналізує та розробляє власні дизайн-моделі, які повинні суттєво відрізнятися від досліджених аналогів та представляти новий підхід до розробки, застосування матеріалів, формоутворюючих особливостей. В ході творчого проекту студенту ставиться дизайн-проблема, яку він творчо вирішує використовуючи комбінацію попередньо розглянутих рівнів.

Результатом навчального проектування виступає розробка функціоналу нового об'єкту та його структури змісту форми. При цьому, основний акцент ставиться на обов'язковому врахуванні композиційних особливостей дизайн-продукту, проектних властивостей та отримання результативних споживацьких ознак. Вихідним результатом стає розробка базової конструкції дизайн-продукту різними підходами із застосуванням сучасних засобів ІКТ на базі традиційного композиційного формоутворення, що, в свою чергу, спирається на систему принципів. В ході аналізу їх застосування в творчій розробці дизайн-продукту в наявних методичних розробках виділено залучення таких принципів в запропонованій методиці, як: принципи кольору, форми, силуету, лінії, зміщення, блоку, конструкції, складки, об'єму, функції, деконструкції, навігаційної форми, симетрії та асиметрії, прозорості, слоїв, текстури, принту, контрасту, напрямку, прикрашення, викройки, поверхні, руху, лейтмотиву, колекції. Їх особливості залучення описано в тексті роботи.

Розроблена методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну реалізується на базі опанування професійних програмних засобів (3D-редактора) та сучасного технічного обладнання (3D-сканера, голографічної піраміди та 3D-принтера) з практичним аспектом залучення в ході навчальної розробки дизайн-продукту. 3D-сканування формує новий підхід до розробки дизайн-продукту та характеризується залученням як на етапі аналізу моделі та її дослідження, так і швидкого прототипування на базовій формі, прообразу об'єкту розробки. Відповідно до моделі навчального завдання розробки дизайн-продукту із застосуванням 3D-сканера та 3D-редактора та методики 3D-проектування дизайн-продукту, 3D-редактор виступає об'єднуючою ланкою між усіма зазначеними технічними засобами, дозволяє аналізувати, досліджувати, редагувати та розробляти нові варіації рішення дизайн-продукту з подальшим збереженням та відтворенням. Представлення навчальних результатів здійснюється із залученням голографічної піраміди та 3D-принтера, а також враховує додаткові процеси підготовки, конвертування, корегування до

відповідних умов та типів представлення (статичного, динамічного або інтерактивного).

Таким чином, комп'ютерне 3D-проекування враховує опануванням особливостей використання технічних та програмних засобів, кожен з яких має свої методичні особливості в процесі розробки дизайн-продукту. Пропонована методика дає можливість зрозуміти майбутнім фахівцям з дизайну важливість опанування сучасних засобів ІКТ поряд з композиційними особливостями рішення дизайн-продукту, враховувати особливості створення ідейного рішення, програмної та матеріальної розробки дизайн-продукту на базі електронної або фізичної моделей.

Рекомендації для професорсько-викладацького складу закладів вищої освіти, що були описані в даному розділі, враховують принципи організації комп'ютерного 3D проектування, пріоритетні напрямки його залучення, практичні особливості проблематики залучення засобів ІКТ в ході підготовки майбутніх фахівців з дизайну, і їх дотримання позитивно впливає на активізацію інтересу, ознайомлення з потенційними сучасними технологіями та засобами галузі, формування важливих сучасних професійних якостей у студентів, а також розвитку професійного досвіду викладачів.

Основні результати дослідження, викладенні в розділі, відображено в таких публікаціях автора: [174,175,176, 179].

РОЗДІЛ 4.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО 3D ПРОЕКТУВАННЯ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ДИЗАЙНУ

У розділі наведено методику педагогічного експерименту, особливості формування професійних умінь виконання комп'ютерного 3D проектування і виконано статистичне опрацювання та аналіз результатів педагогічного експерименту.

4.1. Методика проведення педагогічного експерименту

В ході розгляду методики організації та проведення педагогічного експерименту визначимо його мету, основні завдання та умови реалізації в навчальному процесі підготовки майбутніх фахівців з дизайну. Мета та завдання експерименту формуються на базі загального напрямку даної роботи. Метою експериментального педагогічного дослідження є визначення ефективності методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну, яка базується на новій методичній моделі опанування студентами нових програмних та технічних засобів в ході навчальної дизайн-розробки, особливостях технології поступового опанування новітніх засобів.

Серед завдань емпіричного педагогічного дослідження було виділено:

- аналіз сучасної системи критеріїв та показників для здійснення оцінки методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців із застосуванням засобів ІКТ;
- аналіз навчальних груп студентів та навчальних умов застосування засобів ІКТ;
- розробка нових критеріїв та показників для здійснення оцінки методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну;
- добір методів дослідження методики навчання;

- розподіл студентів на експериментальну та контрольну групи, визначення їх варіативних складових навчально-методичного забезпечення;
- розробка плану та ходу проведення педагогічного експерименту відповідно до вибраних методів дослідження, що включає повну структуру діагностичного аналізу, діагностичних завдань, розробка інструкцій, типових особливостей завдань, експертних оцінок, самооцінки;
- практична реалізація розробленого плану та ходу з розгорнутим аналізом отриманих результатів, їх систематизацією та математичною обробкою;
- експериментальна перевірка запропонованої методики, технології та практична апробація їх на практиці;
- оцінка ефективності традиційної та експериментальної розробленої методики навчання майбутніх фахівців з дизайну, виявлення основних особливостей та порівняльний аналіз за вибраними критеріями та показниками;
- розробка методичних рекомендацій щодо подальшого впровадження сучасного спектру засобів ІКТ в професійну підготовку майбутніх фахівців з дизайну, розширення навчальної області їх застосування.

Поставлені задачі та мета педагогічного експерименту реалізуються лише в спеціальних умовах дослідження, які характеризуються обов'язковими особливостями в ході одержання експериментальних даних: надійністю, вірогідністю та валідністю [348]. Ці характеристики педагогічного дослідження є важливими ознаками отримання цінних, точних, коректних та перевірених даних, на базі яких здійснюється загальна оцінка ефективності застосування розробленої методики навчання, а також щодо організації самої методики дослідження, підбору методів дослідження.

Надійність означає, що результати дослідження перевірені, підтвержені в ході повторного застосування за аналогічними умовами, збігу загальних даних. Надійність одержаних даних педагогічного експерименту забезпечується завдяки застосуванню стандартизованої методики проведення педагогічного дослідження, уніфікованих процедур тестування, збільшення кількості респондентів,

багатократність вимірювань, залучення статистичного інструментарію експерименту.

Вірогідність характеризує практичний вектор забезпечення умов проведення педагогічного дослідження та включає особливості реалізації реалістичного навчального процесу, проведення дослідження в існуючих контрольних та експериментальних групах, їх умов вирівнювання.

Валідність отриманих даних свідчить про значущу, цілісну позицію, правильний вибір ознаки, вибору того, для чого воно призначено, придатності. Дана ознака визначається із інших джерел шляхом порівняння, диференціації, проведення тесту, кореляції результатів із заданими критеріями, прогнозу. Виділяють два типи валідності за межами педагогічних умов: внутрішню та зовнішню. Внутрішня валідність зорієнтована на інтерпретацію причино-наслідкового зв'язку – можливість визначення фактору зміни, який знаходиться в межах дослідженого поля. Даний тип валідності залежить від суб'єктивних якостей учасників дослідження, ефекту очікування, суб'єктивних причин. Зовнішня валідність враховує вихід за межі проведення експерименту та формує узагальнену модель висновків при незначній зміні умов дослідження. На показники зовнішньої валідності впливає повторення експерименту в змінених умовах при збереженні базового ходу виконання дослідження, поширення висновків на загальну репрезентативну вибірку [379].

В ході емпіричного дослідження аналізувалося формування професійних умінь залучення сучасних засобів ІКТ при розробці дизайн-продукту. Для цього було здійснено підбір критеріїв та показників сформованості професійних умінь застосування засобів ІКТ в ході навчальної дизайн-розробки. Підвищення якості використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну залежить безпосередньо з необхідністю підвищення сформованості теоретичних знань та практичних умінь використання сучасного програмного та технічного інструментарію. Професійні уміння застосування сучасних засобів є важливою професійною якістю майбутнього фахівця з дизайну, яка базується на

опануванні інформаційно-комунікаційним середовищем, обладнанням, технологіями та процесами виробництва.

«Критерій – це стандарт, на основі якого можна оцінити, порівняти реальне педагогічне явище, процес або якість за еталоном» [115].

При розробці критеріїв сформованості професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування в ході навчальної дизайн-розробки було виділено такі критерії:

- критерій сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь розробки дизайн-продукту із застосуванням засобів ІКТ;
- критерій рівня застосування сучасних програмних та технічних засобів в творчій навчальній розробці дизайн-продукту;
- критерій впливу методичної системи на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування у майбутніх фахівців з дизайну.

Розглянемо більш детально кожен критеріїв. Визначення критерію здійснюється через ряд показників, кожний з яких є важливим компонентом критеріального апарату, оцінкою типового виявлення суттєвої сторони об'єкту дослідження, встановлення кількісних та якісних характеристик, рівня його розвитку. До першого критерію відноситься оцінка показників сформованості професійних знань та умінь відповідно на кожному із рівнів: ОО, ПА та ПС [230, 308]. Таким чином, виділимо:

- показник сформованості професійних знань на ОО рівні;
- показник сформованості професійних знань на ПА рівні;
- показник сформованості професійних знань на ПС рівні;
- показник сформованості професійних умінь;
- показник витрат навчального часу;
- показник самоаналізу сформованості професійних умінь.

ОО рівень характеризується репродуктивною перевіркою сформованих знань та умінь, здійснення студентом розпізнавання, розрізнення та класифікації

нової інформації, виконання простих дій за наведеним прикладом. Студенту надавалися прості завдання з практичним прикладом виконання, метою яких було ознайомлення з можливостями, інтерфейсом та функціями програмних та технічних засобів. Показник сформованості професійних знань на ОО рівні (K_3^{OO}) розраховувався за формулою:

$$K_3^{OO} = \frac{j}{N}, \quad (4.1)$$

де j - кількість правильно виконаних навчальних завдань ОО рівня; N - загальна кількість навчальних завдань ОО рівня.

За таким принципом – відношення правильно виконаних студентом навчальних завдань із застосуванням сучасних засобів ІКТ до загальної кількості навчальних завдань відповідного рівня засвоєння професійних знань – за методикою В. П. Беспалька [119] розраховувалися відповідно інші показники. На другому рівні, понятійно-аналітичному, у студента сформується чіткі уявлення та поняття щодо застосування сучасних засобів ІКТ, виконання виділення, пояснення, аналізу типових рішень, застосування типових рішень розв'язання навчальних завдань. На цьому рівні здійснюється знайомство з традиційними поширеними засобами ІКТ, спрощеними моделями розробки дизайн-продукту. Студенту надавалася ускладнена модель навчального завдання, яка враховувала виконання за практичним прикладом, але з варіаційною складовою. В ході виконання навчального завдання із застосуванням програмних та технічних засобів студенту було змінено практичні умови виконання (застосування інших примітивів у формоутворенні та зміни відображення об'єкта, кількість представлених моделей-аналогів), які відрізнялися від наведеного прикладу. Показник сформованості професійних знань на ПА рівні (K_3^{PA}) визначається відповідно за формулою:

$$K_3^{PA} = \frac{i}{M}, \quad (4.2)$$

де i - кількість правильно виконаних навчальних завдань ПА рівня; M - загальна кількість навчальних завдань ПА рівня.

На ПС рівні активізується творчий аспект в навчальній розробці студентів, здійснюється синтез, генерування нових творчих пропозицій дизайн-рішень із комбінаторним застосуванням програмних та технічних засобів ІКТ. На цьому рівні студентам надається на виконання індивідуальні завдання з творчим розв'язанням проектувальної проблеми, розробкою нових форм та концепт-продуктів. Студент сам вибирав конкретний «інструментарій» програмних засобів для розв'язання поставленої поробленої ситуації – представлення рішення моделей-аналогів певного історичного напрямку, стилістичного рішення, застосування визначених засобів композицій. Показник сформованості професійних знань на ПС рівні ($K_3^{ПС}$) визначається відповідно за формулою:

$$K_3^{ПС} = \frac{e}{P}, \quad (4.3)$$

де e - кількість правильно виконаних навчальних завдань ПС рівня; P - загальна кількість навчальних завдань ПС рівня.

Наступний показник першого критерію сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь є сформованості професійних умінь (K_y), які відповідно ДСТВО реалізуються у студентів на трьох рівнях [230]:

- рівень залучення матеріальних носіїв;
- рівень розумового контролю;
- рівень навичок.

Показник сформованості професійних умінь (K_y) розраховується за аналогічною схемою показників формування знань та визначається за формулою:

$$K_y = \frac{a}{L}, \quad (4.4)$$

де a - кількість правильно виконаних навчальних завдань; L - загальна кількість навчальних завдань із застосуванням засобів ІКТ. Правильно виконане завдання включало досягнення поставленої мети навчального завдання та здійснення всіх завдань відповідно до зазначених кількісних та якісних параметричних ознак дизайн-рішення. Кожний із зазначених вище показників має кількісну шкалу значень за В. П. Беспалько [119], яка представляє такі розмежування:

- низький рівень показника (0-0,7);
- середній рівень показника (0,7-0,8);
- достатній рівень показника (0,8-0,9);
- високий рівень показника (0,9-1).

Показники сформованості професійних умінь на ОО, ПА та ПС рівнях розраховуються на базі відношень кількості правильно виконаних навчальних завдань до загальної кількості навчальних завдань на кожному із рівнів. Таким чином, аналізується кількісний розподіл студентів за виявленими рівнями показника на кожному рівні сформованості професійних умінь. При цьому, відсоток розраховується на базі відношення кількості студентів з відповідним рівнем показника до загальної кількості студентів в контрольній (експериментальній) групі.

Ще одним важливим показником оцінювання рівня сформованості професійних знань та умінь є їх оцінка в часовому проміжку – затрати часу на виконання навчального завдання. Цей показник є дуже важливим та відображає відносні витрати навчального часу на творчу розробку дизайн-продукту. Даний показник витрат навчального часу (K_i) розраховується за формулою:

$$K_i = \frac{t}{T}, \quad (4.5)$$

де t - час, який витрачений на виконання навчальних завдань студентом; T - час, який витрачений на виконання навчальних завдань викладачем. При цьому вимір витрат часу здійснювалися в автоматизованому режимі на базі персональних даних, знаходження студента (викладача) в мережі, використання програмних продуктів на персональному комп'ютері.

За шкалою В. П. Беспалька [117] показник витрат навчального часу зворотно відображається коефіцієнту освоєння професійної діяльності та представляє такий діапазон відповідно:

- низький рівень показника (більше 4);
- середній рівень показника (3-3,9);
- достатній рівень показника (2-2,9);

- високий рівень показника (менше 1,9).

Останнім показником першого критерію сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь є показник самоаналізу сформованості професійних умінь (K_c). Студенту надавалась можливість поставити адекватну власну оцінку на базі своєї успішності та додатково мотивувати на види навчальної діяльності, які мають низький рівень продуктивності. Він розраховується за середнім значенням проаналізованих студентом критеріїв власного рівня сформованості професійних знань та умінь відповідно за формулою:

$$K_c = \frac{K_c^{300} + K_c^{31A} + K_c^{31C} + K_c^Y}{4}, \quad (4.6)$$

де K_c^{300} - самооцінка студентом власної сформованості професійних знань на ОО рівні; K_c^{31A} - самооцінка студентом власної сформованості професійних знань на ПА рівні; K_c^{31C} - самооцінка студентом власної сформованості професійних знань на ПС рівні; K_c^Y - самооцінка студентом власної сформованості професійних умінь.

Наступний критерій характеризує рівень застосування сучасних програмних та технічних засобів в творчій навчальній розробці дизайн-продукту студента на базі оновленого навчально-методичного та матеріально-технічного забезпечення навчального аудиторного та дистанційного навчання, а також самостійної роботи. Даний критерій включає групу показників, які оцінюють складові процесу формування професійної компетенції щодо залучення спектру засобів ІКТ [102, 315, 354]. Із особливостей процесу розробки дизайн-продукту та залученням сучасного технічного обладнання в ході етапів творчого проекту виділимо такі показники:

- показник сформованості професійних умінь пошукової діяльності із застосуванням засобів ІКТ, здійснення підбору ряду моделей-аналогів, інформаційного контенту (K_{IV}^{III});
- показник сформованості професійних умінь виконання аналізу моделей-аналогів із застосуванням програмних та технічних (3D-сканер) засобів

- (K_{IV}^A) (особливо аналізується показник сформованості професійних умінь залучення процесу 3D-сканування в ході розробки дизайн-продукту);
- показник сформованості професійних умінь виконання програмної розробки моделей-пропозицій (K_{IV}^{PP}), макетів та моделей-прототипів із застосуванням 3D-редакторів;
 - показник сформованості професійних умінь розробки моделей-прототипів для 3D-друку (K_{IV}^{PD});
 - показник сформованості професійних умінь розробки голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру (K_{IV}^{GT}).

Розрахунок вище зазначених показників здійснювався за 10-бальною шкалою (Додаток Е) та мав відповідно рівні сформованості професійних умінь:

- низький рівень (0-2);
- початковий рівень (2-4);
- середній рівень (5-6);
- достатній рівень (6-8);
- високий рівень (8-10).

Додатково оцінювалися також такі показники, як:

- показник комп'ютерної грамотності в ході застосування різних типів програмних продуктів (офісний, універсальний, спеціалізований, веб-орієнтований та пакет 3D-формування);
- показник творчої варіативності (відношення представлених творчих варіацій рішень моделей-пропозицій студента до загальної кількості представлених викладачем);
- показник творчої результативності (відношення кількості розроблених моделей-прототипів до кількості представлених моделей-пропозицій);
- показник сформованості професійних умінь використання комунікаційних засобів в ході колективної дистанційної розробки дизайн-продукту.

Показник комп'ютерної грамотності (K_{IV}^{KG}) розраховувався як комплексна оцінка застосування різних типів програмного забезпечення через відношення

правильно виконаних робіт студентом у відповідній програмі до загальної кількості заданих викладачем за кожним типом програмного пакету та визначення середнього показника:

$$K_{IV}^{KG} = \frac{K_y^{OIII} + K_y^{YIII} + K_y^{CIII} + K_y^{BIII} + K_y^{III\Phi}}{5}, \quad (4.7)$$

де K_y^{OIII} - показник сформованих умінь застосування офісного програмного пакету; K_y^{YIII} - показник сформованих умінь застосування універсального програмного пакету; K_y^{CIII} - показник сформованих умінь застосування спеціалізованого програмного пакету; K_y^{BIII} - показник сформованих умінь застосування веб-орієнтованого програмного пакету; $K_y^{III\Phi}$ - показник сформованих умінь застосування програмного пакету 3D-формоутворення. Кожний розраховувався за формулою:

$$K_y^{III} = \frac{n_{нк}}{N_k}, \quad (4.8)$$

де $n_{нк}$ - правильно виконанні студентом команди (операції, дії, завдання) у відповідному типі програмного пакету; N_k - загальна кількість команд (операцій, дій, завдань) у відповідному типі програмного пакету; представлених викладачем до виконання студентом. Правильно виконана команда студента повинна завершуватися чітким результатом за параметричними особливостями умовами навчальної дизайн-розробки та звіряється з вже наявним результатом, який створений викладачем.

Показник творчої результативності (K_{IV}^{TP}) розраховується за формулою:

$$K_{IV}^{TP} = \frac{n_{прот.}}{N_{пропоз.}}, \quad (4.9)$$

де $n_{прот.}$ - кількість правильно розроблених студентом моделей-прототипів дизайн-продукту; $N_{пропоз.}$ - загальна кількість розроблених та представлених студентом моделей-пропозицій дизайн-продукту. Правильно розроблена студентом модель-прототип повинна характеризуватися зазначеними умовами навчальної дизайн-розробки, серед яких найбільш важливі: відповідність тематиці завдання, кількості

застосування «інструментарію» програмного засобу за наведеними прикладами до завдань та самостійного підбору, композиційна завершеність, можливість безпосереднього застосування 3D-принтером та голографічною пірамідою.

Показник сформованості професійних умінь використання комунікаційних засобів в ході колективної дистанційної розробки дизайн-продукту ($K_{ПВ}^{КЗ}$) розраховується за формулою:

$$K_{ПВ}^{КЗ} = \frac{n_{КЗ}}{N_{КЗ}}, \quad (4.10)$$

де $n_{КЗ}$ - кількість застосування студентом комунікаційних засобів; $N_{КЗ}$ - загальна представлених викладачем студенту для застосування комунікаційних засобів в ході процесу навчальної дизайн-розробки.

Шкала додаткових показників представляє собою відповідно:

- низький рівень сформованості уміння (0-0,7);
- середній рівень сформованості мування уміння (0,71-0,8);
- достатній рівень сформованості уміння (0,81-0,9);
- високий рівень сформованості уміння (0,91-1).

Третя група показників впливу методичної системи на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну вибудовувалася на суб'єктивному оціненні студентами та викладачами нової методичної моделі використання комп'ютерного 3D проектування в ході навчальної розробки дизайн-продукту. Ця група показників оцінювала рівень інтересу та підвищення активності серед студентів до опанування сучасним спектром засобів ІКТ, новими технологіями проектної розробки та виготовлення дизайн-продуктів, використання програмних та технічних засобів різної складності та функціональності, залучення комунікаційних та інформаційних технологій в технічній розробці, а також акцентування уваги на важливість промоутерської діяльності майбутнього інженера-дизайнера, як окремого напрямку професійної діяльності. Також суб'єктивно оцінювався рівень методичної моделі та її можливостей розширення кругозору, залучення

програмних стадій розробки дизайн-продукту, віртуалізацію навчальної підготовки висококваліфікованих фахівців дизайн-сфери.

Дана група показників складалася з:

- показник рівня впливу елементів методичної системи на формування інтересу та активності до професійної діяльності майбутнього фахівця з дизайну;
- показник рівня практичної результативності навчальної дизайн-розробки із застосуванням засобів ІКТ;
- показник рівня професійних умінь застосування сучасних програмних та технічних засобів в ході розробки дизайн-продукту.

Кількісна оцінка показників третьої групи включала застосування чотирьохступеневої шкали: низький (1), середній (2), достатній (3) та високий (4). Ця шкала застосовувалася в анкетах оцінки методичної системи на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну, форми яких представлені в додатках (Додаток Е).

Емпіричне дослідження здійснювалося впродовж 2012-2017 н. р. у ЗВО, в яких ведеться профільна підготовка фахівців з дизайну (Додаток Г), проте в основному тексті роботі зосереджена увага на особливостях навчального впровадження в Українській інженерно-педагогічній академії, як базової платформи експериментальної роботи. Орієнтовний (пошуковий) етап дослідження (2012-2013 н. р.) був спрямований на:

- розробку практичної моделі інформаційно-комунікаційного забезпечення навчального процесу (комбінаторне поєднання інноваційних навчальних засобів та авторської педагогічної методики викладу навчального курсу), вибір рівня організації інформаційно-комунікаційної навчальної бази (було зорієнтовано на конкретний рівень, в ході викладу спеціальних дисциплін), вибір інноваційних підходів до викладу, критеріїв та дидактичних принципів щодо реалізації інноваційних навчальних засобів;
- підбір змістового компоненту навчальних дисциплін «Основи формоутворення», «Комп'ютерний дизайн» та «Інноваційні технології в

галузі» на базі аналізу державних освітніх стандартів, навчального та робочого плану, елементів системного підходу.

На цьому етапі відбувалася апробація розробленої практичної моделі інформаційно-комунікаційної навчальної бази в ході викладу навчальних курсів «Основи формоутворення» та «Комп'ютерний дизайн», здійснювався пошук досконалих комбінаторних застосувань інноваційних навчальних засобів та форм організації навчального процесу. У ньому брали участь 402 студентів 16 навчальних груп технологічного факультету Української інженерно-педагогічної академії, серед яких 183 студентів денної та 108 заочної форми навчання за спеціальністю «Професійна освіта (Дизайн)», 40 студентів денної форми навчання за спеціальністю «Технологія виробів легкої промисловості», 29 студентів заочної форми навчання за спеціальністю «Професійна освіта. Технологія виробів легкої промисловості» за рівнем кваліфікації «бакалавр», та 42 студентів денної форми за рівнем кваліфікації «магістр» (30 студентів за спеціальністю «Професійна освіта. (Дизайн)», 4 студента за спеціальністю «Професійна освіта. Технологія виробів легкої промисловості», 8 студентів за спеціальністю «Технологія виробів легкої промисловості»). Узагальнена структура учасників пошукового етапу педагогічного дослідження наведено в таблиці 4.1. В навчальних групах навчальний процес здійснювався із застосування елементів сучасного лабораторного технічного забезпечення, частково залучалися до вивчення нові програмні продукти та технічні засоби (3D-сканер, голографічна піраміда, 3D-принтер), активізувався додатковий дистанційний курс на базі навчального блогу, сервісу «RealtimeBoard».

Пошуковий етап педагогічного дослідження став платформою для організації педагогічного експерименту (2013-2015 н. р.), основною метою якого є розробка та практичне впровадження методичної моделі навчання студентів застосовувати засобів ІКТ в ході навчальної дизайн-розробки, оцінка її ефективності реалізації на базі комбінаційного застосування інноваційних навчальних технологій та засобів, поєднанні одночасно декількох та виділенні головних та допоміжних на окремих

етапах надання теоретичної інформації та сформованості практичних вмінь та навичок, а також визначення рівня досягнення якісних показників студентами.

Таблиця 4.1.

Учасники пошукового етапу педагогічного дослідження.

Характеристика учасників	Кількість студентів на пошуковому етапі
<i>розподіл за формою навчання</i>	
денної форми навчання	265
заочної форми навчання	137
<i>розподіл за кваліфікаційним рівнем</i>	
кваліфікаційний рівень «бакалавр»	360
кваліфікаційний рівень «магістр»	42
<i>розподіл за спеціальністю</i>	
спеціальності «Професійна освіта (Дизайн)»	321
спеціальності «Професійна освіта. Технологія виробів легкої промисловості»	44
спеціальності «Технологія виробів легкої промисловості»	37
Всього	402

Педагогічний експеримент складався з констатувального, формувального та контрольного етапів. Результатом констатувального етапу педагогічного дослідження є виділення фактичних контрольних та експериментальних груп після проведення на пошуковому етапі педагогічного дослідження аналізу начального рівня сформованості знань, умінь та навичок роботи з засобами ІКТ в ході вивчення дисциплін «Інформатика та обчислювальна техніка» та «Інженерна та комп'ютерна графіка». На базі цих дисциплін у студентів на ознайомчому рівні формуються перші кроки опанування професійними комп'ютерними засобами, спеціальними програмними засобами та використання технічних пристроїв. Аналіз навчальної успішності студентів технологічного факультету Української інженерно-педагогічної академії з дисциплін «Інформатика та обчислювальна техніка» та «Інженерна та комп'ютерна графіка» дозволив сформувавши кількісний розподіл студентів між контрольною та експериментальною групами для усередненого однакового сформованого начального рівня обізнаності в області комп'ютерного застосування, роботи в програмних пакетах та використання технічного забезпечення. В загальну вибірку потрапили студенти денної та заочної

форми, які вивчали спеціальні дисципліни «Основи формоутворення», «Комп'ютерний дизайн» та «Інноваційні технології в галузі». Перші дві дисципліни становлять основну базу для проведення дослідження із-за присутності в навчальному змісті спрямованості на практичне опанування сучасними засобами ІКТ в проектній розробці дизайн-продукту.

Для комплектування основних контрольних та експериментальних груп було відібрано з 402 студентів, результати яких було враховано на етапі пошукового експерименту, 226 студента 11 навчальних груп денної та заочної форми навчання за напрямком підготовки «Професійна освіта (Дизайн)» (табл. 4.2). Даний напрям підготовки зосереджений на випуск кваліфікованих спеціалістів – фахівців з дизайну. Саме їх професійна підготовка була вибрана об'єктом даного дослідження, а результати пошукового етапу дозволили підтвердити усереднений низький рівень професійних умінь застосування спеціалізованих засобів ІКТ. Була здійснена епізодична апробація розробленої моделі методики, виявлення організаційних і технічних прогалин та їх виправлення.

Результати проведених досліджень на пошуковому етапі враховувалися в практичній розробці моделі методики навчання майбутніх фахівців з дизайну, підборі тематичного змісту навчальної дисципліни, практичному наборі програмних засобів, узагальненої структури їх вивчення та застосування із наявним технічним устаткуванням, доопрацюванні методичних особливостей моделей навчальних практичних та лабораторних завдань, відборі рівнів організації інформаційно-комунікаційного забезпечення в ході вивчення спеціальних дисциплін «Основи формоутворення» та «Комп'ютерний дизайн». Ці дисципліни становили цілісний цикл опанування засобів ІКТ в процесі навчальної дизайн-розробки.

Розподіл навчальних груп

Група	Загальна кількість студентів	Розподіл студентів в підгрупах	Статус групи
ДТ-С10-1	26	13	контрольна
		13	експериментальна
ЗТ-С10-1	24	12	контрольна
		12	експериментальна
ДТ-Д+С1-1	13	7	контрольна
		6	експериментальна
ЗТ-С1-1(прф)	23	12	контрольна
		11	експериментальна
ДТ-Д+С12-1	18	9	контрольна
		9	експериментальна
ДТ-ПОД13+ПОД14 пр	26	13	контрольна
		13	експериментальна
ЗТ-ПОД14 пр	12	12	контрольна
ЗТ-ПОС12	12	12	експериментальна
ДТ-ПОД14	35	17	контрольна
		18	експериментальна
ЗТ-ПОД13	18	18	контрольна
ЗТ-ПОД14	19	19	експериментальна
Σ	226	113	контрольна
		113	експериментальна

Розподіл студентів на контрольну та експериментальну здійснювався в кожній навчальній групі за усередненим рівнем навчальної успішності та рівним кількісним показником. У відібраних контрольних та експериментальних групах було зафіксовано наявний початковий рівень сформованості умінь використання програмних та технічних засобів, який враховував аналіз навчальних умов вивчення дисциплін «Інформатика та обчислювальна техніка» та «Інженерна та комп'ютерна графіка», змістовий компонент дисциплін (вивчення інтерфейсу операційної системи, стандартних додатків, офісних програм та розгляд програм для комп'ютерної графіки). Також проводилося аналіз початкової успішності студентів за вище зазначеними предметами, пов'язаними із застосуванням засобів

ІКТ, на меті якого було визначення теоретичного та практичного рівня оволодіння спеціалізованими програмними пакетами та технічним обладнанням (рис. 4.1).

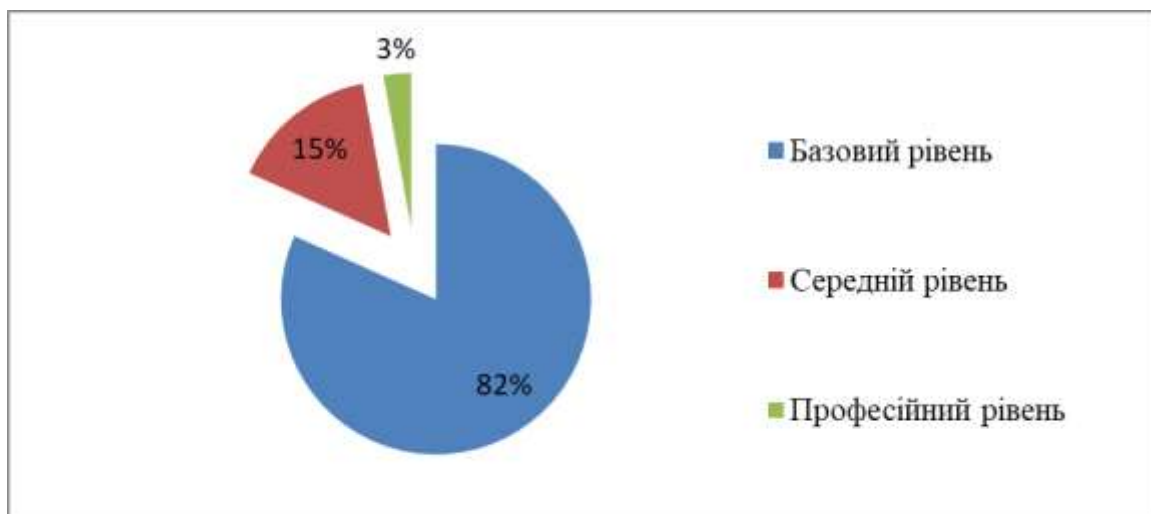


Рис. 4.1. Розподіл студентів за рівнями сформованості використання спеціалізованих програмних пакетів на пошуковому етапі педагогічного дослідження

За результатами аналізу попередньої навчальної успішності виявлена наявність переважаючої більшості студентів (81,6% або 328 студентів) з базовим рівнем оволодіння програмними засобами, що включає практичне застосування стандартних додатків операційної системи та офісного пакету, розгляд професійного засобів комп'ютерного дизайну. Крім того, незначна частка студентів має сформований середній рівень (15,4% або 62 студентів) - наявність практичного досвіду застосування програм для комп'ютерного дизайну, але без цілісної системи їх застосуванням в процесі дизайн-розробки. І лише 2,9% (12 студентів) студентів має професійний рівень практичного застосування програмних пакетів, розуміння послідовності виконання дизайн-розробки на базі програмного забезпечення (Додаток Е). При цьому студенти денної форми навчання мають більш високі показники рівня оволодіння програмними засобами, ніж студенти заочної форми, що обумовлено особливостями навчальної підготовки, вікових груп та практичного інтересу до комп'ютерних технологій, інформатизації навчальних та виробничих процесів (рис. 4.2, 4.3, 4.4). Рівень оволодіння програмними засобами начального рівня для студентів заочної форми

навчання характеризується низьким опануванням стандартних та офісних програмних пакетів, але вони мають високу мотивацію до вивчення та застосування на практиці нових комп'ютерних засобів та технічного забезпечення, які підвищують їх професійний рівень майстерності.

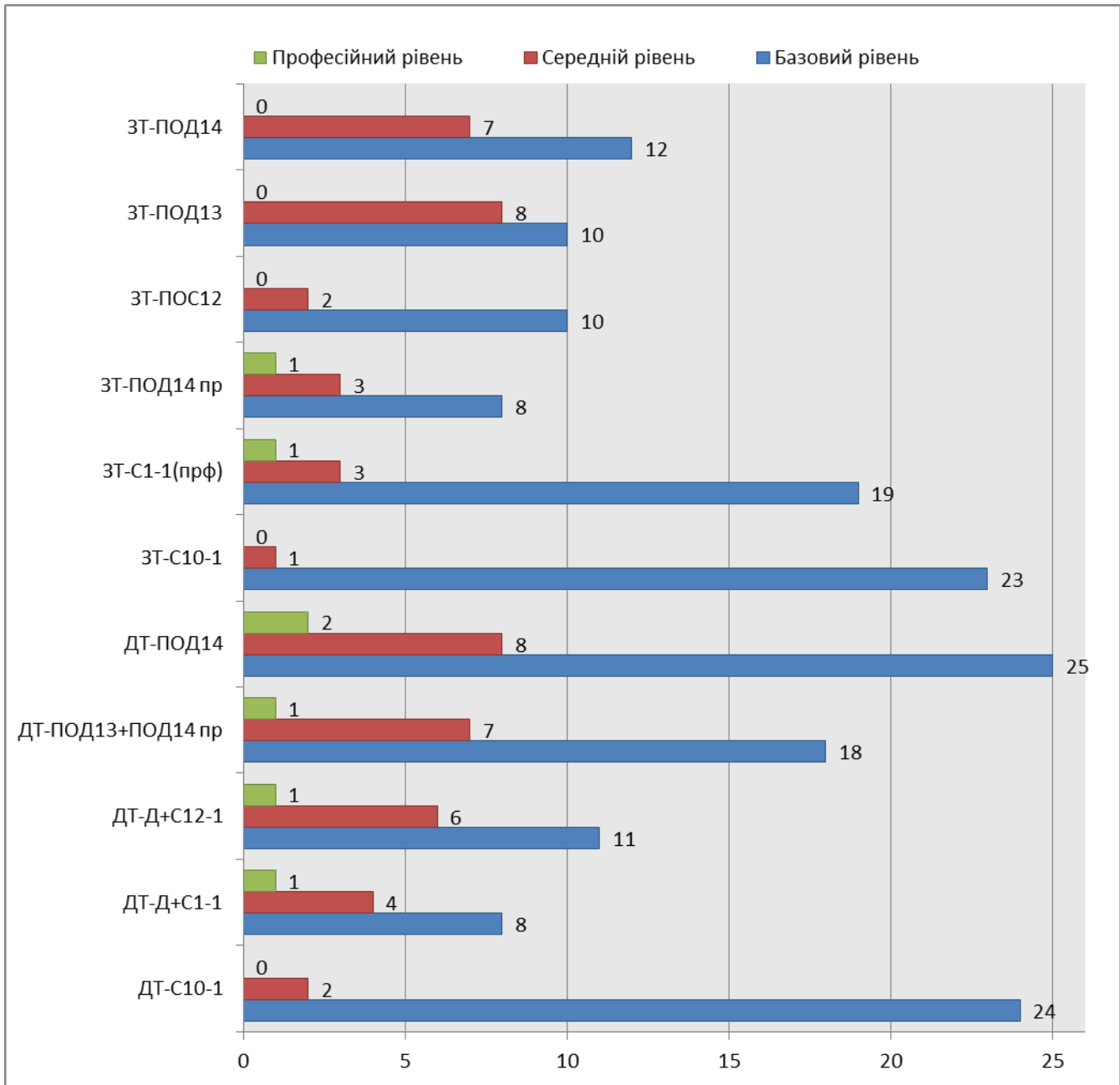


Рис.4.2. Динаміка результатів навчальної успішності студентів за навчальними групами

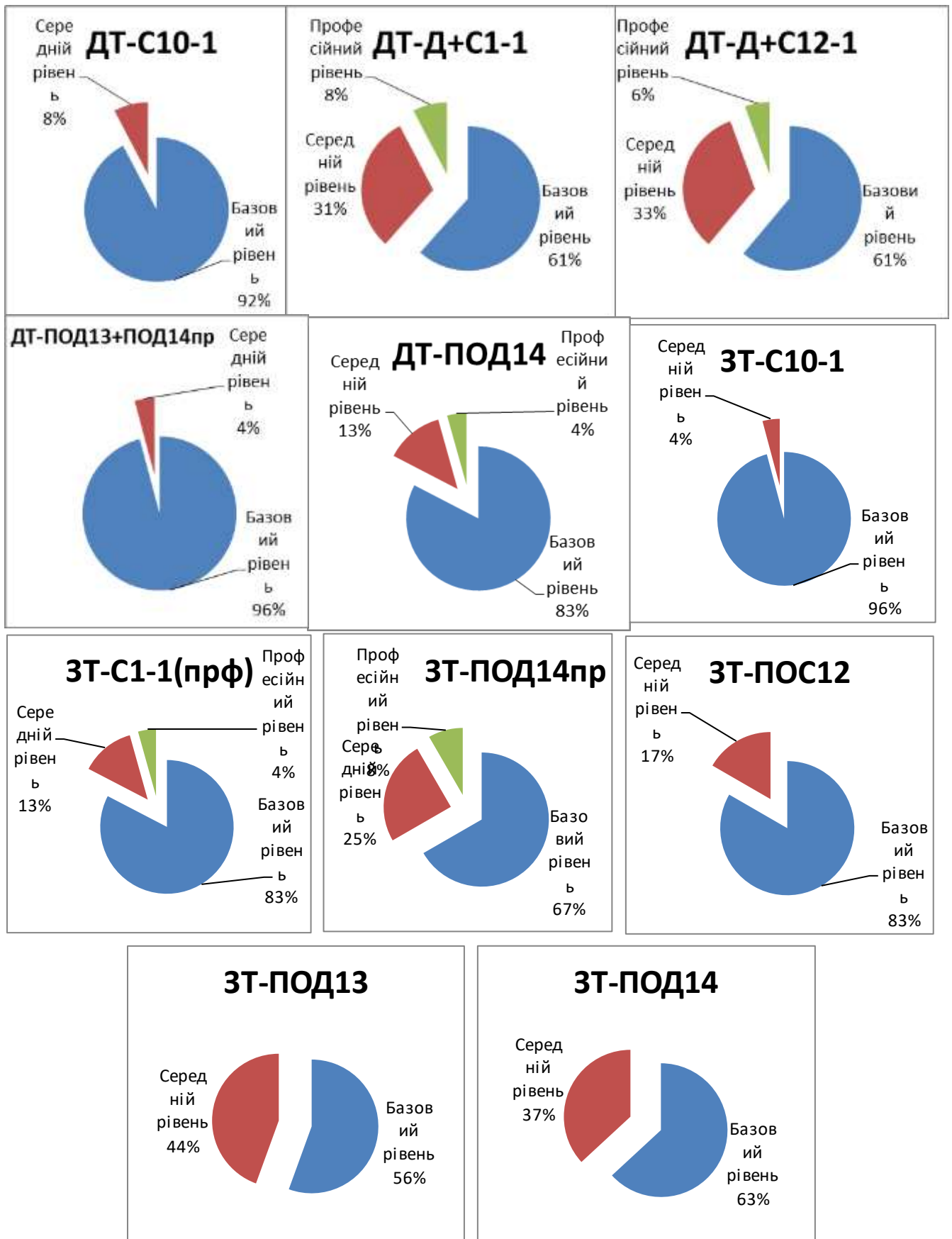


Рис. 4.3. Результати аналізу навчальної успішності студентів за навчальними групами

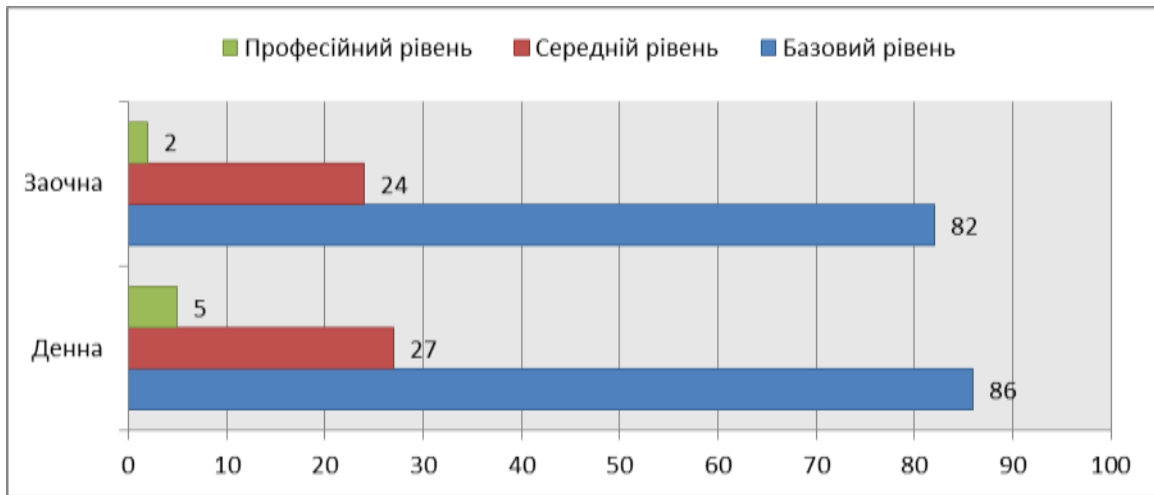


Рис. 4.4. Динаміка результатів аналізу навчальної успішності студентів за формою навчання

Наявний стан загального рівня навчальної теоретичної та практичної підготовки студентів характеризується позитивними умовами для подальшої організації педагогічного експерименту та практичному впровадженні моделі інформаційно-комунікаційного забезпечення, моделі поступового опанування засобів ІКТ через нову методичну модель. Результати оцінки якості формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування в ході традиційної методики навчання на етапі констатувального експерименту контрольної та експериментальної груп представлено в таблицях 4.3 та 4.4 відповідно. Аналіз даних дозволяє зробити припущення, що низька ефективність традиційної методики підготовки майбутніх фахівців з дизайну обумовлена недостатнім впливом змістового компоненту, методів, засобів, форм, технології навчання, врахування сучасних вимог професійної проектної діяльності, застосування новітнього технічного та програмного забезпечення, також формування відповідно сучасних проектно-конструкторських професійних умінь.

Для обробки експериментальних даних застосувалися статистичні критерії: критерій χ^2 Пірсона та Т-критерій Стюдента. Дані критерії дозволяють виявити однорідність або різницю між двома вибірками, які аналізувалися, з певним рівнем значущості (у дослідженні було вибрано найбільш поширений рівень значущості 0,05, що відповідає 95% рівню достовірності різниці). Вибір даних критеріїв

здійснювався на базі наявної інформації про результат розподілу студентів на навчальних груп на контрольні та експериментальні групи (чисельний показник), підібраних критеріїв та показників формування професійних умінь виконання комп'ютерного 3D проектування в ході навчальної дизайн-розробки, а також їх шкал оцінювання. Аналізуючи дані виявляємо такі узагальненні параметри: обсяг вибірки для контрольної та експериментальної груп знаходиться в діапазоні від 13 до 35 чоловік, застосовують оцінювання студентів за дискретними (оцінка в балах) та неперервними (оцінка часу, який був потрібен на виконання завдання) шкалами, шкалою відношень (витрати часу, правильно виконанні завдання) і порядковою шкалою (оцінювання за бальною системою). При цьому, залучається критерій χ^2 Пірсона та критерій Стюдента для шкал відношень, невеликих вибірок та виявлення довільних відмінностей характеристик вибірок, що прослідковується в даному емпіричному педагогічному дослідженні [131].

Таблиця 4.3

Розподіл студентів контрольної групи за рівнями показників критеріїв на констатувальному етапі педагогічного експерименту

№	Показник	Шкала показника				Середнє значення
1	2	3				4
1.	Критерій сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь					
		Низький рівень показника	Середній рівень показника	Достатній рівень показника	Високий рівень показника	
1.1.	Показник сформованості професійних знань на ознайомчо-орієнтовному рівні, K_3^{OO}	53 (46,9%)	34 (30,08%)	17 (15,04%)	9 (7,97%)	0,69
1.2.	Показник сформованості професійних знань на понятійно-аналітичному рівні, K_3^{PA}	62 (54,87%)	25 (22,12%)	9 (7,97%)	17 (15,04%)	0,70
1.3.	Показник сформованості професійних знань на продуктивно-синтетичному рівні, K_3^{PS}	91 (80,53%)	4 (3,53%)	9 (7,97%)	9 (7,97%)	0,60

Продовження таблиці 4.3

1	2	3				4	
1.4.	Показник сформованості професійних умінь, K_y	70 (61,95%)	26 (23,01%)	15 (13,27%)	2 (1,77%)	0,68	
1.5.	Показник витрат навчального часу, K_t	28 (24,78%)	36 (31,86%)	34 (30,08%)	15 (13,27%)	3,03	
1.6.	Показник самоаналізу сформованості професійних умінь, K_c	47 (41,59%)	26 (23,01%)	38 (33,63%)	2 (1,77%)	0,68	
2.	Критерій рівня застосування сучасних програмних та технічних засобів в творчій навчальній розробці дизайн-продукту						
		Низький рівень	Початковий рівень	Середній рівень	Достатній рівень	Високий рівень	
2.1.	Показник сформованості професійних умінь пошукової діяльності із застосуванням засобів ІКТ, здійснення підбору ряду моделей-аналогів, інформаційного контенту, $K_{IV}^{ПД}$	17 (15,04%)	19 (16,81%)	51 (45,13%)	24 (21,24%)	2 (1,77%)	4,62
2.2.	Показник сформованості професійних умінь виконання аналізу моделей-аналогів із застосуванням програмних та технічних (3D-сканер) засобів, K_{IV}^A	27 (23,89%)	34 (30,08%)	34 (30,08%)	9 (7,97%)	9 (7,97%)	4,81
2.3.	Показник сформованості професійних умінь виконання програмної розробки моделей-пропозицій, K_{IV}^{PP}	25 (22,12%)	9 (7,97%)	62 (54,87%)	15 (13,27%)	2 (1,77%)	5,18
2.4.	Показник сформованості професійних умінь розробки моделей-прототипів для 3D-друку, K_{IV}^{PD}	25 (22,12%)	25 (22,12%)	41 (36,28%)	13 (11,5%)	9 (7,97%)	5,1
2.5.	Показник сформованості професійних умінь розробки голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, K_{IV}^{GT}	34 (30,08%)	25 (22,12%)	43 (38,05%)	9 (7,97%)	2 (1,77%)	4,31
2.6.	Показник комп'ютерної грамотності, K_{IV}^{KT}	94 (83,19%)	-	11 (9,73%)	6 (5,31%)	2 (1,77%)	0,5
2.7.	Показник творчої результативності, K_{IV}^{TP}	81 (71,68%)	-	19 (16,81%)	9 (7,97%)	4 (3,54%)	0,57
2.8.	Показник сформованості професійних умінь використання комунікаційних засобів в ході	90 (79,65%)	-	15 (13,27%)	6 (5,31%)	2 (1,77%)	0,48

Продовження таблиці 4.3

1	2	3				4
	колективної дистанційної розробки дизайн-продукту, K_{IV}^{K3}					
3.	Критерій впливу методичної системи на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проєктування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну					
		Низький рівень показника	Середній рівень показника	Достатній рівень показника	Високий рівень показника	
3.1.	Показник рівня впливу елементів методичної системи на формування інтересу та активності до професійної діяльності майбутнього фахівця з дизайну, K_{II}	55 (48,67%)	37 (32,74%)	17 (15,04%)	4 (3,54%)	1,74
3.2.	Показник рівня практичної результативності навчальної дизайн-розробки із застосуванням засобів ІКТ, K_{III}	43 (38,05%)	47 (41,59%)	17 (15,04%)	6 (5,31%)	1,89
3.3.	Показник рівня професійних умінь застосування сучасних програмних та технічних засобів в ході розробки дизайн-продукту, K_{IV}^{III}	51 (45,13%)	43 (38,05%)	15 (13,27%)	4 (3,54%)	1,75

Таблиця 4.4

Розподіл студентів експериментальної групи за рівнями показників критеріїв на констатувальному етапі педагогічного експерименту

№	Показник	Шкала показника				Середнє значення
1	2	3				4
1.	Критерій сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь					
		Низький рівень показника	Середній рівень показника	Достатній рівень показника	Високий рівень показника	
1.1.	Показник сформованості професійних знань на ознайомчо-орієнтовному рівні, K_3^{OO}	53 (46,9%)	33 (29,2%)	20 (17,7%)	7 (6,19%)	0,66
1.2.	Показник сформованості професійних знань на понятійно-аналітичному рівні, K_3^{PA}	55 (48,67%)	32 (28,32%)	13 (11,5%)	13 (11,5%)	0,71
1.3.	Показник сформованості професійних знань на продуктивно-синтетичному рівні, K_3^{PC}	88 (77,88%)	7 (6,19%)	11 (9,73%)	7 (6,19%)	0,58
1.4.	Показник сформованості професійних умінь, K_y	71 (62,83%)	27 (23,79%)	13 (11,5%)	2 (1,77%)	0,67
1.5.	Показник витрат навчального часу, K_t	33 (29,2%)	40 (35,4%)	27 (23,89%)	13 (11,5%)	3,06

1	2	3					4
1.6	Показник самоаналізу сформованості професійних умінь, K_c	49 (43,36%)	27 (23,89%)	35 (30,97%)	2 (1,77%)	0,66	
2.	Критерій рівня застосування сучасних програмних та технічних засобів в творчій навчальній розробці дизайн-продукту						
		Низький рівень	Початковий рівень	Середній рівень	Достатній рівень	Високий рівень	
2.1.	Показник сформованості професійних умінь пошукової діяльності із застосуванням засобів ІКТ, здійснення підбору ряду моделей-аналогів, інформаційного контенту, $K_{ПВ}^{ПД}$	20 (17,7%)	22 (19,47%)	47 (41,59%)	22 (19,47%)	0,67	4,68
2.2.	Показник сформованості професійних умінь виконання аналізу моделей-аналогів із застосуванням програмних та технічних (3D-сканер) засобів, $K_{ПВ}^A$	24 (21,24%)	40 (35,4%)	33 (29,20%)	9 (7,96%)	7 (6,19%)	4,03
2.3.	Показник сформованості професійних умінь виконання програмної розробки моделей-пропозицій, $K_{ПВ}^{ПП}$	22 (19,47%)	13 (11,5%)	63 (55,75%)	13 (11,5%)	2 (1,77%)	4,63
2.4.	Показник сформованості професійних умінь розробки моделей-прототипів для 3D-друку, $K_{ПВ}^{РД}$	27 (23,89%)	27 (23,89%)	40 (35,4%)	10 (8,85%)	9 (7,96%)	4,9
2.5.	Показник сформованості професійних умінь розробки голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, $K_{ПВ}^{ГТ}$	38 (33,63%)	24 (21,24%)	40 (35,4%)	9 (7,96%)	2 (1,77%)	4,28
2.6.	Показник комп'ютерної грамотності, $K_{ПВ}^{КГ}$	91 (80,53%)	-	9 (7,96%)	11 (9,73%)	2 (1,77%)	0,56
2.7.	Показник творчої результативності, $K_{ПВ}^{ТР}$	78 (69,03%)	-	17 (15,04%)	9 (7,96%)	9 (7,96%)	0,52
2.8.	Показник сформованості професійних умінь використання комунікаційних засобів в ході колективної дистанційної розробки дизайн-продукту, $K_{ПВ}^{КЗ}$	89 (78,76%)	-	13 (11,5%)	9 (7,96%)	2 (1,77%)	0,48

1	2	3				4
3.	Критерій впливу методичної системи на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну					
		Низький рівень показника	Середній рівень показника	Достатній рівень показника	Високий рівень показника	
3.1.	Показник рівня впливу елементів методичної системи на формування інтересу та активності до професійної діяльності майбутнього фахівця з дизайну, K_{IA}	53 (46,9%)	38 (33,63%)	20 (17,7%)	2 (1,77%)	1,75
3.2.	Показник рівня практичної результативності навчальної дизайн-розробки із застосуванням засобів ІКТ, K_{PP}	39 (34,51%)	50 (44,25%)	15 (13,27%)	9 (7,96%)	1,88
3.3.	Показник рівня професійних умінь застосування сучасних програмних та технічних засобів в ході розробки дизайн-продукту, K_{PPZ} K_{PV}	49 (43,36%)	40 (35,4%)	15 (13,27%)	9 (7,96%)	1,75

Аналізуючи результати оцінки контрольної та експериментальної груп на констатувальному етапі експерименту виділимо межі середніх результатів відповідно до кожного критерію:

- за критерієм сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь середні значення показників контрольної та експериментальної групи знаходяться в межах 0,6-0,76 (для показника витрат навчального часу - 3,03) та 0,66-0,72 (3,06) відповідно;
- за критерієм рівня застосування сучасних програмних та технічних засобів в творчій навчальній розробці дизайн-продукту – в межах 0,48-0,57 (4,31-5,18) та 0,48-0,56 (4,03-4,68);
- за критерієм впливу методичної системи на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну – в межах 1,74-1,89 та 1,75-1,88.

Для підтвердження однорідності сформованих контрольних та експериментальних груп було перевірено їх розподіл результатів за показниками з розрахунком критерія узгодженості Пірсона (критерієм χ^2). Таким чином, результати контрольних та експериментальних груп формують відповідно дві

вибірки, для яких потрібно підтвердити вірогідність однорідності. Для цього виконуємо розрахунок вище зазначеного критерію за формулою:

$$\chi^2 = N \times M \times \sum_{i=1}^L \frac{(n_i - m_i)^2}{n_i + m_i}, \quad (4.11)$$

де N – об'єм вибірки експериментальних груп, M – об'єм вибірки контрольних груп, n_i – результати експериментальних груп за i -показником, m_i – результати контрольних груп за i -показником. Результати розрахунку за показниками формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну в ході традиційної методики навчання контрольних та експериментальних груп на констатувальному етапі педагогічного експерименту за критерієм узгодженості Пірсона представлено в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Порівняння розподілів контрольних та експериментальних груп за критерієм Пірсона на констатувальному етапі

№	Показник	Емпіричне значення критерію χ^2
1	2	3
1.	Критерій сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь	
1.1.	Показник сформованості професійних знань на ознайомчо-орієнтовному рівні, K_3^{OO}	0,22
1.2.	Показник сформованості професійних знань на понятійно-аналітичному рівні, K_3^{PA}	1,1
1.3.	Показник сформованості професійних знань на продуктивно-синтегичному рівні, K_3^{PC}	0,52
1.4.	Показник сформованості професійних умінь, K_y	0,05
1.5.	Показник витрат навчального часу, K_t	0,78
1.6.	Показник самоаналізу сформованості професійних умінь, K_c	0,08
2.	Критерій рівня застосування сучасних програмних та технічних засобів в творчій навчальній розробці дизайн-продукту	
2.1.	Показник сформованості професійних умінь пошукової діяльності із застосуванням засобів ІКТ, здійснення підбору ряду моделей-аналогів, інформаційного контенту, K_{PV}^{PD}	0,32
2.2.	Показник сформованості професійних умінь виконання аналізу моделей-аналогів із застосуванням програмних та технічних (3D-сканер) засобів, K_{PV}^A	0,34
2.3.	Показник сформованості професійних умінь виконання програмної розробки моделей-пропозицій, K_{PV}^{PP}	0,64

1	2	3
2.4.	Показник сформованості професійних умінь розробки моделей-прототипів для 3D-друку, $K_{ПУ}^{PD}$	0,08
2.5.	Показник сформованості професійних умінь розробки голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, $K_{ПУ}^{GT}$	0,14
2.6.	Показник комп'ютерної грамотності, $K_{ПУ}^{KG}$	0,68
2.7.	Показник творчої результативності, $K_{ПУ}^{TP}$	0,14
2.8.	Показник сформованості професійних умінь використання комунікаційних засобів в ході колективної дистанційної розробки дизайн-продукту, $K_{ПУ}^{KZ}$	0,28
3.	Критерій впливу методичної системи на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну	
3.1.	Показник рівня впливу елементів методичної системи на формування інтересу та активності до професійної діяльності майбутнього фахівця з дизайну, K_{IA}	0,43
3.2.	Показник рівня практичної результативності навчальної дизайн-розробки із застосуванням засобів ІКТ, K_{PP}	0,29
3.3.	Показник рівня професійних умінь застосування сучасних програмних та технічних засобів в ході розробки дизайн-продукту, $K_{ПУ}^{PTZ}$	0,07

В даних умовах емпіричного дослідження критичне значення критерія χ^2 для рівня значущості 0,05 дорівнює 7,8. Аналізуючи отримані результати розрахунку критерію χ^2 Пірсона, виявляємо, що виконується умова $\chi_{емп}^2 \leq \chi_{0,05}^2$ – результати порівняльних вибірок виявились меншими критичних значень на рівні значущості 0,05, тим самим, підтверджується однорідність розподілу контрольних та експериментальних груп. Це дозволяє переходити до формувального етапу педагогічного експерименту – активної фази навчального практичного впровадження, реалізації розробленої методики в експериментальних групах одночасно із застосуванням традиційної методики в контрольних групах без порушення чинного педагогічного процесу підготовки фахівців з дизайну.

4.2. Діагностика сформованості професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування в процесі вивчення дисципліни «Комп'ютерний дизайн» майбутніх фахівців з дизайну

В ході педагогічного дослідження експериментально перевірялася розроблена методика, яка включала організацію лабораторних занять з комп'ютерного 3D проектування дизайн-продукту із залученням сучасних засобів ІКТ: технічне обладнання та програмні продукти. Ця нова методична модель застосовувалася в експериментальних групах, а в контрольних групах здійснювалося навчання за традиційною моделлю із оглядовим розглядом програмних пакетів та зосередженні дизайн-розробки на матеріальному виконанні. В експериментальній групі головний акцент ставився на розширення креативного пошуку студентів при розробці нових дизайн-продуктів, застосуванні наявної сировинної бази або винайдення нових матеріалів, матеріалів із зміненими параметричними характеристиками, створенні нових формоутворень, конструкцій. Кожне лабораторне завдання ставило перед студентом вирішення проблеми через застосування засобів ІКТ.

Залежними змінними педагогічного експерименту в контрольних та експериментальних групах були критерії та показники, за якими аналізувалось формування професійних умінь застосування засобів ІКТ в ході традиційної методики навчання та розробленої методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.

Незалежними змінними педагогічного експерименту виступають: зміст, методи, засоби, форми навчання майбутніх фахівців з дизайну. При цьому, для експериментальних груп, на відміну від контрольних, залучається нова модель навчального завдання з врахуванням поетапного опанування інструментарію програмних пакетів з видозміною навчальних завдань просторового рішення моделі дизайн-продукту.

- для експериментальних груп: зміст, методи, засоби, форми та технологія методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.

Для опанування новими програмними засобами для комп'ютерного дизайну, формоутворення та 3D-розробки кожне завдання починалося з пропедевтичного оглядового етапу, який містив короткий теоретичний екскурс, мінімальний змістовий компонент необхідний для подальшої роботи в програмній оболонці. За пропедевтичним етапом слідує практичне опанування студентом програмного інструментарію в області професійного застосування – здійснення розробки дизайн-проекту, віртуальне формоутворення моделі, моделювання, прототипування, візуалізації, включення колористичного рішення, використання матеріалів, освітлення, фізичних процесів і явищ майбутньої експлуатації та інше. Таким чином, студенти експериментальної групи на відміну від традиційного одновекторного рішення дизайн-продукту виконували комплексну розробку дизайн-продукту із врахуванням багатокomпонентної складової зовнішнього оточення та електронного представлення результатів лабораторного роботи. Електронна версія навчального результату дозволяла додатково трансформувати дизайн-модель на наступних кроках вивчення інших програмних пакетів і являла собою елемент оцінюючої системи. Завдяки збереженню у атрибутах та параметрах електронної версії всіх особливостей трансформації та її часового проміжку можливо було легко визначити показник витрат часу на здійснення тієї чи іншої дії в програмі, команди або операції. Здійснення скріншот на основних стадіях виконання дизайн-розробки студентами та оформлення навчальних звітів додатково уточнювало часовий параметр виконання.

Для експериментальних груп виконання навчальної дизайн-розробки включало поступове застосування програмних (офісні, універсальні та спеціалізовані професійні програмні пакети) та технічних (3D-сканер, 3D-принтер та голографічна піраміда) засобів. Кожне завдання експериментальної групи, не порушуючи традиційну структуру навчальної програми та навчальних тематичних блоків, включало розгляд усіх наявних тем із новим навчально-методичним

забезпеченням та поетапним залученням засобів ІКТ. Як і у контрольних групах, в експериментальних групах виконувалися тематична розробка дизайн-продуктів, яка включала проходження відповідного «ланцюгу» дій для кожного студента або групи студентів: підбір моделей-аналогів за тематичною спрямованістю завдання – аналіз підібраних моделей-аналогів – розробка моделей-пропозицій на базі підібраних моделей-аналогів – розробка моделей-прототипів на базі створених моделей-пропозицій. Даний «ланцюг» вичерпує всі необхідні вимоги для розвитку професійних якостей майбутнього фахівця з дизайну та є практичним аналогом виробничої технології виготовлення дизайн-продукту.

Навчальний блок – структурний елемент навчального матеріалу, завершена одиниця змісту навчальної дисципліни, яка характеризується певним інформаційним змістом.

Навчальний блок для контрольних та експериментальних груп включав опанування професійних знань на трьох рівнях, для кожного з яких ставилися конкретні цілі:

- ОО рівень – ознайомлення з основними особливостями дизайн-розробки, композиційними, графічними та конструктивними засобами проектування, принципами творчої пошукової діяльності, законами композиційного рішення, матеріальною складовою, технічними та технологічними параметрами виробничих процесів розробки дизайн-продукту, а також виконання простої графічної розробки за представленими аналогами із зміною декількох параметрів. Для експериментальної групи додатково здійснювалося ознайомлення з принципами володіння сучасними комп'ютерними засобами для прототипування та розробки віртуальних моделей, прикладами практичних проектів 3D-розробки та застосування технічного обладнання (3D-сканер, 3D-принтер та голографічна піраміда);
- ПА рівень включав постановку проблемних навчальних задач перед студентом в процесі дизайн-розробки: в контрольній та експериментальній групі лабораторні завдання були зосереджені на розробку дизайн-пропозицій на базі самостійно підібраних моделей-аналогів за наведеною тематикою.

Теми для пошукового ряду формувалися відповідно поступовому розгляду композиційних засобів, методів формоутворення та властивостей рішення просторової форми. При цьому вимоги до особливостей проектного процесу розробки дизайн-продукту залишалися незмінними та включали проробку композиції конструкції графічними засобами. В експериментальній групі графічні засоби замінювалися аналогічними віртуальними програмними компонентами та додатково пророблялась об'ємна форма із параметричними характеристиками трансформацій, застосування колористичного рішення із врахуванням освітлення, «маски» матеріалу;

- ПС рівень характеризувався підвищенням самостійності навчальної дизайн-розробки та представлення дизайн-прототипів, яку результату пошуково-дослідницької студентської діяльності – на базі підбору ряду аналогів, розробки моделей-пропозицій сформування концептуального напрямку рішення дизайн-продукту та комплексне доопрацювання та оформлення готових дизайн-моделей відповідно до вимог технологічного виробництва. Окремо для експериментальної групи ставилися завдання розробки рекламних голографічних відеороликів, в яких зосереджувалося увага на підкреслення інноваційних проектних рішень дизайн-розробки, покращення технічних, експлуатаційних та естетичних властивостей, застосування можливо нових концептуальних ідей та рішень.

До вище зазначених рівнів професійних знань реалізовувалася відповідно система формування професійних умінь, яка включала здійснення:

- пошукової навчальної діяльності, результатом якої є представлення підбору моделей-аналогів відповідно до тематики навчального завдання;
- аналітична діяльність, яка включає створення схематичних конструкцій (базових моделей, структур рішення формоутворень, конструктивних трансформацій) та інформаційного контенту в процесі аналізу моделей-аналогів;

- проектної розробки моделей-аналогів – перших творчих конструктивів, які виявляють комбінаторне поєднання в новий продукт або нові концептуальні ідеї;
- проектна розробка моделей-прототипів – створення технологічних дизайн-продуктів на базі проектів моделей-аналогів. На цьому етапі здійснюється комплексне доопрацювання моделі-аналогу, врахування реалістичних матеріалів, конструктивних, експлуатаційних вимог, завершується графічне композиційне рішення;
- розробка рекламного продукту для моделі-прототипу – новий методологічний компонент стратегічної спрямованості в дизайн-розробці, який зосереджений на практичну реалізацію споживачу дизайн-продукту через промоуторську діяльність, методи рекламного впливу. В контрольній групі рекламний аспект розробки вирішувався на традиційному графічному рішенні – студенти додатково виконували розробку графічного рекламного продукту на базі проектних рішень моделі-прототипу. В експериментальній групі застосувалися програмні пакети та сучасне технічне забезпечення для голографічної візуалізації рекламної продукції моделі-прототипу.

Виконання навчальних завдань студентами контрольної та експериментальної груп здійснювалися за аналогічними тематичними блоками, що дозволяє порівняти показник творчої результативності в ході поєднання студентських робіт, їх систематичної та гнучкої проробки елементів та конструкції моделі в цілому, відповідності рішення поставленої творчої проблеми, повноти охоплення композиційного та графічного рішення, ергономічних та формоутворюючих характеристик, предметної матеріальності, а також врахуванні етапів пошукового аналізу, моделювання та прототипування.

Аналіз навчальної діяльності студентів контрольних та експериментальних груп виконувався за бальною шкалою відповідно за кожним рівнем формування професійних знань та умінь, а також окремо відповідно визначеним показникам критеріїв (п. 3.1 цього розділу, с.). Навчальна розробка дизайн-продукту включала виконання пошукової, аналітичної та проектної діяльності, в ході яких студенту

пропонувалося виконати завдання з параметричними обмеженнями (кількість підібраних, проаналізованих та розроблених моделей) та тематичною спрямованістю (стилістика, історичний період, напрям, течія розвитку дизайну, використаний метод або засіб композиції).

Для експериментальної групи навчальні завдання мали комплексне охоплення параметричних особливостей рішення дизайн-продукту із-за заміщення традиційного матеріального виконання на електронну програмну віртуалізацію, включення можливостей оточуючого середовища, динамічного представлення кінцевого результату. Таким чином, витрати навчального часу були зосередженні на поглиблення творчої розробки, розгляду та практичного застосування освітлення, динамічних трансформацій дизайн-моделей, використання методології програмного прототипування на базі наявних примітивів, ускладнення моделі, комбінаторної розробки та сформування рекламного інформаційного контенту. Студентам експериментальної групи створювалися навчальні умови для альтернативного шляху творчого процесу дизайн-розробки із застосуванням сучасних професійних програмних засобів та технічного забезпечення, здійснювалася актуалізація проблемного поля творчої пошукової діяльності, розробки моделей-аналогів та моделей-прототипів. Головний акцент спрямовувався на багатофункціональні програмні інструменти, компоненти для формоутворення, рішення текстури та фактури, створення конструктивних елементів дизайн-моделі. На відміну від традиційної методики в контрольній групі методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні експериментальної групи реалізувала тенденційні напрямки практичної розробки дизайн-продукту з вихідним результатом – створенням рекламної відео-продукції та презентаційного голографічного контенту. Створення контенту включало єдність технічних, технологічних, конструктивних, композиційних та графічних особливостей рішення моделі із включенням інформаційно-комунікаційного забезпечення, методологічних підходів до поступової програмної розробки. Це дозволяє майбутньому фахівцю з дизайну реалізовувати себе в інших суміжних професійних галузях з комп'ютерним дизайном, розробкою та створенням

поліграфічних продуктів, анімацій та відео-сюжетів, промоуторською (просуванням продукту на ринок споживачів) діяльністю.

4.3. Аналіз результатів експериментального дослідження методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну

На контрольному етапі експериментального дослідження методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну було проведено аналіз по зазначеним показникам в пункті 4.1. цього розділу та здійснювалась статистична обробка отриманих результатів за традиційною методикою навчання та методикою використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну (табл. 4.6 та 4.7 відповідно).

Таблиця 4.6

Розподіл студентів контрольної групи за рівнями показників критеріїв на контрольному етапі педагогічного експерименту

№	Показник	Шкала показника				Середнє значення
1	2	3				4
1.	Критерій сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь					
		Низький рівень показника	Середній рівень показника	Достатній рівень показника	Високий рівень показника	
1.1.	Показник сформованості професійних знань на ОО рівні, K_3^{OO}	43 (38,05%)	21 (18,58%)	34 (30,09%)	15 (13,27%)	0,75
1.2.	Показник сформованості професійних знань на ПА рівні, K_3^{PA}	53 (46,9%)	34 (30,09%)	11 (9,73%)	15 (13,27%)	0,72
1.3.	Показник сформованості професійних знань на ПС рівні, K_3^{PS}	66 (58,41%)	26 (23,01%)	8 (7,08%)	13 (11,5%)	0,65
1.4.	Показник сформованості професійних умінь, K_y	62 (54,87%)	26 (23,01%)	17 (23,01%)	8 (7,08%)	0,72
1.5.	Показник витрат навчального часу, K_t	26 (23,01%)	27 (23,89%)	43 (38,05%)	17 (15,04%)	2,66
1.6.	Показник самоаналізу сформованості професійних умінь, K_c	43 (38,05%)	25 (22,12%)	43 (38,05%)	2 (1,78%)	0,69

1	2	3					4
2.	Критерій рівня застосування сучасних програмних та технічних засобів в творчій навчальній розробці дизайн-продукту						
		Низький рівень	Початковий рівень	Середній рівень	Достатній рівень	Високий рівень	
2.1.	Показник сформованості професійних умінь пошукової діяльності із застосуванням засобів ІКТ, здійснення підбору ряду моделей-аналогів, інформаційного контенту, $K_{ПВ}^{ПД}$	7 (6,19%)	8 (7,08%)	21 (18,58%)	62 (54,87%)	15 (13,27%)	7,14
2.2.	Показник сформованості професійних умінь виконання аналізу моделей-аналогів із застосуванням програмних та технічних (3D-сканер) засобів, $K_{ПВ}^A$	11 (9,73%)	17 (15,04%)	43 (38,05%)	34 (30,09%)	8 (7,08%)	5,77
2.3.	Показник сформованості професійних умінь виконання програмної розробки моделей-пропозицій, $K_{ПВ}^{PP}$	8 (7,08%)	8 (7,08%)	53 (46,9%)	36 (31,86%)	8 (7,08%)	5,95
2.4.	Показник сформованості професійних умінь розробки моделей-прототипів для 3D-друку, $K_{ПВ}^{PD}$	8 (7,08%)	18 (15,92%)	26 (23,01%)	53 (46,9%)	8 (7,08%)	6,49
2.5.	Показник сформованості професійних умінь розробки голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, $K_{ПВ}^{GT}$	11 (9,73%)	43 (38,05%)	43 (38,05%)	8 (7,08%)	8 (7,08%)	4,59
2.6.	Показник комп'ютерної грамотності, $K_{ПВ}^{KG}$	51 (45,13%)	-	43 (38,05%)	17 (15,04%)	2 (1,77%)	0,68
2.7.	Показник творчої результативності, $K_{ПВ}^{TP}$	43 (38,05%)	-	51 (45,13%)	11 (9,73%)	8 (7,08%)	0,72
2.8.	Показник сформованості професійних умінь використання комунікаційних засобів в ході колективної дистанційної розробки дизайн-продукту, $K_{ПВ}^{K3}$	86 (76,11%)	-	8 (7,08%)	17 (15,04%)	2 (1,77%)	0,59

Продовження таблиці 4.6

1	2	3				4
3.	Критерій впливу методичної системи на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну					
		Низький рівень показника	Середній рівень показника	Достатній рівень показника	Високий рівень показника	
3.1.	Показник рівня впливу елементів методичної системи на формування інтересу та активності до професійної діяльності майбутнього фахівця з дизайну, K_{IA}	45 (39,82%)	34 (30,09%)	26 (23,01%)	8 (7,08%)	1,98
3.2.	Показник рівня практичної результативності навчальної дизайн-розробки із застосуванням засобів ІКТ, K_{IP}	26 (23,01%)	62 (54,87%)	17 (15,04%)	8 (7,08%)	2,08
3.3.	Показник рівня професійних умінь застосування сучасних програмних та технічних засобів в ході розробки дизайн-продукту, K_{PV}^{PTZ}	43 (38,05%)	17 (15,04%)	19 (16,81%)	8 (7,08%)	1,94

Таблиця 4.7

Розподіл студентів експериментальної групи за рівнями показників критеріїв на контрольному етапі педагогічного експерименту

№	Показник	Шкала показника				Середнє значення
1	2	3				4
Критерій сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь						
		Низький рівень показника	Середній рівень показника	Достатній рівень показника	Високий рівень показника	Середнє значення
1.1.	Показник сформованості професійних знань на ознайомчо-орієнтовному рівні, K_3^{OO}	8 (7,08%)	17 (15,04%)	62 (54,87%)	26 (23,01%)	0,85
1.2.	Показник сформованості професійних знань на понятійно-аналітичному рівні, K_3^{PA}	17 (15,04%)	36 (31,86%)	17 (15,04%)	43 (38,05%)	0,86
1.3.	Показник сформованості професійних знань на продуктивно-синтетичному рівні, K_3^{PC}	17 (15,04%)	44 (38,94%)	26 (23,01%)	26 (23,01%)	0,82
1.4.	Показник сформованості професійних умінь, K_y	8 (7,08%)	26 (23,01%)	62 (54,87%)	17 (15,04%)	0,85

1	2	3				4	
1.5.	Показник витрат навчального часу, K_t	17 (15,04%)	8 (7,08%)	36 (31,86%)	52 (46,02%)	2,99	
1.6	Показник самоаналізу сформованості професійних умінь, K_c	26 (23,01%)	4 (3,54%)	66 (58,41%)	17 (15,04%)	0,82	
2.	Критерій рівня застосування сучасних програмних та технічних засобів в творчій навчальній розробці дизайн-продукту						
		Низький рівень	Початковий рівень	Середній рівень	Достатній рівень	Високий рівень	Середнє значення
2.1.	Показник сформованості професійних умінь пошукової діяльності із застосуванням засобів ІКТ, здійснення підбору ряду моделей-аналогів, інформаційного контенту, K_{PV}^{PD}	4 (3,54%)	8 (7,08%)	8 (7,08%)	36 (31,86%)	57 (50,44%)	8,11
2.2.	Показник сформованості професійних умінь виконання аналізу моделей-аналогів із застосуванням програмних та технічних(3D-сканер) засобів, K_{PV}^A	4 (3,54%)	14 (12,39%)	26 (23,01%)	36 (31,86%)	33 (29,2%)	7,1
2.3.	Показник сформованості професійних умінь виконання програмної розробки моделей-пропозицій, K_{PV}^{PP}	4 (3,54%)	17 (15,04%)	26 (23,01%)	8 (7,08%)	58 (51,33%)	7,45
2.4.	Показник сформованості професійних умінь розробки моделей-прототипів для 3D-друку, K_{PV}^{PD}	4 (3,54%)	16 (14,16%)	17 (15,04%)	40 (35,4%)	36 (31,86%)	7,3
2.5.	Показник сформованості професійних умінь розробки голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, K_{PV}^{GT}	7 (6,2%)	7 (6,2%)	53 (46,9%)	17 (15,04%)	29 (25,66%)	6,26
2.6.	Показник комп'ютерної грамотності, K_{PV}^{KG}	9 (7,96%)	-	42 (37,17%)	53 (46,9%)	9 (7,96%)	0,82
2.7.	Показник творчої результативності, K_{PV}^{TP}	19 (16,81%)	-	43 (38,05%)	8 (7,08%)	43 (38,05%)	0,79
2.8.	Показник сформованості професійних умінь використання комунікаційних засобів в ході колективної дистанційної розробки дизайн-продукту, K_{PV}^{K3}	33 (29,2%)	-	36 (31,86%)	8 (7,08%)	36 (31,86%)	0,80

1	2	3				4
3.	Критерій впливу методичної системи на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну					
		Низький рівень показника	Середній рівень показника	Достатній рівень показника	Високий рівень показника	
3.1.	Показник рівня впливу елементів методичної системи на формування інтересу та активності до професійної діяльності майбутнього фахівця з дизайну, K_{IA}	17 (15,04%)	26 (23,01%)	43 (38,05%)	27 (23,89%)	2,67
3.2.	Показник рівня практичної результативності навчальної дизайн-розробки із застосуванням засобів ІКТ, K_{IP}	8 (7,08%)	36 (31,86%)	43 (38,05%)	26 (23,01%)	2,76
3.3.	Показник рівня професійних умінь застосування сучасних програмних та технічних засобів в ході розробки дизайн-продукту, K_{IPY}	33 (29,2%)	17 (15,04%)	51 (45,13%)	12 (10,62%)	2,35

Аналізуючи результати оцінки контрольної та експериментальної груп виділимо межі середніх результатів відповідно до кожного критерію (див. рис. 4.4, 4.5, 4.6, 4.7):

- за критерієм сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь середні значення показників контрольної та експериментальної групи знаходяться в межах 0,65-0,72 (для показника витрат навчального часу – 2,66) та 0,82-0,86 (2,99) відповідно;
- за критерієм рівня застосування сучасних програмних та технічних засобів в творчій навчальній розробці дизайн-продукту – в межах 0,59-0,72 (4,59-7,14) та 0,79-0,82 (6,26-8,11);
- за критерієм впливу методичної системи на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну – в межах 1,94-2,08 та 2,35-2,76.

Для підтвердження гіпотези щодо підвищення професійного рівня підготовки та ефективного застосування інноваційного комплексу навчальних засобів було

залучено статичні методи обробки результатів та перевірки, а також деякі закони теорії ймовірностей. Дослідження впровадження інноваційної методології в навчальний процес створює область нових значень та ймовірність їх розподілу, яка і буде перевірятися надалі з більш чіткими розрахунками та уточненнями.

Середні значення показників критерію сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь у контрольних групах складає 0,71, а в експериментальних – 0,84 (рис.4.4). При цьому різниця між середніми значеннями показників критерію складає 18,98% без врахування показника витрат навчального часу. Середнє значення відносних витрат навчального часу у контрольних групах складає 2,66, в експериментальних – 2,99. Відповідно підвищення витрат навчального часу на виконання навчальних завдань із застосуванням засобів ІКТ складає 12,4%, враховуючи додаткові особливості комплексної програмної розробки та створення голографічного контенту в експериментальних групах.

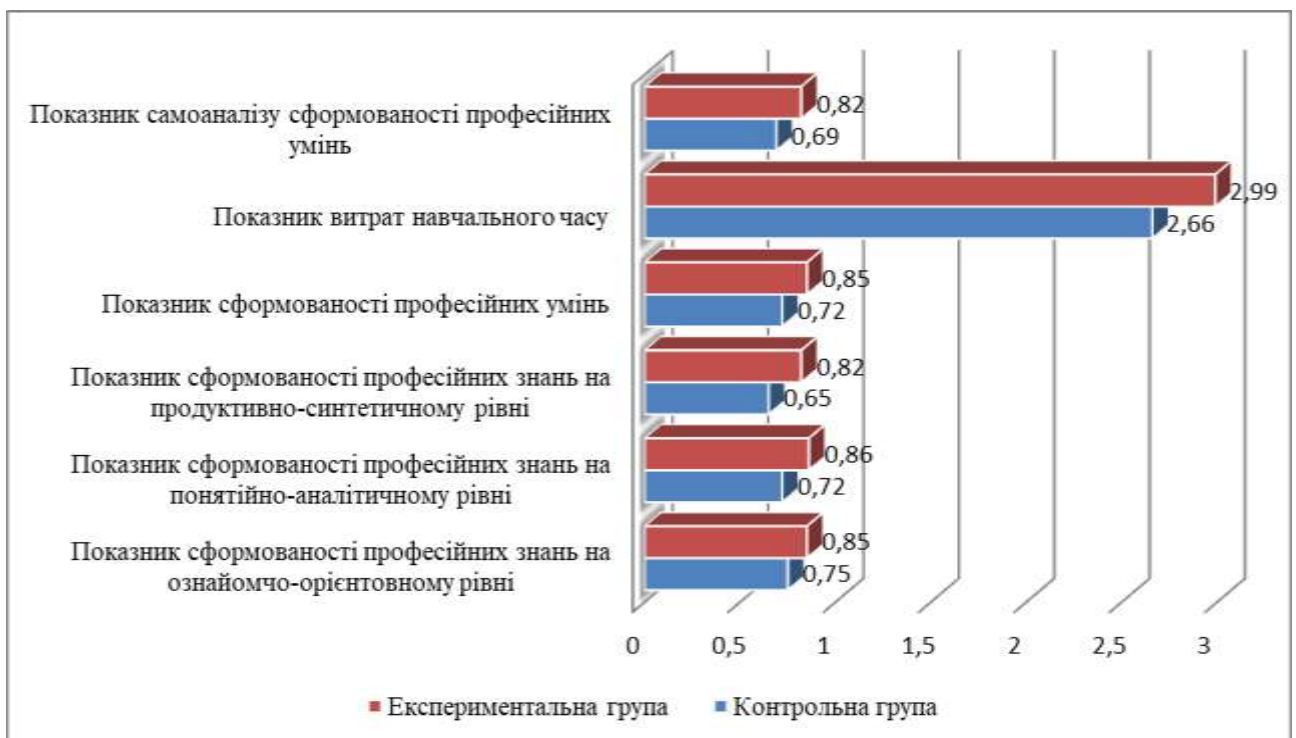


Рис. 4.4. Розподіл середніх значень показників критерію сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь

Середні значення показників критерію рівня застосування сучасних програмних та технічних засобів в творчій навчальній розробці дизайн-продукту у контрольних групах складає 0,62, а в експериментальних – 0,75 (рис. 4.5). Різниця

між середнього значення показників даного критерія складає 21%. Аналіз середніх значень додаткових показників, які враховують комплексну оцінку комп'ютерної грамотності, творчої результативності та застосування комунікаційних засобів представляє відповідно такі значення: у контрольних групах на рівні 0,66, в експериментальних – 0,8 і розбіжність становить 21,1% за рахунок представлення більшого варіативного ряду моделей-пропозицій, моделей-прототипів та розробок голографічного контенту (рис. 4.6).

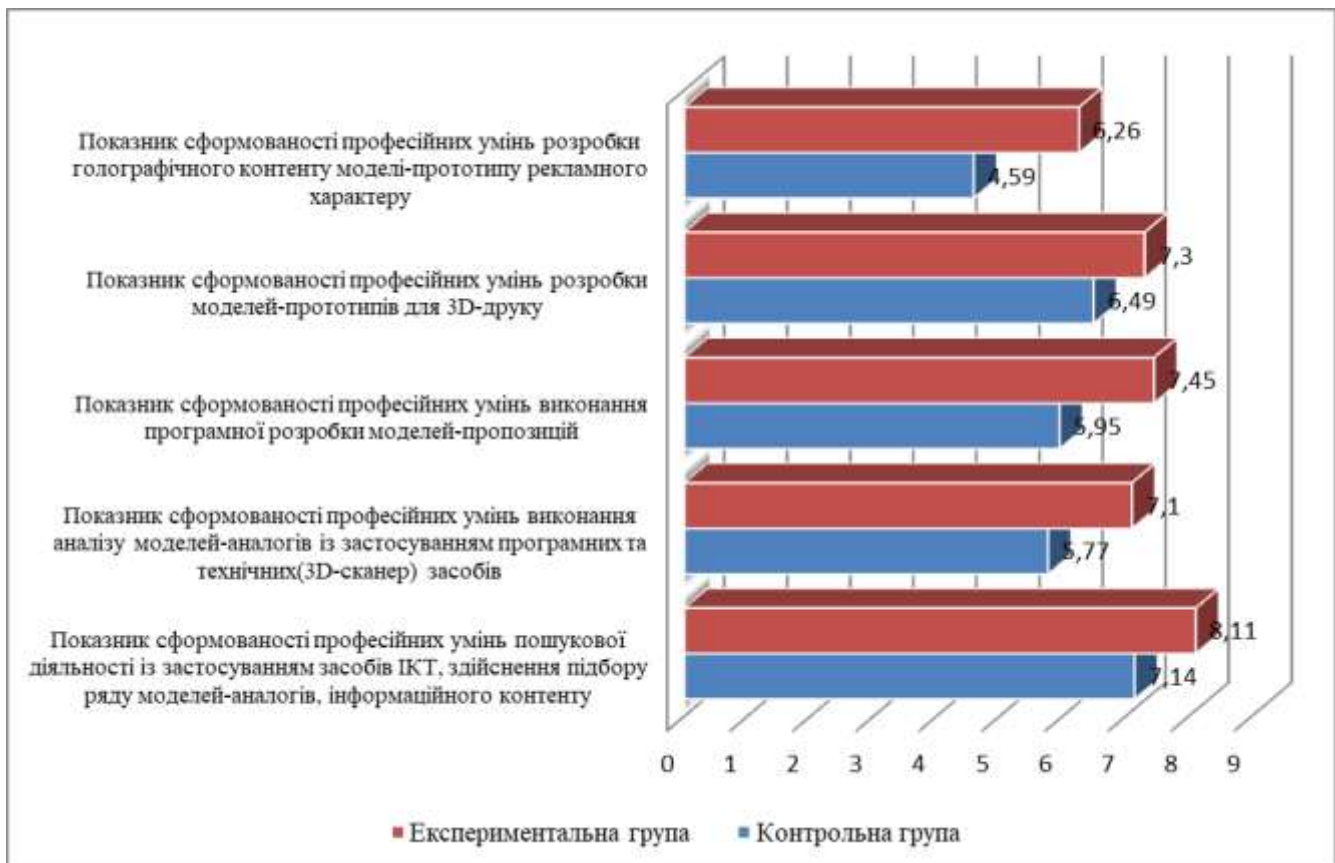


Рис. 4.5. Розподіл середніх значень показників критерію рівня застосування сучасних програмних та технічних засобів в творчій навчальній розробці дизайн-продукту

Різниця між середніми значеннями показників критерію впливу методичної системи на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну складає 29,7%. Середні значення показників, отриманих в ході анонімного комп'ютерного анкетування студентів, у контрольних групах складає 2, а в експериментальних – 2,59 (рис.4.7).

Результати контрольного етапу експерименту з розрахунком приросту середніх значень за кожним показником представлені в табл. 4.8.



Рис. 4.6. Розподіл середніх значень показників критерію рівня застосування сучасних програмних та технічних засобів в творчій навчальній розробці дизайн-продукту (додаткові показники)

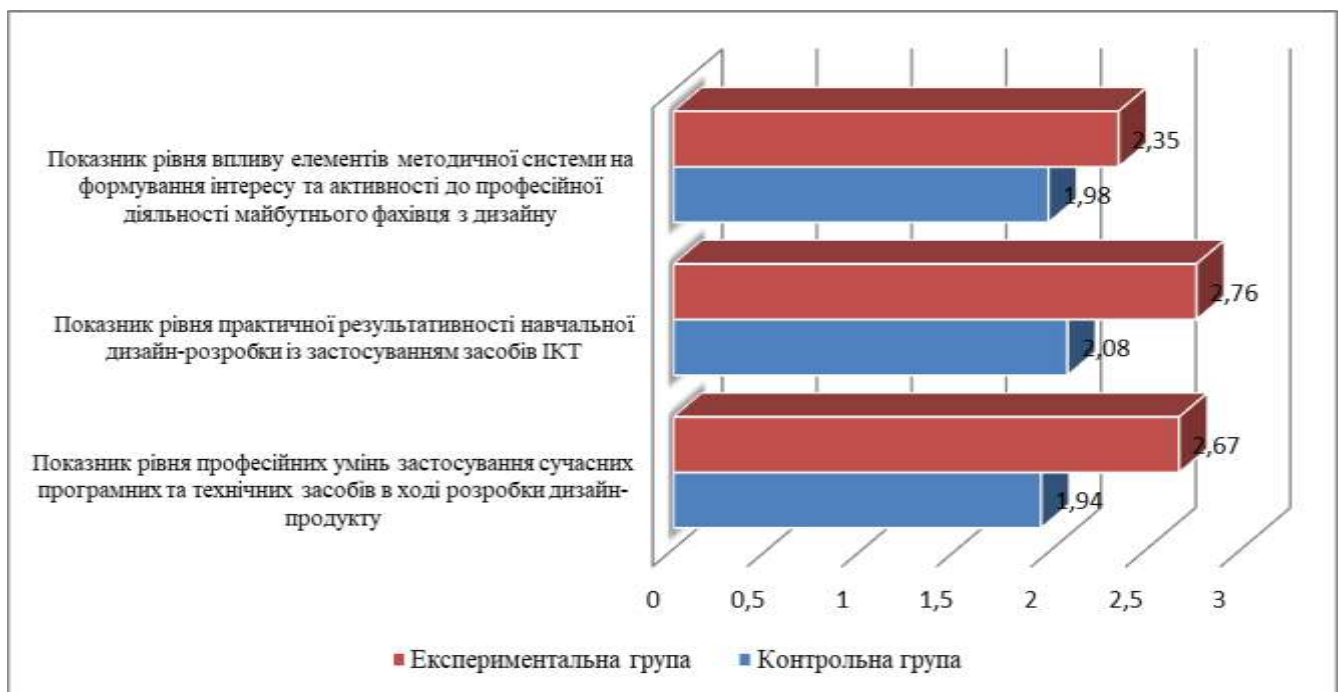


Рис. 4.7. Розподіл середніх значень показників критерію впливу методичної системи на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну

Результати контрольного етапу експерименту

№	Показник критерію	Середні значення		Розбіжність, %
		контроль на група	експериментальна група	
1	2	3	4	5
1. Критерій сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь				
1.1.	Показник сформованості професійних знань на ознайомчо-орієнтовному рівні, K_3^{OO}	0,75	0,85	13,3
1.2.	Показник сформованості професійних знань на понятійно-аналітичному рівні, K_3^{PA}	0,72	0,86	19,4
1.3.	Показник сформованості професійних знань на продуктивно-синтетичному рівні, K_3^{PC}	0,65	0,82	26,2
1.4.	Показник сформованості професійних умінь, K_y	0,72	0,85	18,1
1.5.	Показник витрат навчального часу, K_t	2,66	2,99	12,4
1.6.	Показник самоаналізу сформованості професійних умінь, K_c	0,69	0,82	18,8
2. Критерій рівня застосування сучасних програмних та технічних засобів в творчій навчальній розробці дизайн-продукту				
2.1.	Показник сформованості професійних умінь пошукової діяльності із застосуванням засобів ІКТ, здійснення підбору ряду моделей-аналогів, інформаційного контенту, K_{PV}^{PD}	7,14	8,11	13,6
2.2.	Показник сформованості професійних умінь виконання аналізу моделей-аналогів із застосуванням програмних та технічних(3D-сканер) засобів, K_{PV}^A	5,77	7,1	23,1
2.3.	Показник сформованості професійних умінь виконання програмної розробки моделей-пропозицій, K_{PV}^{PP}	5,95	7,45	25,2
2.4.	Показник сформованості професійних умінь розробки моделей-прототипів для 3D-друку, K_{PV}^{PD}	6,49	7,3	12,5
2.5.	Показник сформованості професійних умінь розробки голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, K_{PV}^{GT}	4,59	6,26	36,4
2.6.	Показник комп'ютерної грамотності, K_{PV}^{KT}	0,68	0,82	20,6
2.7.	Показник творчої результативності, K_{PV}^{TP}	0,72	0,79	9,7
2.8.	Показник сформованості професійних умінь використання комунікаційних засобів в ході колективної дистанційної розробки дизайн-продукту, K_{PV}^{K3}	0,59	0,8	35,6

Продовження таблиці 4.8

1	2	3	4	5
3. Критерій впливу методичної системи на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну				
3.1.	Показник рівня впливу елементів методичної системи на формування інтересу та активності до професійної діяльності майбутнього фахівця з дизайну, K_{IA}	1,98	2,67	34,9
3.2.	Показник рівня практичної результативності навчальної дизайн-розробки із застосуванням засобів ІКТ, K_{IP}	2,08	2,76	32,7
3.3.	Показник рівня професійних умінь застосування сучасних програмних та технічних засобів в ході розробки дизайн-продукту, K_{IIV}^{III}	1,94	2,35	21,1

В ході дослідження, як вже зазначалося вище, було організовано розподіл усіх студентів, які брали участь в дослідженні, на дві групи – контрольну та експериментальну. Відповідно вони формували дві вибірки, які розподілялися в межах нормального закону розподілу. Саме ці вибірки, які включали комплексні результати успішності із врахуванням креативного розвитку, застосування засобів ІКТ в навчальній діяльності студентами, часові затрати тощо, в подальшому більш ретельно досліджували, аналізувалися та перевірялися на відповідність до загальної гіпотези за критерієм χ^2 Пірсона та t-критерієм Стьюдента. Отримані вибірки перевірялася за критерієм узгодженості Пірсона, що включало побудову функцій відхилень по різницям теоретичних ймовірностей попадання в зазначених інтервалах навчальної успішності студентів та сформованих практичних умінь та навичок застосування інноваційних засобів у власній навчальній діяльності для досягнення відповідного навчального результату.

Генеральною сукупністю педагогічного дослідження було представлено результати студентів всіх навчальних груп, в яких експериментально впроваджувався інноваційні технології та засоби, а також перевірялися окремі елементи новацій, методологічних трансформацій та поєднання з традиційною системою організації навчального процесу. При цьому головна частина, вибірка,

яка більш ґрунтовніше досліджувалася, виокремлювалася з поміж інших найбільш широким впровадженням засобів ІКТ та відповідного методичного забезпечення.

За допомогою різних статичних критеріїв розглядалися отримані результати практичного експериментального залучення інноваційних навчальних комплексів і засобів, наявний ефект від їх застосування студентами. Відповідно формувалася гіпотеза щодо відмінності двох вибірок генеральної сукупності – контрольної та експериментальної, яка б підтверджувала підвищення ефективності досягнення студентами навчальних результатів за рахунок застосування сучасних засобів. Було сформовано нульову гіпотезу H_0 , яка включала дві вибірки генеральної сукупності, які відповідали результатам контрольної та експериментальної груп, які однорідні. Це б свідчило про адекватне проведення експерименту, точність отриманих результатів, валідність експерименту та подальшої можливості розгляду його результатів. Альтернативною гіпотезою H_1 виступала умова знаходження наявних двох вибірок різних генеральних дисперсій, неоднорідності результатів та випадковості значень.

Кореляційно-регресивне моделювання процесу впровадження інноваційної методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну дозволяє більш суттєво розглянути особливості практичного реалізації педагогічної діяльності в даному векторі трансформацій навчальної підготовки фахівців та підтверджує необхідність подальшого впровадження в напрямку сучасних інновацій. Крім того, в ході даного моделювання застосовувалися обчислювальні потужності комп'ютерних програм (Microsoft Excel, MATLAB), що зменшило затрати часу для отримання результатів та досягнення точності проведення статичних розрахунків педагогічного дослідження.

Для підтвердження різниці між отриманими результатами педагогічного експерименту в контрольних та експериментальних групах щодо формування професійних умінь було перевірено їх розподіл за показниками з розрахунком критерія узгодженості Пірсона (критерієм χ^2). Таким чином, результати контрольних та експериментальних груп формують відповідно дві вибірки, для

яких потрібно підтвердити вірогідність наявності різниці. Для цього виконуємо розрахунок за формулою 4.11. Результати розрахунку за показниками формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування на контрольному етапі за критерієм узгодженості Пірсона представлено в табл.4.9.

Таблиця 4.9

Результати розрахунку критерію узгодженості Пірсона

№	Показник	Емпіричне значення критерію χ^2
1	2	3
1.	Критерій сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь	
1.1.	Показник сформованості професійних знань на ознайомчо-орієнтовному рівні, K_3^{OO}	14,99
1.2.	Показник сформованості професійних знань на понятійно-аналітичному рівні, K_3^{PA}	15,72
1.3.	Показник сформованості професійних знань на продуктивно-синтетичному рівні, K_3^{PC}	21,57
1.4.	Показник сформованості професійних умінь, K_y	30,56
1.5.	Показник витрат навчального часу, K_t	14,02
1.6.	Показник самоаналізу сформованості професійних умінь, K_c	16,21
2.	Критерій рівня застосування сучасних програмних та технічних засобів в творчій навчальній розробці дизайн-продукту	
2.1.	Показник сформованості професійних умінь пошукової діяльності із застосуванням засобів ІКТ, здійснення підбору ряду моделей-аналогів, інформаційного контенту, K_{PV}^{PD}	16,62
2.2.	Показник сформованості професійних умінь виконання аналізу моделей-аналогів із застосуванням програмних та технічних (3D-сканер) засобів, K_{PV}^A	9,91
2.3.	Показник сформованості професійних умінь виконання програмної розробки моделей-пропозицій, K_{PV}^{PP}	28,95
2.4.	Показник сформованості професійних умінь розробки моделей-прототипів для 3D-друку, K_{PV}^{PD}	9,84
2.5.	Показник сформованості професійних умінь розробки голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, K_{PV}^{GT}	19,49
2.6.	Показник комп'ютерної грамотності, K_{PV}^{KG}	24,08
2.7.	Показник творчої результативності, K_{PV}^{TP}	17,37
2.8.	Показник сформованості професійних умінь використання комунікаційних засобів в ході колективної дистанційної розробки дизайн-продукту, K_{PV}^{KZ}	33,11
3.	Критерій впливу методичної системи на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну	
3.1.	Показник рівня впливу елементів методичної системи на формування інтересу та активності до професійної діяльності майбутнього фахівця з дизайну, K_{IA}	11,63
3.2.	Показник рівня практичної результативності навчальної дизайн-розробки із застосуванням засобів ІКТ, K_{PP}	16,21
3.3.	Показник рівня професійних умінь застосування сучасних програмних та технічних засобів в ході розробки дизайн-продукту, K_{PV}^{PTZ}	12,06

В даних умовах емпіричного дослідження критичне значення критерія χ^2 для рівня значущості 0,05 знаходиться в межах 7,82-9,49. Аналізуючи отримані результати розрахунку критерію χ^2 Пірсона, виявляємо, що для більшості значень виконується умова $\chi_{емп}^2 > \chi_{0,05}^2$ – достовірність різниці характеристик емпіричних та контрольних груп за статистичним критерієм узгодженості Пірсона дорівнює 95%, тим самим, підтверджується підвищення якості формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування в ході дизайн-розробки в експериментальних групах на відміну від контрольних.

Для підтвердження достовірності різниці середніх значень за показниками формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування в ході методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну в експериментальних групах на відміну від контрольних було проаналізовано наявні практичній «зміщення» в навчальній підготовці майбутніх фахівців з дизайну в ході вивчення спеціальних дисциплін. При цьому застосовувався t-критерій Стюдента та виконувався розрахунок за формулою:

$$t_{емп} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sigma_{x-y}}, \quad (4.12)$$

де \bar{x}, \bar{y} - середні арифметичні в експериментальних та контрольних групах, σ_{x-y} - стандартна помилка різниці середніх арифметичних, яка розраховується за додатковою формулою:

$$\sigma_{x-y} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 + \sum (y_i - \bar{y})^2}{(n-1) \times n}}, \quad (4.13)$$

де x_i, y_i - дані вибірок, n – величина вибірки.

Перед аналізом середніх значень за показниками статистичним розрахунком t-критерію Стюдента було прийнято нульову гіпотезу H_0 , яка передбачала наявність незначних «зміщень». На противагу даній гіпотезі висувалася гіпотеза H_1 – присутність «зміщення». У випадку, якщо нульова гіпотеза H_0 не підтвердиться, буде прийнята альтернативна гіпотеза H_1 . При цьому рівень значущості вибрано на рівні 0,05.

Розрахунок підтвердив статичну достовірність наявної різниці між середніми значеннями показників експериментальних груп та контрольних груп на рівні не менше 95% (відповідно $t_{\text{емп}} > t_{\text{кр}}$, $5,76 > 2,037$ при $\alpha \leq 0,05$), сформованості професійних умінь застосування засобів ІКТ у студентів експериментальної групи.

Таким чином, проведений педагогічний експеримент підтвердив правильність висунутої гіпотези дослідження – розроблена методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну забезпечує підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців з дизайну оснований на віртуальній комп'ютерній розробці дизайн-продукту, побудованій на моделі професійної діяльності фахівця з дизайну та моделі навчального завдання із застосуванням програмних пакетів для 3D проектування (на базі 3D Studio Max, Maya, Marvelous Designer, Poser Pro, Shoe Maker) та трьох компонентного технічного забезпечення (3D-сканер, 3D-принтер та голографічна піраміда) в процесі вивчення спеціальних дисциплін «Комп'ютерний дизайн» та «Основи формоутворення».

Висновки до четвертого розділу

Для перевірки ефективності методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну було організовано та проведено педагогічний експеримент, у ході якого перевірялася загальна гіпотеза: розроблена методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну забезпечує підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців з дизайну. Програма експериментального дослідження складалася з орієнтованого (пошукового), констатувального, формувального та контрольному етапів.

На пошуковому етапі було відібрано 402 студенти за спеціальностями швейного напрямку та проведено аналіз навчальної успішності та опитування щодо рівня оволодіння засобами ІКТ та виявлено такий розподіл: базовий рівень – 82%, середній – 15% та професійний рівень – 3%. При цьому, базовий рівень включає практичне застосування студентом стандартних додатків операційної системи та офісного пакету, розгляд професійного засобів комп'ютерного дизайну; середній – наявність практичного досвіду застосування програм для комп'ютерного дизайну, але без цілісної системи їх застосуванням в процесі дизайн-розробки; професійний – розуміння послідовності виконання дизайн-розробки на базі програмного забезпечення.

На констатувальному етапі здійснювалося фактичне виділення контрольних та експериментальних груп відбір студентів за спеціальністю 015 Професійна освіта (Дизайн) загальною кількістю 226 студентів 11 навчальних груп денної та заочної форми навчання. Було реалізоване епізодична апробація розробленої моделі методики, виявлення організаційних і технічних прогалин та їх виправлення, визначення загального рівня оволодіння засобами ІКТ та підтверджено однорідність сформованих контрольних та експериментальних груп. При цьому аналіз виявив кількість студентів з низьким рівнем склала – 74%, з середнім – 22%, з професійним – 4% відповідно до аналізу результатів навчальної успішності студентів за навчальними групами.

На формувальному етапі було досліджено вплив методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну, застосування програмних та технічних засобів в ході пошукової та аналітичної діяльності з моделями-аналогами, проектної розробки з моделями-прототипами. В результаті було визначено динаміку зростання: кількість студентів з низьким рівнем зменшилася на – 27%, з середнім зменшився – 1%, з достатнім зроста – 49%, з високим зроста – 15%.

На контрольному етапі було визначено рівні показників критеріїв, за якими здійснювалася статистична обробка отриманих результатів за традиційною методикою та методикою використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну, підтверджено подібність (гомогенність) всіх навчальних груп, які брали участь у експериментальному дослідженні. Аналіз результатів педагогічного дослідження завдяки критерію χ^2 Пірсона та t-критерію Стюдента підтвердили статистичну достовірність підвищення показників навчальної успішності, сформованості професійних якостей та ІКТ-компетенцій. Зростання показника комп'ютерної грамотності, який враховує середній рівень застосування офісного, універсального, спеціалізованого, веб-орієнтованого та програмного пакету 3D-формування, було зафіксовано на рівні 21% (на достатньому рівні – 37%, на високому – 6%).

Використання моделі навчального завдання розробки дизайн-продукту із застосуванням сучасних програмних та технічних засобів сприяє підвищенню рівня професійної та інформаційно-комунікаційної компетентностей майбутніх фахівців з дизайну. По завершенню експерименту кількість студентів з низьким рівнем становить – 7%, з середнім – 23%, з достатнім – 55%, з високим – 17%.

Таким чином, в процесі експерименту було перевірено методику використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну, що ефективно сприятиме формуванню професійних умінь щодо застосування сучасних програмних та технічних засобів комп'ютерного 3D проектування в навчальній розробці дизайн-продукту. Після підтверджених результатів педагогічного експерименту, можемо рекомендувати впроваджувати в

навчальний процес підготовки студентів за напрямком 015 Професійна освіта (Дизайн) методику використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.

Результати отримані у даному розділі були опубліковані в [132, 146, 177, 188, 198].

ВИСНОВКИ

Відповідно до поставленої мети та завдань дисертаційної роботи в процесі впровадження авторської методики отримано такі основні **результати**: визначено ступінь розробленості проблеми, уточнено понятійний апарат дослідження та узагальнено зарубіжний та вітчизняний досвід використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну; проаналізовано наявні програмні та технічні засоби на предмет їх використання у процесі комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну; визначено критерії, показники та рівні використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну; розроблено модель використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну; розроблено основні компоненти методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну та експериментальним шляхом перевірено її ефективність.

Результати проведеного дослідження дають підстави зробити такі **висновки**:

1. Аналіз професійної діяльності фахівців з дизайну та визначення особливостей реалізації комп'ютерного 3D проектування надав можливість виявити динамічний розвиток професійної галузі, обумовлений технічним та соціальним розвитком, інформатизацією, налагодженням світової комунікації, присутністю інтеграційних процесів у професійній галузі. Специфікою підготовки майбутнього фахівця з дизайну є знаходження відповідного відношення в опануванні художнього, естетичного, інженерного, соціального та інших компонентів. Фахівець повинен оволодіти соціально-особистісними, інструментальними, загальнонауковими та професійними компетенціями, серед яких важливе місце відіграють проєктувальна, креативна, технологічна та художня компетенції. Одна зі сторін інноваційного становлення проєктувальної галузі є включення в процес розробки сучасних технологій із залученням засобів ІКТ. Їх впровадження зорієнтовано на технологічний процес проєктування одягу та включає використання автоматизованих засобів, інтегрованих засобів керування,

EPR-засобів, CRM-засобів, експертних систем, SCSDA-засобів та CALS-засобів. Аналіз професійної дизайнерської діяльності дозволив виокремити наступні групи засобів: пошукові засоби, засоби для аналізу, для творчої розробки, конструкторської розробки та технологічної розробки. Наявний на сьогодні широкий спектр засобів ІКТ дозволяє фахівцю здійснювати: вирішення проектно-конструкторських задач, досягати спрощеної системи виконання художнього зображення, проектування, моделювання, конструювання, розрахунку математичних формул, побудови конструкторських компонентів. При цьому, особливе місце займає використання напряму комп'ютерного 3D проектування із представленням віртуальних моделей для розробки нових конструкцій та їх оцінки, відображення зовнішньої поверхні, моделювання розроблених об'єктів, текстурювання, візуалізації, симуляції матеріалу, тканини. Аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду щодо дослідження проблематики використання комп'ютерного 3D проектування виявив такі особливості реалізації комп'ютерного проектування: інтеграція з іншими професійними галузями, використання технічних новацій, віртуального інтерактивного середовища та автоматизованих систем проектування, організація процесу віртуальної розробки на базі поєднання сучасних програмних та технічних засобів, залучення підходів 3D-в-2D та 2D-в-3D, удосконалення принципів маніпулювання об'єктом.

2. Присутність широкого спектру програмних та апаратних засобів та відсутність практичного досвіду їх застосування в навчальному процесі підготовки за напрямом 015 Професійна освіта (Дизайн) сприяло дослідженню програмних засобів та технічних засобів для організації процесу комп'ютерного 3D проектування. Було проаналізовано найбільш актуальні спеціалізовані програмні пакети для легкої промисловості та суміжних галузей, а також інноваційне технічне оснащення для 3D-сканування, створення голографічних контентів та 3D-друку. Для добору програм та технічних засобів комп'ютерного 3D проектування визначено, що доцільно використовувати для навчання майбутніх фахівців з дизайну такі критерії: професійної спрямованості, організаційний, проектувальний та комунікативний.

3. Доведено, що досягнення визначених критеріїв сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь розробки дизайн-продукту, застосування сучасних програмних та технічних засобів та впливу на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування та показників сприятиме підвищенню результативності процесу навчання майбутніх фахівців з дизайну, зокрема, на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування в ході розробки дизайн-продукту. Уточнено критерії та показники ефективності методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну: виділено критерії сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь розробки дизайн-продукту із застосуванням засобів комп'ютерного 3D проектування при вивченні спеціальних дисциплін. Визначенні особливості формування професійних знань на ознайомчо-орієнтованому, понятійно-аналітичному і продуктивно-синтетичному рівнях прототипування та засобів діагностики до кожного з них. Для ефективного використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну доцільно враховувати типи ознайомлення та оволодіння засобами ІКТ, та практичне застосування для виконання навчальних завдань (передбачає короткий теоретичний огляд та розширене практичне застосування в ході виконання циклу практичних та лабораторних завдань).

4. Формування професійних компетенцій щодо розробки дизайн-продукту з використанням комп'ютерного 3D проектування доцільно здійснювати на основі представленої моделі використанням комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну. Вона включає взаємопов'язані блоки: концептуально-цільовий, змістово-технологічний, організаційно-діяльнісний та оцінювально-результативний. Дана модель передбачає вдосконалення змісту навчального курсу «Комп'ютерний дизайн», залучення комплексу програмних та апаратних засобів для здійснення комп'ютерного 3D проектування та формування ІКПС. Запропонована модель може бути рекомендована у ЗВО для формування професійних компетенцій студентів технічних спеціальностей.

5. Розроблена методика складається з мети, завдань, форм, методів та засобів використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну. Доцільним виявилось врахування поетапного опанування програмними пакетами для 3D-розробки (на базі Autodesk 3D Max, Maya, Marvelous Designer, Poser Pro, Shoe Maker), трьохкомпонентним технічним забезпеченням (3D-сканер, голографічна піраміда та 3D-принтер) та специфіки навчальних завдань. Реалізація методики Застосування авторської методики дозволить розширити досвід інноваційного залучення сучасних зразків програмних та апаратних засобів, адаптації навчального змісту до вимог сучасних технологічних процесів виготовлення дизайн-продукту, підвищити рівень візуалізацію навчальних розробок дизайн-продукту.

Експериментальна перевірка методики підтвердила її ефективність та гіпотезу дослідження, що дозволяє її рекомендувати до впровадження в освітній процес закладів вищої освіти, насамперед, підготовки за спеціальністю 015 Професійна освіта (Дизайн) у ЗВО України.

Розроблені рекомендації для професорсько-викладацького складу щодо використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну спрямовані на: активне залучення сучасних засобів ІКТ, організації нових шляхів взаємодії між суб'єктами навчального процесу, врахуванні тенденційних особливостей рішення дизайн-продукту та вдосконаленні професійних здібностей, професійного саморозвитку. Їх дотримання позитивно впливає на активізацію інтересу, ознайомлення з потенційними сучасними технологіями та засобами галузі, формування важливих сучасних професійних якостей у студентів, а також розвитку професійного досвіду викладачів.

Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів означеної проблеми, подальшого дослідження потребують питання обґрунтування теоретичних і методичних засад навчання майбутніх фахівців з дизайну із застосуванням засобів ІКТ при вивченні інших спеціальних дисциплін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Adelsberger H. H. Collis B., Pawlowski J. M. Handbook on information technologies for education and training . New York: Springer Science & Business Media, 2013. 733 p.
2. Ahmad N. A. Chua L. N. Technology and Higher Education: Using an E-Learning Tutorial as a Pedagogy for Innovation and Flexible Learning. *Malaysian Journal of Distance Education*. 2015. №17(1). P.21-31. URL: [http://mjde.usm.my/vol17_1_2015/MJDE%2017\(1\)%202015%20-%20Art.%20\(21-31\).pdf](http://mjde.usm.my/vol17_1_2015/MJDE%2017(1)%202015%20-%20Art.%20(21-31).pdf) (дата звернення 11.06.2018).
3. Attali J. Pour un modèle européen d'enseignement supérieur. Paris: Stock, 1998. 81 p.
4. Avadanei M., Ionescu I., Ionesi S. D, Dulgheriu I. E-learning tools for teaching clothing pattern design. *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education*. 2014. Vol. 1. P. 271. URL: <https://search.proquest.com/openview/edf5df8e433aa3ff0ca940b8a4ca698b/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1876338> (дата звернення 11.06.2018).
5. Belahcen A., Abik M., Ajhoun R. Knowledge construction in the Connectivist Learning Environment. *Information Technology Based Higher Education and Training*. 2013. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6671027> (дата звернення 11.06.2018).
6. Berge Z., Collins M. Computer-Mediated Communication and the Online Classroom in Distance Learning. *Computer-Mediated Communication and the Online Classroom*. Hampton Press. 1995. URL: <http://www.december.com/cmc/mag/1995/apr/berge.html> (дата звернення 11.06.2018).
7. Blikstein P. Digital Fabrication and 'Making' in Education: *The Democratization of Invention*. J. Walter-Herrmann & C. Büching. FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors. Bielefeld: Transcript Publishers. 013. URL: http://matthew-lavin.com/teaching/digital-pedagogy-fall-2016/protected/digital_fabrication.pdf (дата звернення 11.06.2018).

8. Borisenko D. V. Information and Communication Technologies in Achievements and Perspectives. *Proceedings of the 1st International Training engineer-teacher. Humanities and Social Sciences in Europe: symposium* (December 18, 2013), Volume 1. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education. GmbH. Vienna. 2013. P. 134-138.

9. Bower M., Dalgarno B., Kennedy G. E., Lee M. J., Kenney J. Design and implementation factors in blended synchronous learning environments: Outcomes from a cross-case analysis. *Computers & Education*. 2015. № 86. P. 1-17. URL: https://ac.els-cdn.com/S0360131515000755/1-s2.0-S0360131515000755-main.pdf?_tid=4d33a0e4-e7f6-11e7-b32b-00000aab0f26&acdnat=1514043250_d63c233eb63603e8ea86523cbeab65e4 (дата звернення 11.06.2018).

10. Buder J., Hesse F. W. Informational Environments: Cognitive, Motivational-Affective, and Social-Interactive Forays into the Digital Transformation. Springer, Cham. 2017. P. 1-25. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-64274-1_1 (дата звернення 11.06.2018).

11. Calimag J. N., Mugal P. A., Conde R. S., Aquino L. B. Ubiquitous learning environment using android mobile application. *International Journal of Research in Engineering & Technology*. 2014. №2 (2). P. 119-128. URL: <http://oaji.net/articles/2014/489-1393936203.pdf> (дата звернення 11.06.2018).

12. Chan T.-W., Roschelle J., His S., Kinshuk, Patton C., Cherniavsky J., Pea R., Norris C., Soloway E., Balacheff N., Scardamalia M., Dillenbourg P., Looi C.-K., Milrad M., Hoppe U. One-to-one technology-enhanced learning: an opportunity for global research collaboration. *Research and practice in technology enhanced learning* 2006. № 1(1). P. 3-29. URL: http://www.sri.com/sites/default/files/publications/imports/G11_RPTEL.pdf (дата звернення 11.06.2018).

13. Chen X., Zhou B., Lu F., Wang L., Bi L., Tan P. Garment modeling with a depth camera. *Transactions on Graphics*. 2015. №34(6). P. 203. URL: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2818059> (дата звернення 11.06.2018).

14. Cheng H. Application of Virtual Reality Technology in Garment Industry. *DEStech Transactions on Social Science, Education and Human Science*. 2017. P. 164-168. URL: <http://www.dpi-proceedings.com/index.php/dtssehs/article/download/10326/9877> (дата звернення 11.06.2018).
15. Chien Y. H. Developing a Pre-engineering Curriculum for 3D Printing Skills for High School Technology Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2017. №13(7). P. 2941-2958. URL: <http://www.ejmste.com/pdf-67585-11897?filename=Developing%20a.pdf> (дата звернення 11.06.2018).
16. Ciobanu M., Ploscar A., Dascal I., Virag I., Naaji A. Interactive Teaching Tools for Visualizing Geometrical 3D Objects Using Pseudo Holographic Images. *Recent Advances in Computer Science, Proceedings of the 19th International Conference on Computers, Series Recent Advances in Computer Engineering Series*. 2015. №34. P. 215-218. URL: <http://www.inase.org/library/2015/zakynthos/bypaper/COMPUTERS/COMPUTERS-34.pdf> (дата звернення 11.06.2018).
17. Clarke M. *Verbalising the Visual: Translating Art and Design into Words*. Lausanne: AVA Publishing SA, 2007. 208 p.
18. Clinton G., Hokanson B. Creativity in the training and practice of instructional designers: the Design. Creativity Loops model. *Educational Technology Research and Development*. 2012. Vol. 1 (60). P. 111-130. DOI: 10.1007/s11423-011-9216-3.
19. Corral L. C., Walker K. J. Exploring the Abilities of 3D Printing and its Viability for Consumption in the Fashion Industry. *Apparel Merchandising and Product Development Undergraduate Honors Theses*. 2017. URL: <http://scholarworks.uark.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=ampduht> (дата звернення 11.06.2018).
20. Datta R., Li J., Wang J. Z. Adapting Automatic Image Annotation Via Meta-learning. Pennsylvania State University, Department of Computer Science and Engineering, College of Engineering, 2009. URL: <https://www.cse.psu.edu/research/publications/tech-reports/2009/CSE-09-005.pdf> (дата звернення 11.06.2018).

21. Feldstein A., Martin M., Hudson A., Warren K., Hilton III J., Wiley D. Open textbooks and increased student access and outcomes. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*. 2012. №2. URL: <http://www.eurodl.org/?p=current&article=533> (дата звернення 11.06.2018).

22. Finardi K. R., Teixeira D., Prebianca G. V. V., dos Santos Júnior V. P. Information Technology and Communication in Education: Two Sides of the Coin in Brazil. *The International Journal of Engineering and Science*. 2014. № 2(2). P. 21-25. URL: <https://www.researchgate.net/publication/269494083> (дата звернення 11.06.2018).

23. Fowler C. Virtual reality and learning: Where is the pedagogy? *British journal of educational technology*. 2015. № 46(2). P. 412-422. URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.12135/full> (дата звернення 11.06.2018).

24. Gegenfurtner A., Quesada-Pallarès C., Knogler M. Digital simulation-based training: A meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*. 2014. №45(6). P. 1097-1114. URL: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/45126120/Digital_simulation-based_training_A_meta20160427-4521-qsvrhj.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1514837913&Signature=XHFt97czMZ7RJ3008wJVetuzH1E%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DDigital_simulation-based_training_A_meta.pdf (дата звернення 11.06.2018).

25. Gibson I., Rosen D., Stucker B. Additive manufacturing technologies. New York: Springer, 2015. 498 p. DOI: 10.1007/978-1-4419-1120-9.

26. Gill M., W T.. de Wit, Freemon S., Garland P. 3Design-Holographic Telecollaboration Interface. 2013. URL: http://trace.tennessee.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2629&context=utk_chanhonoproj (дата звернення 11.06.2018).

27. Gray D. E., Ryan M., Coulon A. The training of teachers and trainers innovative practices, skills and competencies in the use of e-learning. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*. 2004. №2. URL: http://www.eurodl.org/materials/contrib/2004/Gray_Ryan_Coulon.htm (дата звернення 11.06.2018).

28. Guttman C. Education in and for the information society. Paris: UNESCO, 2003. P. 84. URL: http://portal.unesco.org/ci/en/file_download.php/60a203d894a4002ada6bc3e4232d6d5ceducation.pdf (дата звернення 11.06.2018).
29. Hale K. S., Stanney K. M. Handbook of virtual environments: Design, implementation, and applications. 2014. URL: https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=7zzSBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=virtual+training+simulator+for+clothing+design&ots=Vy2igW_Vq&sig=aiWns7s39N4s6utiaNXK0qTV_E0&redir_esc=y#v=onepage&q=virtual%20training%20simulator%20for%20clothing%20design&f=false (дата звернення 11.06.2018).
30. Ho C.A., Yeap S. Characteristic Analysis on 3D printing materials for Textiles. *한국과학예술포럼*. 2016. №24. P. 343-350. URL: <http://www.dbpia.co.kr/Journal/ArticleDetail/NODE06702202> (дата звернення 11.06.2018).
31. Hong Y., Bruniaux P., Zeng X., Curteza A., Liu K. Design and evaluation of personalized garment block design method for atypical morphology using the knowledge-supported virtual simulation method. *Textile Research Journal*. 2017. URL: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0040517517708537> (дата звернення 11.06.2018).
32. Hong Y., Zeng X., Bruniaux P., Liu K. Interactive virtual try-on based three-dimensional garment block design for disabled people of scoliosis type. *Textile Research Journal*. 2017. № 87 (10). P. 1261-1274. URL: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0040517516651105> (дата звернення 11.06.2018).
33. Hong Y., Bruniaux P., Zeng X., Liu K., Curteza A., Chen Y. Visual-simulation-based personalized garment block design method for physically disabled people with scoliosis. *Autex Research Journal*. 2017. URL: <https://www.degruyter.com/downloadpdf/j/aut.ahead-of-print/aut-2017-0001/aut-2017-0001.pdf> (дата звернення 11.06.2018).

34. Hsi-Yen Lin. From Technology to Design. *Cross-Cultural Design Applications in Mobile Interaction, Education, Health, Transport and Cultural Heritage*. Springer International Publishing. 2015. P. 68-79. URL: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-209340_7#page-1 (дата звернення 11.06.2018).
35. Jung I. ICT-Pedagogy Integration Teacher Training: Application Cases Worldwide. *Eduucationai Techology&Society*. 2005. №8(2). P. 94-101.
36. Kalansooriya P., Marasinghe A., Bandara K. M. D. N. Assessing the Applicability of 3D Holographic Technology as an Enhanced Technology for Distance Learning. *Journal of Education*. 2015. URL: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1100621.pdf> (дата звернення 11.06.2018).
37. Kalimullin A. M., Islamova Z. I. Formation of Information-Educational Environment in the Partner Universities of University of Shanghai Cooperation Organization. *International Electronic Journal of Mathematics Education*. 2016. №11(6). P. 1879-1890. URL: http://www.iejme.com/makale_indir/819 (дата звернення 11.06.2018).
38. Kamis A., Mamat R., Safie N. S., Mustapha R. Spatial visualization ability among apparel design students. *International Journal of Humanities, Arts, Medicine and Sciences*. 2015. Vol. 3. P. 15-24. URL: http://www.researchgate.net/profile/Arasinah_Kamis/publication/272175082_SPATIAL_VISUALIZATION_ABILITY_AMONG_APPAREL_DESIGN_STUDENTS/links/54ddf6bb0cf23bf2043941c0.pdf (дата звернення 11.06.2018).
39. Kaplan H., Pyayt A. Tactile Visualization and 3D Printing for Education Encyclopedia of Computer Graphics and Games. 2015. URL: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-08234-9_57-1 (дата звернення 11.06.2018).
40. Kennedy G. E., Judd T. S., Churchward A., Gray K., Krause K.-L. First year Students' experiences with technology: Are they really digital natives? *Australian Psychological Society*. 2008. № 24(1). P. 108-122. URL: <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet24/kennedy.html> (дата звернення 11.06.2018).

41. Koehler M. J., Mishra P. What is technological pedagogical content knowledge. *Contemporary issues in technology and teacher education*. 2009. № 9(2). P.60-70. URL: <http://www.citejournal.org/vol9/iss1/general/article1.cfm>
42. Korulkar S. A., Lobo L. M. R. J. An Interactive Way of E-learning Using Hologram Technology. *Journal of Data Mining and Management*. 2017. № 2(2). URL: <http://matjournals.in/index.php/JoDMM/article/viewFile/1631/1040> (дата звернення 11.06.2018).
43. Kovács P. T., Murray N., Rozinaj G., Sulema Y., Rybárová R. Application of immersive technologies for education: State of the art. *Interactive Mobile Communication Technologies and Learning*. 2015. P. 283-288. URL: https://www.researchgate.net/profile/Peter_Kovacs8/publication/308815964_Application_of_immersive_technologies_for_education_State_of_the_art/links/58d0524da6fdcc344b0c0db0/Application-of-immersive-technologies-for-education-State-of-the-art.pdf (дата звернення 11.06.2018).
44. Kvavik B. ECAR Study of Students and Information Technology, 2005: Convenience, Connection, Control, and Learning. *Educase centre for applied research*. 2005. URL: <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/ers0506/rs/ers0506w.pdf> (дата звернення 11.06.2018).
45. Lau K. W., Lee P. Y. The use of virtual reality for creating unusual environmental stimulation to motivate students to explore creative ideas. *Interactive Learning Environment*. 2015. № 23(1). P. 3-18.. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10494820.2012.745426>
46. Lau K. W., Lee P. Y. The Role of Stereoscopic 3D Virtual Reality in Fashion Advertising and Consumer Learning. *Advances in Advertising Research*. 2016. Vol. 6. P. 75-83. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-10558-7_7 (дата звернення 11.06.2018).
47. Lee S. H. Morphology and Properties of Textiles Manufactured by Three-Dimensional Printing Based on Fused Deposition Modeling. *Textile Science and Engineering*. 2015. № 52(4). P. 272-279. URL:

http://www.koreascience.or.kr/article/ArticleFullRecord.jsp?cn=SOGHBG_2015_v52n4_272 (дата звернення 11.06.2018).

48. Lin X. H. The Application of 3D Printing Technology in Modern Clothing Design. *Humanity and Social Science: Proceedings of the International Conference on Humanity and Social Science (ICHSS2016)*. 2017. P. 41-47. URL: <http://jdgсxy.gdut.edu.cn/jiaoxuechengguo17/word/jiaoyan006.pdf#page=63> (дата звернення 11.06.2018).

49. Lipson H. Printable 3D models for customized hands-on education. *Mass Customization and Personalization*. 2007. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/ed06/5966ded9de7862a04b9779baf2cbbaed856d.pdf> (дата звернення 11.06.2018).

50. Liu T. C., Wang H. Y., Liang J. K., Chan T. W., Ko H. W., Yang J. C. Wireless and mobile technologies to enhance teaching and learning. *Journal of Computer Assister Learning*. 2003. №19. P. 371-382.

51. Lu L. 3D Virtual Worlds as Creative Pedagogy for Art Education: Art Café@ Second Life. *Cases on 3D Technology Application and Integration in Education*. 2013. P. 174-205. URL: https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=MMaeBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA174&dq=informational+and+communication+pedagogical+environment&ots=uU2c3gNapo&sig=Meu7NK5FY3fclGnsKWXH43e-So&redir_esc=y#v=onepage&q=informational%20and%20communication%20pedagogical%20environment&f=false (дата звернення 11.06.2018).

52. Luévano E., Lara E. L.de, Castro J. E. Use of Telepresence and Holographic Projection Mobile Device for College Degree Level. *Procedia Computer Science*. – 2015. № 75. 339-347. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915037175> (дата звернення 11.06.2018).

53. Maertens H., Aggarwal R., Desender L., Vermassen F., Van I. Herzeele Development of a PROficiency-Based StePwise Endovascular Curricular Training (PROSPECT) Program. *Journal of surgical education*. 2016. №73(1). № 51-60. URL:

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/16864360.2016.1273584> (дата звернення 11.06.2018).

54. Mahfud J., Matsumaru T. Interactive aerial projection of 3D hologram object. *Robotics and Biomimetics (ROBIO). Institute of Electrical and Electronics Engineers*. 2016. P. 1930-1935. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/786661> (дата звернення 11.06.2018).

55. Majumdar S. Emerging trends in ICT for education & training. *Gen. Asia Pacific Reg. IVETA*. 2015. URL: <http://www.stthomascollegebhilai.in/wp-content/uploads/2016/10/emergingtrendsiniictforeducationandtraining.pdf> (дата звернення 11.06.2018).

56. Mamedov H., Babanli M, Jafarov Z. Applying of Modern Information and Communication Technologies in Education. In Proceedings of International Conference on Application of Information and Communication Technology and Statistics in Economy and Education. *International Conference on Application of Information and Communication Technology and Statistics and Economy and Education*. 2013. P. 648-656. URL: <https://search.proquest.com/openview/bfe991dafabc86a1ce5dbf83c6b590e5/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2032294> (дата звернення 11.06.2018).

57. McDonald S. , Dutterer J., Abdolrahmani A., Kane S. K., Hurst A. Tactile aids for visually impaired graphical design education. *Proceedings of the 16th international ACM SIGACCESS conference on Computers & accessibility*. 2014. P. 275-276.: URL: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/44670298/p275-mcdonald.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1514307264&Signature=nCERz0DCiiHitYN9EFHFz3zL7ww%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTactile_Aids_for_Visually_Impaired_Graph.pdf (дата звернення 11.06.2018).

58. Meerkamm H. Methodology and Computer-Aided Tols – a Powerful Interaction for Product Development. *The Future of Design Methodology*. London: Springer. P. 55-65.

59. Mosborg S., Adams R., Kim R., Atman C. J., Turns J., Cardella M. Conceptions of the engineering design process: an expert study of advanced practicing

professionals. *Proceedings of the 2005 American society for engineering education annual conference & exposition*. 2005. URL: http://monicacardella.com/mc/wp-content/uploads/2012/06/cardella_2005_ASEE_conceptions.pdf (дата звернення 11.06.2018).

60. Mostefaoui S. K., Ferreira G., Williams J., Herman C. Using creative Multimedia in teaching and learning ICTs: a case study. 2012. №1. URL: <http://www.editlib.org/p/73807> (дата звернення 11.06.2018).

61. Motiwalla L.F. Mobile learning: a frame work and evaluation. *Computers & Education*. 2007. № 49. P. 581-596. URL: <http://www.qou.edu/arabic/researchProgram/distanceLearning/mobileLearning.pdf> (дата звернення 11.06.2018).

62. O'Hare D., Hurst W., Tully D., Rhalibi A. El. A Study into Autonomous Scanning for 3D Model Construction. *International Conference on Technologies for E-Learning and Digital Entertainment*. Springer, Cham, 2017. P. 182-190. URL: https://www.researchgate.net/profile/William_Hurst5/publication/320344672_A_Study_into_Autonomous_Scanning_for_3D_Model_Construction/links/59e9b136aca272bc42b71dd0/A-Study-into-Autonomous-Scanning-for-3D-Model-Construction.pdf (дата звернення 11.06.2018).

63. Palamar B., Vaskivska H. O., Palamar S. P. Didactical determinants use of information and communication technology in process of training of future specialists. *Wiadomości Lekarskie*. № 70(4). P. 838-842. URL: http://elibrary.kubg.edu.ua/21900/1/S_Palamar_DDUI_2017.pdf (дата звернення 11.06.2018).

64. Park K. S., Leigh J., Johnson A. E., Carter B. Distance Learning Classroom Using Virtual Harlem. *Proceedings of the Seventh International Conference on Virtual Systems and Multimedia (VSMM'01)*. Chicago, 2001. P. 489–499.

65. Percival F., Eillington H. A. Handbook of Educational. London, 1988. 120 p.

66. Piotrowski C. M. Professional practice for interior designers. New York: John Wiley & Sons, 2002. 3rd ed. 675 p.

67. Porterfield J. A. Exploring 3D garment simulation as a prototype validation tool for costume design. 2015. URL: <https://repository.lib.ncsu.edu/bitstream/handle/1840.16/10005/etd.pdf?sequence=2&isAllowed=y> (дата звернення 11.06.2018).
68. Qiu C., Qiu C., Hu Y.. The academic thinking based on the perspective of fashion design. *International Journal*. 2014. №2(1). P.17-26. URL: http://ijaahnet.com/journals/ijaah/Vol_2_No_1_March_2014/3.pdf (дата звернення 11.06.2018).
69. Reggia E. A, Calabro K. M., Albrecht J. Scalable Instructional Method to Introduce First-Year Engineering Students to Design and Manufacturing Processes by Coupling 3D Printing with CAD Assignments. *Annual Conference & Exposition*. 2015. P. 26-106. URL: <https://peer.asee.org/23447.pdf> (дата звернення 11.06.2018).
70. Rivera M. L., Moukperian M., Ashbrook D., Mankoff J., Hudson S. Stretching the Bounds of 3D Printing with Embedded Textiles. *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 2017. P. 497-508. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/4173/122ec70883a940e998ed2f391b364cb0e2b1.pdf> (дата звернення 11.06.2018).
71. Rossi S., Benaglia M., Brenna D., Porta R., Orlandi M. Three dimensional (3D) printing: a straightforward, user-friendly protocol to convert virtual chemical models to real-life objects. 2015. URL: <http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.jchemed.5b00168> (дата звернення 11.06.2018).
72. Ruismäki H., Salomaa R. L., Ruokonen I. Minerva plaza—A new technology-rich learning environment. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2015. P. 968-981. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815002463#> (дата звернення 11.06.2018).
73. Saakes D., Yeo H. S., Noh S. T., Han G., Woo W. Mirror mirror: an on-body clothing design system. *Scientometrics*. 2015. Vol. 104. №1. P. 24-359. URL: http://mid.kaist.ac.kr/publications/files/saakes_siggraph_studio_2015.pdf (дата звернення 11.06.2018).
74. Sabina O., Elena S., Emilia F., Adrian S. Virtual fitting—innovative technology for customize clothing design. *Procedia Engineering*. 2014. № 69. P. 555-

564. URL: https://ac.els-cdn.com/S1877705814002720/1-s2.0-S1877705814002720-main.pdf?_tid=795ecf7c-ef2b-11e7-97a3-00000aab0f01&acdnat=1514835745_423746143e941183288e52c97815bbcc (дата звернення 11.06.2018).

75. Salih S. Q. M., Sulaiman P. S., Ramlan M., R. Rahmat W. O. 3D Holographic Rendering For Medical Images Using Manipulates Lighting in a 3D Pyramid Display. *Journal of Advanced Science and Engineering Research*. 2017. Vol. 7(1). P.14-26. URL: https://www.researchgate.net/profile/Sarah_Qahtan3/publication/317901853_3D_Holographic_Rendering_For_Medical_Images_Using_Manipulates_Lighting_in_a_3D_Pyramid_Display/links/5951040445851543383c63e5/3D-Holographic-Rendering-For-Medical-Images-Using-Manipulates-Lighting-in-a-3D-Pyramid-Display.pdf (дата звернення 11.06.2018).

76. Sanaiey N. Z. The characteristics of an effective teacher in a higher education based on information and communication technology. *Middle-East Journal of Scientific Research*. 2015. № 23(1). P. 127-134. URL: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36943796/effective_tyeacher.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1514061226&Signature=xCcXjMtNNJFL6zpKfyN9PHoOJA8%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DThe_Characteristics_of_an_Effective_Teac.pdf (дата звернення 11.06.2018).

77. Siddiq F., Scherer R., Tondeur J. Teachers' Emphasis on Developing Students' Digital Information and Communication Skills (TEDDICS): A New Construct in 21st Century Education. *Computers & Education*. 2016. 14 p.

78. Smith B., Mader J. Use 3D Printers to Teach Design Thinking / B. Smith // *The Science Teacher*. 2017. № 84(8). URL: <https://search.proquest.com/openview/bee821d05e3bf9902bd800af530000fa/1?pq-origsite=gscholar&cbl=40590> (дата звернення 11.06.2018).

79. Snyder T. J., Andrews M., Weislogel M., Moeck P., Stone-Sundberg J., Birkes D., Hoffert M. P., Lindeman A., Morrill J., Fercak O., Friedman S., Gunderson J., Ha A., McCollister J., Chen Y., Geile J., Wollman A., Attari B., Botnen N., Vuppuluri V., Shim J., Kaminsky W., Adams D., Graft J. 3D Systems' Technology Overview and New Applications in Manufacturing, Engineering, Science, and Education.

Trevor J. Snyder. *3D Printing and Additive Manufacturing*. 2014. № 1(3). P. 169-176. URL: <http://online.liebertpub.com/doi/pdf/10.1089/3dp.2014.1502> (дата звернення 11.06.2018).

80. Song D., Tong R., Chang J., Yang X., Tang M., Zhang J. J. 3D Body Shapes Estimation from Dressed-Human Silhouettes. *Computer Graphics Forum*. 2016. Vol. 35. № 7. P. 147-156. URL: http://eprints.bournemouth.ac.uk/24967/1/1008_original.pdf (дата звернення 11.06.2018).

81. Song H. K., Ashdown S. P. Investigation of the validity of 3-D virtual fitting for pants. *Clothing and Textiles Research Journal*. 2015. № 33(4). P. 314-330. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1006.2275&rep=rep1&type=pdf> (дата звернення 11.06.2018).

82. Soomro K. A., Kale U., Curtis R., Akcaoglu M., Bernstein M. Development of an instrument to measure Faculty's information and communication technology access (FICTA). *Education and Information Technologies*. 2017. P. 1-17.

83. Spahiu T., Grimmelsmann N., Ehrmann A., Shehi E., Piperi E. On the possible use of 3D printing for clothing and shoe manufacture. Proc. 7th Int. Conf. Text., Tirana, Albania. 2016. URL: http://www.researchgate.net/profile/Andrea_Ehrmann/publication/310156927_On_the_possible_use_of_3D_printing_for_clothing_and_shoe_manufacture/links/5832a6d108ae102f07338ee0.pdf (дата звернення 11.06.2018).

84. Spivak S., Morze N., Smyrnova-Trybulska E. Designing a Modern Cloud-Oriented Virtual Personalized Educational Environment. *The New Educational Review*. 2015. №. 40(2). P. 140-154. URL: http://elibrary.kubg.edu.ua/13595/1/S_Spivak_NER_2015_40_2_IS.pdf (дата звернення 11.06.2018).

85. Spivakovsky A., Petukhova L., Spivakovska E., Kotkova V., Kravtsov H. Comparative Analysis of Learning in Three-Subjective Didactic Model *Information and Communication Technologies in Education, Research, and Industrial Applications*. 2013. P. 236-251. URL: <http://spivakovsky.info/wp-content/uploads/2016/11/ICTERI-2013-p-236-251.pdf> (дата звернення 11.06.2018).

86. Szulżyk-Cieplak J., Duda A., Sidor B. 3D printers—new possibilities in education. *Advances in Science and Technology Research Journal*. 2014. № 8(24). P. 96-

101. URL: [https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.baztech-aca04bc4-addc-4604-ba08-a021d1ac4dd1/content/partDownload/f31df618-7a84-3136-9b8d-](https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.baztech-aca04bc4-addc-4604-ba08-a021d1ac4dd1/content/partDownload/f31df618-7a84-3136-9b8d-0d07436b45ef)

0d07436b45ef (дата звернення 11.06.2018).

87. Taylor A. G. Creating a Holographic Teaching Tool. *Develop Microsoft HoloLens Apps Now*. 2016. P. 185-193. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-2202-7_16 (дата звернення 11.06.2018).

88. Tucker S. Y. Transforming Pedagogies: Integrating 21st Century Skills and Web 2.0 Technology. *Turkish Online Journal of Distance Education*. 2014. № 15(1). P. 166-173. URL: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1043020.pdf> (дата звернення 11.06.2018).

89. Valantinaitė I. The Third-Year Student's Creativity Changes in Applying Virtual Learning Environment on Technology Pedagogical Studies Process in Lithuania. *Rural Environment. Education. Personality*. 2015. URL: <http://llufb.llu.lv/conference/REEP/2015/Latvia-Univ-Agricult-REEP-2015proceedings-283-291.pdf> (дата звернення 11.06.2018).

90. Valtas A., Sun D. 3D Printing for Garments Production: An Exploratory Study. *Journal of Fashion Technoigy & Textile Eng.* 2016 URL: https://www.researchgate.net/profile/Danmei_Sun/publication/312309878_3D_Printing_for_Garments_Production_An_Exploratory_Study/links/59b685dda6fdcc7415bd608c/3D-Printing-for-Garments-Production-An-Exploratory-Study.pdf (дата звернення 11.06.2018).

91. Vanderploeg A., Lee S. E., Mamp M. The application of 3D printing technology in the fashion industry. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*. 2017. № 10(2). P. 170-179. URL: http://www.academia.edu/download/48383738/3DP_in_Fashion.pdf (дата звернення 11.06.2018).

92. Volpintesta L. The language of fashion design. Beverly: Rockport Publishers, 2014. 236 p.

93. Wade R., Garland N. P., Underwood G. Challenges of 3D Printing for Home Users. *19th International Conference on Engineering and Product Design Education*, 7-8 September 2017, Oslo, Norwa. 2017. P. 478 - 484. URL:

<http://eprints.bournemouth.ac.uk/29947/3/wade-garland-underwood.pdf> (дата звернення 11.06.2018).

94. Wang J., Wang R., Zhou F. 3D virtual garments deformation method based on size-driven. *Digital Home*. 2014. P. 192-197. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6996759> (дата звернення 11.06.2018).

95. Wang S., Qin S., Guan C. Feature-based human model for digital apparel design. *Transactions on Automation Science and Engineering*. 2014. № 11(2). P. 620-626. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6727488> (дата звернення 11.06.2018).

96. Wedemeyer C. A. Learning at the back door: reflections on non-traditional learning in the lifespan. Madison: University of Wisconsin Press, 1981. 260 p.

97. Woolman M. Tehnology in Education. *The Encyclopedia of Education* / Ed. L. C. Deighton. N.Y, 1971. Vol. 1-10. P. 122-312.

98. Yu L. Teachers' Self-Development in Applying Information Communication Technology *Chinese Journal of Applied Linguistics*. 2014. №37(4). P. 524-538.

99. Zhang X. F. Virtual display design and evaluation of clothing: a design process support system / X. F. Zhang, R. Q. Huang // *International Journal of Technology and Design Education*. 2014. № 24(2). P. 223-240. Режим доступу до ресурсу: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-013-9247-7> (дата звернення 11.06.2018).

100. Zhou H. The development, special traits and potential of holographic display technology. 2015. 50 p. URL: <http://www.uhma.net/gd.htm> (дата звернення 11.06.2018).

101. Абоимова И. С. Дизайн – проектирование интерьера общественной среды. Офис: учебно-методическое пособие. Новгород: ВГИПУ, 2011. 80 с.

102. Агабаян Г. С. Формирование готовности к использования информационных технологий в профессиональной деятельности будущего менеджера: дис. ... кад. пед. наук: 13.00.08. Москва, 2010.230 с.

103. Алексеева С. В. Динаміка готовності майбутніх дизайнерів до розвитку професійної кар'єри. *Науковий вісник Інституту професійно-технічної освіти НАПН України. Професійна педагогіка*. 2017. №13. С.59-65.

104. Андреев В. И. Педагогика: Учебный курс для творческого саморазвития. Казань, 2000. 600 с.

105. Андрієвський Б. М. Методологія педагогічних досліджень. Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проектування соціально-розвивального середовища сучасного навального закладу». Херсон: РПО, 2009. С. 3-5.

106. Андрущук Г. О. Національна інноваційна система Фінляндії: формула успіху. *Наука та інновації*. Київ: Видавничий дім «Академперіодика», 2010. Т. 6. № 4. С. 93-107.

107. Ануфриев А. Ф. Научное исследование. Курсовые, дипломные и диссертационные работы. Москва: Ось-89, 2004. 112 с.

108. Анциферова Л. И. Принцип связи психики и деятельности и методология психологии. *Методологические и теоретические проблемы психологии*. Москва: Наука, 1968. С. 57-117.

109. Аргинская И. И., Дмитриева И. Я., Полякова А. В., Романовская З. И. Обучаем по системе Л. В. Занкова. Москва, 1991. 300 с.

110. Арефьева О. В. Профессиональная подготовка студентов-дизайнеров в процессе обучения компьютерной графике: дис. на сосиск. учен. ст. канд. пед. Магнитогорск: МГУ, 2007. 174 с.

111. Артамошина М. Н. Информационные технологии в швейном производстве: учебник для студ. сред. проф. образования. Москва: Издательский центр «Академия», 2010. 176 с.

112. Архангельский С. И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. Москва: Высш. шк., 1980. 368 с.

113. Афанасьев В. Т. Социальная информация и управление обществом. Москва: Политздат, 1975. 408 с.

114. Бабинский А. З., Букатов А. А., Шапиро В. А., Шаройко О. В. Определение базовых сервисов, разработка методики наполнения и методов реализации образовательных порталов. *Интернет-порталы: содержание и технологии*: сб. научн. ст. Москва: Просвещение, 2003. № 1. С. 329-364.

115. Багрій В. Н. Критерії та рівні сформованості професійних умінь майбутніх соціальних педагогів. *Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна»*. 2012. № 6. С. 10-14
URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Znpkhist_2012_6_4.pdf (дата звернення 11.06.2018).

116. Беляев М. И., Гриншкун В. В., Краснова Г. А. Технология создания электронных средств обучения. Москва : Институт дистанционного образования Российского университета дружбы народов, 2006. URL: http://uu.vlsu.ru/files/Tekhnologija_sozdaniya_ENSO.pdf (дата звернення 11.06.2018).

117. Беспалько В. П. Программированное обучение. Дидактические основы. Москва: Высшая школа, 1970. 300 с.

118. Беспалько В. П. Слагаемый педагогической технологии. Москва: Педагогика, 1989. 190 с.

119. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. Москва: Педагогика, 1995. 186 с.

120. Биков В. Ю. Автоматизовані інформаційні системи єдиного інформаційного простору освіти і науки. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини*. 2008. Ч. 2. С. 47– 56.

121. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія. Київ: Атіка, 2008. 684 с.

122. Биков В. Ю. Моделі системи освіти і освітнього середовища. *Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти*. Харків: НТУ«ХП», 2010. Т.1. С. 39-47.

123. Биков В. Ю., Спирін О. М., Пінчук О. П. Проблеми та завдання сучасного етапу інформатизації освіти. *Наукове забезпечення розвитку освіти в Україні: актуальні проблеми теорії і практики (до 25-річчя НАПН України)*. Київ: «Сам», 2017. С. 191-198.

124. Биков В. Ю. Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем. *Інформаційні технології і засоби навчання*: Зб. наук. праць / За ред. В. Ю. Бикова, Ю.О. Жука. Київ: Атіка, 2005. С. 5-15.

125. Биков В. Ю. Теоретико-методологічні засади створення і розвитку сучасних засобів та е-технологій навчання. *Методичні системи сучасних інформаційно-освітніх технологій. Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти*: зб. наук. праць / за ред. Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО та О. Г. РОМАНОВСЬКОГО. Харків: НТУ "ХПІ", 2002. №. 3 С. 73–83.

126. Боднар О. Я. Проблема взаимосвязи геометрических пространственных представлений в искусствоведении: дис. .док. иск.. Москва: ВНИИТЭ, 1994. 237 с.

127. Бойчук А. В. Дизайнерское обучение: от культуры мышления к культуре формообразования. Научно-технический прогресс и проблемы предметно-пространственной среды. Москва, 1984. 56 с.

128. Бондар В. І. Дидактика: ефективні технології навчання студентів. Київ, 1996. 129 с.

129. Борисенко Д. В. Нові шляхи розвитку вузівського навчання: інформаційно-комунікаційний аспект. *Вісник вінницького політехнічного інституту*. Вінниця: ВНТУ, 2014. №5 (116). С.161-167.

130. Борисенко Д. В. Як не втратити матеріальність в ході залучення віртуальних технологій при професійній підготовці інженера-дизайнера. *Новые технологии поиска научных идей: материалы XII (LII) Международной научно-практической конференции по философским, филологическим, юридическим, социологическим и политическим наукам*. Горловка: ФЛП Пантюх Ю. Ф., 2014. С. 40-41.

131. Борисенко Д. В., Борисенко В. М. Підготовка інженера-дизайнера до проведення сучасного практичного заняття в умовах інформатизації вищої школи. *Збірник тез доповідей*. Харків: УПА, 2013. URL:

<http://repo.uira.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3351/1.docx> (дата звернення 11.06.2018).

132. Борисенко Д. В. Аналіз впровадження інноваційних навчальних засобів при професійній підготовці інженерів-дизайнерів. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. Харків., 2015. 3/2 (75). С. 4-10.

133. Борисенко Д. В. Аналіз методик навчання комп'ютерного проектування фахівців з дизайну. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти. Методика навчання*. Харків: УПА., 2017. № 54-55. С. 208-215.

134. Борисенко Д. В., Борисенко В. М. Арт-терапія. *Збірник тез доповідей XLVII науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, науковців, аспірантів та співробітників академії*. Частина 1. Секція: Хімії, нафто органічного синтезу та хімічних технологій. Технології харчової промисловості. Технологій та дизайну. Фізичного виховання. 15 травня 2014 р. Харків, 2014. С. 50-51.

135. Борисенко Д. В. Веб-трансформації в навчальному процесі. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи: збірник наукових праць УДПУ ім. Павла Тичини*. Умань: ФОП Жовтий О. О., 2014. № 50. С. 72-78.

136. Борисенко Д. В. Використання 3-D принтерів в навчальному процесі при підготовці студентів за напрямком «Професійна освіта. Дизайн». *Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія №13. Проблеми трудової та професійної підготовки: Зб. Наукових праць*. Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. № 22. С. 16-23.

137. Борисенко Д. В. Використання інтерактивних інформаційно-комунікативних технологій для стимулювання самостійної діяльності інженера-педагога. *Наукові праці вищого навчального закладу «Донецький національний технічний університет»*. Серія: «Педагогіка, психологія і соціологія». Донецьк: ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», 2014. №1 (15). Частина 2. С.19-22.

138. Борисенко Д. В. Використання інтерактивних інформаційно-комунікативних технологій для стимулювання самостійної діяльності інженера-педагога. *Організація самостійної роботи студентів у контексті підвищення*

якості освіти: особі стисний вимір: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції 10-11 квітня 2014 р. Донецьк: «Азов'є», 2014. С.23-24.

139. Борисенко Д. В. Використання інтерактивного прототипування в проектній діяльності при підготовці інженера-дизайнера. *Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництва та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції*. Секція 6. Інформаційні технології в навчанні та управлінні навчальним процесом. Черкаси, 2014. С. 112-113.

140. Борисенко Д. В. Віртуалізація дизайн-проекування. *Научные перспективы – 2016: материалы II (LXVI) Международной научно-практической конференции по философским, филологическим, юридическим, педагогическим, экономическим, психологическим, социологическим и политическим наукам*. Киев, 2016.С. 39-40.

141. Борисенко Д. В. Внедрение рир-проекции в учебный процесс. *Материалы IV Международной научно-практической конференции «Педагогические инновации: традиции, опыт, перспективы»*. Витебск, 2013.

142. Борисенко Д. В. Вплив інноваційних інформаційно-комунікативних технологій на формування сучасної творчої компетенції інженера-дизайнера. Психолого-педагогічні проблеми становлення сучасного фахівця: зб. наук. ст., матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 11-12 черв. 2014 р. / Харк. нац. екон. ун-т. Харків: ХНЕУ; ХОГОКЗ, 2014. С. 34-39.

143. Борисенко Д. В. Впровадження медіа-технологій в інноваційному навчальному процесі. *Нова інформаційна ситуація та тенденції альтернативного розвитку ЗМК в Україні: матеріали третьої всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих вчених*. Острог: Видавництво Національного університету «Острозька академія», 2015. С. 92-101.

144. Борисенко Д. В. Графический вектор развития профессиональных компетенций инженера-дизайнера. *Перспективы Науки и Образования*. 2015. № 2(14). С. 100-103.

145. Борисенко Д. В. Диверсифікація інформаційно-комунікативних баз в системі вищої освіти як необхідна складова освітнього розвитку. *Глухівські наукові читання – 2013*: Зб. матер. III Міжнар. наук. конф. молодих вчених та студентів, присв. 270-літтю укладання «Прав за якими судиться малоросійський народ», (15-17 лист. 2013 р., Глухів) / редкол.: О. І. Курок(гол.), В. П. Зінченко (заст.. гол.), Я. М. Гирич (заст.. гол., відп. ред.): Мін. освіти і науки України; Управл. молоді та спорту Сумськ. обл. держ. адмін.; Управл. освіти і науки Сумськ. обл. держ. адмін.; Брянськ. держ. ун-т ім. І. Г. Петровського; Курськ. держ. ун-т Мозир. держ. ун-т; Глухів. нац. пед. ун-т ім. О. Довженка. Київ: Центр пам'яткознавства НАН України і УТОПШ, 2013. – С. 117-118.

146. Борисенко Д. В., Рябчиков М. Л. Динаміка формування вмінь студентів напрямку підготовки «Професійна освіта. Дизайн». *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. Збірник наукових праць. Харків, УПА, 2013. № 38-39. С. 342-347.

147. Борисенко Д. В. Залучення графічних пакетів при розробці нових модулів Moodle . *Третя міжнародна науково-практична конференція «MoodleMoot Ukraine 2015*. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle»: тези доповідей. Київ: КНУБА, 2015. С. 39.

148. Борисенко Д. В. Залучення технології «синьої кімнати» в освіті. *Драйвери випереджального розвитку*. Київ: Юдіна Л. І. С. 26-28.

149. Борисенко Д. В. Застосування в сучасному навчальному процесі костюму «віртунавта»: вигадки чи реальність. *Сучасні інформаційно-комунікаційні технології в науці та освіті*: тези доповідей Міжнародної науково-методичної конференції 10-11 грудня 2013 року Харків.: Стиль Издат, 2013. С. 16-17.

150. Борисенко Д. В. Застосування веб-додатків при вивченні спеціальних дисциплін в ході підготовки інженерів-дизайнерів. *Імплементація сучасних технологій навчання у навчальний процес*: матеріали статей міжнародної наукової конференції, Київ, 17-18 березня 2015 р.: Матеріали статей. Київ: НУХТ, 2015. С. 146-151.

151. Борисенко Д. В. Застосування інноваційних навчальних комунікативних комплексів в організації вузівського навчання. *Інформаційна освіта та професійно-комунікативні технології XXI століття*: зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф., Одеса, 11-13 вересня 2014 / під заг. ред. В. Г. Спрінсяна. Одеса: Грінь Д. С., 2014. С.319-331.

152. Борисенко Д. В. Использование инновационных голографических технологий при подготовке инженеров-дизайнеров. *Материалы Международного молодежного научного форума «Ломоносов-2014»*. Секция Педагогическое образование и образовательные технологии / Отв. Ред. А. И. Андреев, А. В. Андриянов, Е. А. Антипов. Москва.: МАКС Пресс, 2014. С. 1-3. URL: http://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2014/2609/2200_67093_7abb8f.pdf (дата звернення 11.06.2018).

153. Борисенко Д. В. Использование инновационных методик обучения на базе информационно-коммуникативных технологий при подготовке инженеров-дизайнеров. *Сборник материалов Второй международной научно-практической конференции студентов и аспирантов «Социальное управление в XXI веке: личность – общество – бизнес – власть»*. Москва, 2014.

154. Борисенко Д. В. Использование инновационных технологий и эффекта параллакса в учебном процессе подготовки инженеров-дизайнеров. *Перспективы Науки и Образования*. 2014. №1(7). С. 175-178.

155. Борисенко Д. В. Использование информационно-коммуникативных баз при подготовке инженера-дизайнера. Актуальные научные вопросы: материалы XI Международной научно-практической конференции по философским, филологическим, юридическим, педагогическим, экономическим, психологическим, социологическим и политическим наукам. Горловка: ФЛП Пантюх Ю. Ф., 2013. С.133-134.

156. Борисенко Д. В. Использование современного информационно-коммуникативного спектра педагогических технологий в высшей школе. *Сборник научных трудов международной конференции «Современные инновационные*

технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта 2014». Донецк: НГУ, 2014. С. 471-477.

157. Борисенко Д. В. Использование технологи рир-проекции в учебном процессе. *Новые образовательные технологии: материалы II Международной заочной научно-практической конференции*. 26 ноября 2013 г. / гл. ред. Романова И. В. Чебоксары: ЦДИП «INet», 2013. С. 13-14.

158. Борисенко Д. В. Імерсифікація програмної розробки дизайн-продукту в ході професійної підготовки інженера-дизайнера. *Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»*: Зб. наук. праць. Переяслав-Хмельницький, 2015. №. 8. С. 309-311.

159. Борисенко Д. В. Іммерсивний дизайн: інноваційний погляд на підготовку інженера-дизайнера: монографія. Саарбюкенн: VDM Publishing, 2014. 136 с.

160. Борисенко Д. В. Інноваційний погляд на музейну експозицію як один із головних джерел творчої проектної діяльності інженера-дизайнера. *Двадцять Сумцовські читання: збірник матеріалів всеукраїнської наукової конференції «Музей у глобальному світі: інновації та збереження традицій»/ Харківський історичний музей*. Харків.: Майдан, 2014. С. 77-82.

161. Борисенко Д. В. Інноваційні технології замкнутого циклу при розробці дизайн-продукту в навчальному процесі. *Інновації та моделі безперервної освіти: матеріали Міжнародного кримського педагогічного конгресу, 2-4 жовтня 2013 року, смт. Гаспра, АР Крим*. К.: Інститут обдарованої дитини, 2013. С. 62-68.

162. Борисенко Д. В. Інноваційні технології розвитку легкої промисловості: інформаційно-комунікативний аспект. *Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі: матеріали міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. 29-30 квітн. 2014 р. Секція 4. Технічні науки*. Тернопіль: Крок, 2014. С. 116-118.

163. Борисенко Д. В. Інтеграція інформаційно-комунікативних педагогічних технологій в навчальному процесі. *Збірник тез XIV Міжнародної науково-*

практичної конференції «Людина, культура, техніка у новому тисячолітті». Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2013.

164. Борисенко Д. В. Інформаційна «лавина» в освітньому процесі. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти: збірник наукових праць*. Харків.: УІПА, 2014. № 44. С. 18-24.

165. Борисенко Д. В. Локалізація навчального процесу на веб-рівень розвитку. *Научный взгляд: материалы VIII (XLVIII) Международной научно-практической конференции по философским, филологическим, юридическим, педагогическим, экономическим, психологическим, социологическим и политическим наукам* (Украина, г. Горловка, 21-22 августа 2014 г.). Горловка: ФЛП Пантюх Ю.Ф., 2014. С. 26-27.

166. Борисенко Д. В. Метод ракурсного поиска новых дизайн-решений при подготовке инженеров-дизайнеров. *Перспективы Науки и Образования*, 2017. № 1(25). С. 42-46.

167. Борисенко Д. В. Организация процесса учебной разработки дизайн-продукта на базе информационно-коммуникационного обеспечения. *Перспективы Науки и Образования*, 2016. №2(20). С. 43-47.

168. Борисенко Д. В. Организация современного образовательного коммуникационного канала при изучении специальных. *British Journal of Science, Education and Culture*. London: London University Press, 2014. № 1 (5). Volume V. P. 118-122.

169. Борисенко Д. В. Організація імерсивного дистанційного навчання комп'ютерному 3D проектуванню. *Четверта міжнародна науково-практична конференція «MoodleMoot Ukraine 2016. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle»*: тези доповідей. Київ: КНУБА, 2016.

170. Борисенко Д. В. Особенности формирования информационно-коммуникативной базы при подготовке инженеров-дизайнеров. *Сборник докладов XII Всеукраинской научно-практической конференции «Январские педагогические чтения»*. Симферополь, 2014.

171. Борисенко Д. В. Особливості симуляції віртуального текстильного матеріалу при навчальній розробці дизайн-продукту. *Матеріали XIX Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»*: Зб. наук. праць Переяслав-Хмельницький, 2016. № 19. С. 224-227. URL: https://confscientific.webnode.com.ua/_files/200000013-3b2563c1fd/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%2019-4.pdf (дата звернення 11.06.2018).

172. Борисенко Д. В. Особливості сучасних навчальних формацій. *Управління якістю підготовки фахівців*. Секція V. Впровадження нових інформаційних технологій навчання: Матеріали XX Міжнародної науково-методичної конференції. Одеса: ОДАБА, 2015. Ч. 1. С. 209-210.

173. Борисенко Д. В. Персоналізація інформаційно-комунікативного напрямку навчання в умовах гуманізації вищої освіти. *Актуальні проблеми підготовки майбутніх учителів початкової школи в умовах гуманізації вищої освіти*: матеріали всеукр. наук.-практ. конфер. Хмельницький: ХГПА, 2014. С. 158-160.

174. Борисенко Д. В. Перспективні стратегії інформаційно-комунікативного розвитку вищої освіти. *Проблеми підготовки сучасного вчителя: збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини* / ред. кол.: Побірченко Н.С. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2014. № 9. Частина 1. С. 264-268.

175. Борисенко Д. В. Потенциал образовательной коммуникации и виртуальной среды в обеспечении учебного процесса в университете. *Педагогика: традиции и инновации*: материалы IV междунар. науч. конф. Челябинск: Два комсомольца. 2013. С. 207-209.

176. Борисенко Д. В., Рябчиков М. Л. Проблематика аналізу практичної ефективності впровадження інформаційно-комунікативних навчальних технологій. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*: збірник наукових праць. Харків, УПА, 2013. №- 40-41. С. 151-155.

177. Борисенко Д. В. Проблематика впровадження інформаційно-комунікативних навчальних комплексів у творчих спеціальностях. *Наукові записки НДУ Серія: “Психолого-педагогічні науки”* (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя)/ за заг. ред. проф. Є.І. Коваленко. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2013. № 3. С. 18-21.

178. Борисенко Д. В. Реализация инновационной педагогической деятельности при подготовке инженеров-дизайнеров. *Сборник докладов конференции «Современная наука. Новые перспективы» Вестник «Наука и практика»*. Быдгощ, 2014. С. 67-68.

179. Борисенко Д. В. Реализация инновационно-коммуникативного спектра технологий в процессе изучения специальных дисциплин при профессиональной подготовке инженера-дизайнера. *Перспективы Науки и Образования*, 2014. № 5(11). С. 78-82.

180. Борисенко Д. В. Реалізація інформаційно-комунікативного комплексу в навчальному процесі. *Модернізація вищої освіти та проблеми управління якістю підготовки фахівців. Удосконалення інформаційно-ресурсного забезпечення навчального процесу*: матеріали XI Всеукр. наук.-метод. конф. / редкол.: О. І. Черевко. Харків: ХДУХТ, 2014. С. 291-292.

181. Борисенко Д. В. Реорганизация образовательного комплекса как стратегическая цель развития страны. *Современная наука: теоретические и прикладные аспекты развития*: материалы Международной заочной научно-практической конференции / гл. ред. Баранов А. С. Чебоксары: ЦДИП «INet», 2013. С. 34-36.

182. Борисенко Д. В. Роль информационно-коммуникативного пространства при подготовке инженера-педагога. *Сборник тезисов 2-й Всероссийской Интернет-конференция «Грани науки 2013»* / Отв. Ред. А.В. Герасимов. Казань: СМУиС, 2013. С. 44-45.

183. Борисенко Д. В. Роль інформаційних технологій при навчальній розробці дизайн-продукту. *Інформаційні технології в професійній діяльності*:

матеріали ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції. Рівне: РВВ РДГУ, 2015. С. 8-9.

184. Борисенко Д. В., Борисенко В. Н. Роль функціонального стилю при дидактичному проектуванні практичних навчальних занять. Збірник наукових праць УДПУ ім. П. Тичини. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2015. В 1. С. 51-58.

185. Борисенко Д. В. Симпліфікація творчої розробки дизайн-продукту. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Частина 2. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. № 12 (II). С. 141-147.

186. Борисенко Д. В. Современные черты информационно-коммуникативной экспансии в образовательном пространстве. *Наука и технологии в современном обществе: материалы Международной научно-практической*. Уфа: РИО ИЦИПТ, 2014. Часть I. С. 42-44.

187. Борисенко Д. В. Становлення інформаційно-комунікативної компетенції сучасного інженера-дизайнера. *Компетентнісний підхід в освіті: теоретичні засади і практика реалізації*: матеріали методол. семінару /редкол.: В. Г. Кремень (голова), В. І. Луговий (заст. голови), О. І. Ляшенко (заст. голови). Київ: Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2014. Ч. 2. С. 214-219.

188. Борисенко Д. В. Стратегии внедрения информационно-коммуникативных баз в учебном процессе. *III Международная научно-практическая интернет-конференция «Дискурс университета — 2013»*. URL: <http://conference.bsu.by/mod/data/view.php?id=72> (дата звернення 11.06.2018).

189. Борисенко Д. В. Технологии стартапов в информационно-коммуникативном направлении развития вузовского образования. *Сборник докладов Международной интернет-конференции «Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса современного университета»*. Секция 1. Стратегия развития информационно-технологического обеспечения образовательного процесса. Минск, 2013. С. 40-44. URL: <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/89642/1/39-44.pdf> (дата звернення 11.06.2018).

190. Борисенко Д. В. Учебный контент как основной компонент информационно-коммуникативной образовательной базы. *Наука в современных условиях: материалы II(XLII) Международной научно-практической конференции по философским, филологическим, юридическим, педагогическим, экономическим, психологическим, социологическим и политическим наукам.* Горловка: ФЛП Антюх Ю. Ф., 2014. С.83-84.

191. Борисенко Д. В., Рябчиков Н. Л. Формирование иммерсивной профессиональной компетенции студентов. *Актуальные вопросы модернизации экономики и профессионального образования: материалы 11-1 Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и магистрантов / под ред. Т.К. Руткаускас.* Екатеринбург, 2014. С. 270-271.

192. Борисенко Д. В. Формирование информационно-коммуникативного стиля обучения как вызов современного развития образовательного процесса. *Актуальные проблемы гуманитарного образования: Сборник докладов Международной конференции: материалы I международной Интренет-конференции.* Минск: БГУ, 2014. С. 15-19.

193. Борисенко Д. В. Формирование современного учебного коммуникационного канала образования. *Сборник тезисов 3-1 Всероссийской Интернет-конференции «Грани науки 2014» / Отв. ред. А.В. Герасимов.* Казань: Изд-во КФУ, 2014. С. 47-48.

194. Борисенко Д. В. Формирование учебной информационно-коммуникативной базы в процессе подготовки инженера-педагога. *Сборник научных докладов. Наука и образование XXI века: Теория, практика. Инновации.* Ополе, 2013. С. 45-46.

195. Борисенко Д. В. Формування «генераторів» інформаційно-комунікативних технологій у вищій освіті. *Збірник матеріалів конференції «Сучасні інформаційно-комунікаційні технології».* Ялта, 2013.

196. Борисенко Д. В. Формування інноваційного іммерсивного підходу на базі інформаційно-комунікативних освітніх технологій при підготовці інженера-дизайнера. *Проблеми теорії і практики дистанційного і електронного*

образования (ПДЭО-2014): Сборник научных трудов (по докладам пленарного заседания) III Международной научно-практической конференции. Ялта: РВУЗ КГУ, 2014. С. 28-38.

197. Борисенко Д. В. Формування інформаційно-комунікативної компетенції викладача вищого навчального закладу. Управлінські компетенції викладача вищої школи: матеріали II Міжнародної науково-практичної / ред. кол.: Г. О. Нестеренко (голова), О. Г. Пугачова (заст. голови). Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. С. 63-64.

198. Борисенко Д. В., Борисенко В. М. Інтенфікація методологічної роботи і наукових досліджень завдяки залученню спеціалізованих органів відчуття людини. *Збірник тез конференції Всеукраїнській науково-практичній Інтернет - конференції з міжнародною участю «Нові матеріали і перспективні технології, охорона праці та професійна освіта»*. Луганськ, 2014. URL: http://repo.uira.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3349/1/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F_%D0%91%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.docx (дата звернення 11.06.2018).

199. Брайант Д., Томпсон С. Основы воздействия СМИ. Москва: Вильме, 2004. 432 с.

200. Брунер Дж. Психология познания / Пер. с англ. К. И Бабицкого. Москва: Директмедиа Паблшинг, 2008. 782 с.

201. Брушлинский А. В. Психология мышления и проблемное обучение. Москва: «Знание», 1983. 96 с.

202. Брюханова Н. О. Методика навчання майбутніх викладачів технічних дисциплін проектуванню дидактичного матеріалу : автореф. дис. на здобуття канд. пед. наук : 13.00.02 Харків: УПА, 2002. 20 с.

203. Букалова Г. В. Технология модульного обучения как средство эффективности преподавания общеинженерных дисциплин: дис. канд. пед. наук: 13.00.08 / Галина Васильевна Букалова. – Орел, 2000. – 234 с.

204. Буркова Л. В. Цільова складова професійної підготовки фахівців у ВНЗ. URL: http://www.rusnauka.com/14_APSN_2008/Pedagogica/32390.doc.htm (дата звернення 11.06.2018).

205. Вазина К. Я., Косгыко Г. С., Юноев Ф. Н. Управление новым типом учебного заведения: концепция, опыт. Челябинск, 1996. – 203 с.

206. Варченко-Троценко Л. О. Wiki-технологія як засіб підтримки проектної діяльності студентів гуманітарних спеціальностей університету: дис. кан. пед. н. 13.00.10. Київ, 2017. 366 с.

207. Вербиций А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход: метод. пособие. Москва: «Высшая школа», 1991. 207 с.

208. Ветров Ю. Визуализация данных: классификация. Материалы сайта «Эксперимент.ру». URL: <http://experiment.ru/technologies/data-visualization-1> (дата звернення 11.06.2018).

209. Виленский М. Я., Образцов П. И., Уман А. И. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе. *Педагогическое общество России*. Москва, 2004. Т. 192. URL: <http://elib.mesi-yar.ru/books/yf-mesi/2006/Vilen.pdf> (дата звернення 11.06.2018).

210. Вівденко І. О. Використання інформаційних технологій у процесі формування професійно-творчих умінь майбутніх фахівців з графічного дизайну. *Вісник ЛНУ ім. Т. Шевченка*. 2013. № 10(269). Ч. II. С. 15-20.

211. Волков Б. С., Волкова Н. В., Губанов А. В. Методология и методы психологического исследования. Москва: Академический Проект; Трикста, 2006. 352 с.

212. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра: бакалавр. Галузь знань 0101 Педагогічна освіта. Напрямок підготовки: 6.010104 Професійна освіта Дизайн. Кваліфікація: фахівець в галузі дизайну, викладач практичного навчання в галузі дизайну. Київ, 2014 р. 32 с.

213. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-професійна програма підготовки: бакалавр. Галузь знань 0101 Педагогічна освіта. Напрямок

підготовки: 6.010104 Професійна освіта Дизайн. Кваліфікація: фахівець в галузі дизайну, викладач практичного навчання в галузі дизайну. Київ, 2014 р. 41 с.

214. Генисаретский О. И. Методологические и гуманитарно-художественные проблемы дизайна: дис. док. иск. Москва: ВНИИТЭ, 1990. 280 с.

215. Герасименко И. Я. Проблема технологического обеспечения художественно-конструкторского формообразования / И. Я. Герасименко // Техническая эстетика. – М., 1982. – №3. – С. 19-21.

216. Гоголева Н. А. Формирование профессионального мышления у дизайнеров по интерьеру в процессе обучения основам композиции / Н. А. Гоголева // Известия КГЛСУ. – 2012. – №2(20). – С. 16-21.

217. Голицына И. Н. Мобильное обучение как новая технология в образовании / И. Н. Голицына, Н. Л. Половникова // Educational Technology & Society. – 2011. – Т. 14. – №. 1. – С. 241-252.

218. Голубева Е. В. Планы экспериментов. Учебно-методическое пособие по курсу «Экспериментальная психология». Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009. 76 с.

219. Горбик О. Р., Ломовський А. І., Творонович О. Є., Ярош В. В. Комп'ютерне проектування – основа підготовки висококваліфікованих архітекторів і дизайнерів сучасного європейського вишкілу. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2012. № 29. С. 345-352.

220. Горошко Е. И., Самойленко С. А. Твиттер как разговор через контекст: от Образования 2.0 к Образованию 3.0. *Educational Technology & Society*. 2011. Т. 14. №. 2. С. 502-530.

221. Грачёв В. В. Теоретические основы персонализации образовательного процесса в высшей школе: дис. д. пед. наук: 13.00.01. Москва, 2007. 464 с.

222. Грашин А. А. Методология дизайн-проектирования элементов предметной среды. Учеб. пос. Москва: Архитектура - С, 2004. 232 с.

223. Гребенюк Е. И., Гребенюк Н. А. Технические средства информатизации: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. Москва: Издательский центр «Академия», 2014. 352 с.

224. Губаш О. П., Лапінський В. В. Ретроспектива систем навчання, застосованих на застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій та підвищенні фахового рівня вчителів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2009. №6 (14). URL: <http://www.ime.edu-ua.net/em.html> (дата звернення 11.06.2018).
225. Гусейнов Г. М. Композиция костюма. Москва: Академия, 2004. 432 с.
226. Гусейнов Г. М. Пропедевтика (Основы композиции): Учебно-методическое пособие. Электроизлятор: ГГХПИ, 2011. 125 с.
227. Даниленко В. Я. Пропедевтический цикл дизайнерской подготовки. В кн.: Харьковская школа дизайна. ВНИИТЭ. Москва., 1992. 45 с.
228. Дебелов В. А., Жмулевская Д. Р., Шевцов М. Ю. Применение технологии "синяя комната" для создания мультимедийных лекций. *Труды конференции*. Нижний Новгород: Графикон, 2002. С. 354-357.
229. Державні стандарти професійної освіти: теорія і методика [монографія] / За ред. Н.Г. Ничкало. Хмельницький: ТУП, 2002. 334 с
230. Диков А.В. Многообразие гиперссылок на веб-страницах. Санкт-Петербург: Изд-во ЦПО" Информатизация образования N. 2006. Т. 4. С. 58-64.
231. Дьюи Д. Психология и педагогика мышления. Берлин, 1922. 196 с.
232. Дьюи Д. Школа будущего. Берлин, 1922. 179 с.
233. Дьюи Д. Школа и обществ. Москва: Новая Москва, 1925. 160 с.
234. Жалдак М. І. Використання комп'ютера в навчальному процесі має бути педагогічно виваженим і доцільним. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2011. № 3. С. 3-12.
235. Жалдак М. І. Основи інформаційної культури викладача. *Використання інформаційних технологій в навчальному процесі*: зб. наук. праць. Київ: МНО УРСР. КДПІ ім. О. М. Горького, 1990. С. 3-24.
236. Желондиевская Л. В. Графическая текстура. *Вестник МГХПА*. 2009. № 3. С. 240-247.
237. Жук Ю. О. Навчальне середовище як об'єкт інформатизації. *Высокие технологии: развитие и кадровое обеспечение*: мат. X междунар. научно-техн. сем.-Харьков-Алушта: ХГПУ, 2000. С.176-178.

238. Жук Ю. О. Теоретико-методологічні проблеми формування інформаційного освітнього простору України. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2007. № 2. URL: www.ime.edu-ua.net/em3/emg.html (дата звернення 11.06.2018).

239. Зайченко І. В. Педагогіка: Навчальний посібник. Київ: Освіта України, КНТ, 2008. 528 с.

240. Закон України "Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки". Відомості Верховної Ради України. Київ, 2007. № 12. 102 с.

241. Захарова І. Г. Информационные технологии в образовании: Учебное пособие. Москва: Академия, 2003. 192 с.

242. Иванников А. Д., Тихонов А. Н. Основные положения концепции создания системы образовательных порталов. *Интернет-порталы: содержание и технологии*. 2003. Т. 1. URL: <http://www.edu.ru/db/portal/e-library/00000001/Ivannikov-1.pdf> (дата звернення 11.06.2018).

243. Иванова Л. А. Коадаптация медиа- и образовательного пространства – залог успешного решения проблемы пространственной лакуарности в высшем профессиональном образовании. *Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова*. 2009. № 2. С.38-44.

244. Иванченко Д. А. Перспективы применения блог-технологий в Интернет-обучении. *Информатика и образование*. 2007. №. 2. С. 120-122.

245. Истляев М. Структура форуму. *Форум про форум*. 2009. URL: <http://forumadmins.ru/viewtopic.php?t=2> (дата звернення 11.06.2018).

246. Калина Н. Д. Двухуровневая модель компетентностно-контекстной технологии обучения комплекса дисциплин конструктивно-прострасвенного и художественно-образного направления. *Психодидактика высшего среднего образования*. 2014. Ч. 2.С. 263-276.

247. Калина Н. Д. Конструктивистский поход в обучении рисунку как фактор развития ценностно-смысловой сферы личности будущего дизайнера.

Гуманитарные исследования в восточной Сибири и на дальнем востоке. 2012. № 1. С. 168-174.

248. Карр Н. Д. Блеск и нищета информационных технологий: Почему ИТ не являются конкурентным преимуществом. Москва: Издательский дом «Секрет фирмы», 2005. 176 с.

249. Катаев М. Ю., Корииков А. М., Мкртчян В. С. Концепция электронного образования на основе технологии Avatar. Доклады ТУСУРа. 2013. Т. 28. №. 2. С. 95-100.

250. Коваленко Е. Э. Методика профессионального обучения: учебник для инженеров-педагогов преподавателей спецдисциплин системы профессионально-технического и высшего образования. Харьков: ЧП «Штрих», 2003. 480 с.

251. Коваленко О. Е., Лобунец В. І., Лазарев М. І., Тарасюк А. П. Про реалізацію Концепції розвитку інженерно-педагогічної освіти в Україні. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*: зб. наук. пр. Харків: УІПА, 2007. №. 18-19. С. 7-18.

252. Ковальчук В. Ю. Модернізація вітчизняної освіти як ще одне наближення до Європи. Україна в контексті євроінтеграції: матеріали Міжнародної науково-теоретичної конференції. Суми: Вид-во СумДУ, 2005. С. 75-77.

253. Ковешникова Н. А. Дизайн: история и теория: учеб. пособие для студентов архитектурных и дизайнерских специальностей. Москва: Издательство «Омега-Л», 2009. 224 с.

254. Козловець М. А. Освіта і національна ідентичність в умовах глобалізації. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Франка, 2008. №. 40. С. 8-14.

255. Козяр М. М. Навчально-методичний комплекс графічної підготовки майбутніх фахівців машинобудівної галузі. *Науковий часопис НПУ імені М. П Драгоманова*. 2011. №30. С. 102-106.

256. Колгатін О. Г., Білоусова Л. Тестування як компонент навчального процесу. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Педагогіка*. 2008. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/testuvannya-yak-komponent-navchalnogo-protsesu> (дата звернення 11.06.2018).

257. Кондаков А. М., Семенов А. Л., Галишникова Т. И. Коллекции на российском общеобразовательном портале: интернет-проект "Культурное наследие". *Открытое образование*. 2005. № 3. С. 31-39.

258. Корчевський Д. О. Теоретико-методичні основи інтеграції змісту практично-технічної підготовки фахівців з комп'ютерної графіки і дизайну: дис. д. пед. н. 13.00.02. Київ, 2017. 550 с.

259. Кочарян А. Б. Електронне освітнє середовище сучасного. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*. 2014. № 2(50). С. 20-24.

260. Кочарян А. Б. Розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності науково-педагогічних працівників гуманітарних спеціальностей класичних університетів: дис. кан. пед. н. 13.00.10. Київ, 2017. 280с.

261. Кочарян А. Б. Творчий підхід до використання ІКТ в навчальній діяльності. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*. 2013. № 3(45). С. 74-79.

262. Кошевникова Е. Н. Теория и методика художественного образования: На материале подготовки дизайнеров: дис. на соиск. уч. ст. д. пед. н. Москва, 2000. 388 с.

263. Кречетников К. Г. Проектирование средств информационных технологий. *Educational Technology&Society*. 2002. № 5(1). С. 222-243.

264. Крэм Д. Программированное обучение и обучающие машины. Москва: Мир, 1965. 274 с.

265. Кудрявцев В. П. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. Москва: «Знание», 1991. 80 с.

266. Куценков В. И. Основополагающие аспекты разработки теории художественного опыта для подготовки художника-педагога. *Научный диалог*. 2014. № 6 (30): Педагогика. Психология. С.54-65.

267. Кукушкина В. С. Педагогические технологии: Учебное пособие для студентов педагогических специальностей. Ростов-на-Дону: Издательский центр «МартТ», 2004. 336 с.

268. Кун Т. Структура научных революций. Москва: АСТ, 2003. 602 с.

269. Куписевич Ч. Основы общей дидактики / Пер. с польск. О. В. Долженко. Москва: Высшая школа, 1986. 368 с.

270. Лаврентьев Г. В., Лаврентьева Н. Б., Неудахина Н. А. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та. 2002. 146 с.

271. Лаврентьева Г. П., Шишкіна М. П. Методичні рекомендації з організації та проведення науково-педагогічного експерименту. Київ: ПТЗН. 2007. Т. 2. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/421/1/PolnyText.pdf> (дата звернення 11.06.2018).

272. Лазарев М. І. Теоретичні і методичні засади моделювання змісту загальноінженерних дисциплін для технологій навчання студентів: дис. д. пед. наук: 13.00.04. Харків, 2004. 497 с.

273. Ланг К., Чоу Дж. Публикация баз данных в Интернете. Санкт-Петербург: Сим-вол-Плюс, 1998. 480с.

274. Ларина О. В. Активизация художественно-проектной деятельности студентов-дизайнеров. *Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р. Е. Алексева*. 2013. № 1 (98). С. 292-298.

275. Левин И. Л. Профессиографическая методика проектирования содержания художественного образования и модели профессионально-творческого саморазвития в сфере искусства. *Науковедение*. 2014. № 6(25). URL: <http://elibrary.ru/download/79333016.pdf> (дата звернення 11.06.2018).

276. Леонтьев А. Н. Использование элементов технологии интерактивного обучения на уроках английского языка. *Актуальные проблемы психологии и педагогики в условиях глобализации*. 2012. С. 95.

277. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения. Москва: Педагогика, 1981. 186 с.

278. Лернер И. Я. Проблемное обучение. Москва: «Знание», 1974. 64 с.

279. Лукьянец В. Г., Жидкович Д. Ф. Облачные технологии в качестве стартапа при экономической подготовке студентов. *Инженерно-педагогическое образование: проблемы и пути развития*. Минск: МГВРК, 2013. Ч. 2. С. 83-85.

280. Ляш А. А. Содержательный компонент методики обучения учителей информатики использованию педагогических технологий информационно-образовательной систем в профессиональной деятельности. *Образовательные технологии и общество*. 2011. № 2. Т. 14. С. 452-466.

281. Ляшко Л. Ю., Ляшко Т. В., Федоровская Е. О. Образование: взгляд в будущее. *Исследовательская работа школьников*. Москва: Народное образование, 2010. № 4 (34). С. 7-16.

282. Майоров А. Н. Мониторинг в образовании. Москва: Интеллект-центр, 2005. URL: <http://upr.1september.ru/article.php?ID=200600410> (дата звернения 11.06.2018).

283. Максимова Е. А. Формирование информационного образовательного пространства в условиях учебно-научнопедагогического комплекса региональной системы непрерывного педагогического образования. *Научный Интернет-журнал*. 2003. URL: <http://www.oim.ru> (дата звернения 11.06.2018).

284. Маликова Е. А. Педагогические условия обучения компьютерной графике студентов-дизайнеров в высшем учебном заведении: дис. на соиск. учен. степени к. пед. н. Москва, 2009. 207 с.

285. Манько А. Ф., Сеница К. М. ИКТ в обучении: взгляд сквозь призму трансформаций. *Образовательные технологии и общество*. 2012. Т. 15. №. 3. С. 392-413. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/ikt-v-obuchenii-vzglyad-skvoz-prizmu-transformatsiy> (дата звернения 11.06.2018).

286. Матюнин Б. Г. Нетрадиционная педагогика. Москва: Школа-Пресс, 1994. 95 с.

287. Матюшкин А. М. Актуальные вопросы проблемного обучения. Москва: «Просвещение», 1968. С. 186-203.

288. Махмутов М. И. Организация проблемного обучения в школе. Москва: Просвещение, 1977. 240 с.

289. Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. Москва: Педагогика, 1988. 191 с.

290. Мелешко А. А. Модели и алгоритмы управления информационной поддержкой жизненного цикла подготовки специалистов вузе на основе CALS-технологии: дис. к. техн. наук: 05.13.10. Курск, 2010. 217 с.

291. Мещанинов О. П. Сучасні моделі розвитку університетської освіти в Україні: монографія. Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2005. С. 130-196.

292. Минервин Г. Б. О социальной природе дизайна. Вопросы технической эстетики. Москва: Искусство, 1970. Выпуск 2. С.6-18.

293. Миронова Н. Г., Гудкова Т. А. Методика преподавания инженерной графики с применением 2D моделирования в среде AUTOCAD. *Nauka_rastudent.ru*. 2014. № 10 (10-2014). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/metodika-prepodavaniya-inzhenernoy-grafiki-s-primeneniem-2d-modelirovaniya-v-srede-autocad> (дата звернення 11.06.2018).

294. Михалев А. С. Кризис мировой образовательной системы. *Инновационные образовательные технологии*. 2005. №. 1. С. 7-14.

295. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка: навчальний посібник. Київ: Гранмна, 1999. 350 с.

296. Морзе Н. В., Глазунова О. Г. Положення про електронний навчальний курс. Київ: НАУ, 2008. 34 с.

297. Морзе Н. В. Основи інформаційно-комунікаційних технологій. Київ: Вид. нр. ВНУ, 2006. 352 с.

298. Морзе Н., Буйницька О., Кочарян А. ІК-компетентність викладачів та студентів як шлях до формування інформаційно-освітнього середовища університету. *Компетентнісно зорієнтована освіта: якісні виміри*. Київ: Київ. у-т ім. Б. Гріченка, 2015. С. 151-196.

299. Морозов М. Н., Сморгалов А. Ю., Наумова И. А., Смирнов М. В. Теоретические основы и принципы построения информационной образовательной среды федерального университета подготовки IT-профессионалов и ее практическая реализация. *EducationalTechnology&Society*. 2013. V.16. № 3. С. 536-547 URL: <http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html> (дата звернення 11.06.2018).

300. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні / за заг. ред. В. Г. Кременя. Київ: Пед. думка, 2016. 448 с.

301. Ничкало Н. Г. Професійно-технічній освіті – державну підтримку та науково-технічне забезпечення. *Нові технології навчання: наук.-метод. зб.* Київ: ІСДО, 1995. № 15. С. 11.

302. Новиков Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях. Москва: МЗ-Пресс, 2004. 67 с.

303. Новоселов С. А., Шмакова Л. Е. Технология комплексного развития художественно-творческих способностей будущих педагогов профессионального обучения в области дизайна. *Образование и наука.* 2008. № 9(57). С. 57-67.

304. Образцов П. И. Психолого-педагогические аспекты разработки и применения в вузе информационных технологий обучения: монография. Орел, 2000. 145 с.

305. Овчинникова Р. Ю. Дизайн-проектирование: теоретические основания и специфика. 2012. №1 (105). URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/dizayn-proektirovanie-teoreticheskie-osnovaniya-i-spetsifika> (дата звернення 11.06.2018).

306. Ожга М. М. Проблеми графічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у наукових дослідженнях. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти* : зб. наук. пр. Харків: УІПА, 2012. № 34-35. С. 226–233.

307. Оконь В. Основы проблемного обучения. Москва: Просвещение, 1968. 208 с.

308. Олійник Ю. С. Рівні засвоєння навчального матеріалу з електроенергетичних дисциплін: URL: http://www.rusnauka.com/30_NNM_2010/Pedagogica/71894.doc.htm (дата звернення 11.06.2018).

309. Онищенко І. В. Інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище як засіб формування мотивації до професійної діяльності в майбутніх учителів початкових класів. *Інформаційні технології в освіті.* 2014. № 18. С.96-104.

310. Онищук В.О. Різні методи на різних етапах вивчення нового матеріалу. *Радянська школа.* 1962. № 10. С. 11–17.

311. Павличенко Ю. А., Хатьков Н. Д. Использование трехмерных изображений в компьютерных лабораторных работах. *Новые информационные технологии в университетском образовании*. Новосибирск, 2001. 102 с.

312. Панченко Л. Ф. Інформаційно-освітнє середовище сучасного університету: монографія. Луганськ: Вид-во ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2010. 280 с.

313. Патаракин Е. Д. Социальные сервисы сетевых сообществ в помощь учителю. Владивосток, 2006. 34 с. URL: http://nenc.gov.ua/doc/metod_razr/netcommunity.pdf (дата звернення 11.06.2018).

314. Петрова В. И. Критерии оценки степени сформированности ИКТ-компетентности в процессе обучения будущих бакалавров по направлению «Педагогическое образование». *Вестник Нижневартковского государственного университета*. 2013. № 1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-otsenki-stepeni-sformirovannosti-ikt-kompetentnosti-v-protssesse-obucheniya-buduschih-bakalavrov-po-napravleniyu> (дата звернення 11.06.2018).

315. Петухова Л. Є. Розширення можливостей навчального процесу в умовах інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища. *Інформаційні технології в освіті*. Херсон: ХДУ, 2010. № 6. С.32-37.

316. Пехота О. М., Кіктенко А. З., Любарська О. М. Освітні технології: навчально-методичний посібник. Київ: Вид. А.С.К., 2002. 252 с.

317. Подкосова Я. Г., Варламов О. О., Остроух А. В., Краснянский М. Н. Анализ перспектив использования технологий виртуальной реальности в дистанционном обучении. *Вопросы современной науки и практики*. 2011. № .2. С. 104-111. URL: <http://vernadsky.tstu.ru/pdf/2011/02/14.pdf> (дата звернення 11.06.2018).

318. Половін Б. А. Персональне освітнє середовище як базовий структурний елемент сучасного навчання. *Електронні засоби та дистанційні технології для навчання протягом життя*: тези доповідей ІХ Міжнародної науково-методичної конференції. Суми: СумДУ, 2013. С. 78-79.

319. Полонский В. М. Оценка качества научно-педагогических исследований. Москва: Педагогика, 1987. 144 с.

320. Пономарёва С. В. Информационные технологии в экономике: учеб-метод. пособие. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. 141 с.

321. Попков В. А., Коржуев А. В. Теория и практика высшего профессионального образования: учеб. пособие для системы дополнительного педагогического образования. Москва: Академический Проспект, 2004. 432 с.

322. Поспелов Д. А., Пушкин В. Н., Садовский В. Н. К определению предмета эвристики. *Проблемы эвристики*. Москва, 1969. 135с.

323. Почепцов Г. Г. Коммуникативные технологии двадцатого века. Киев: Ваклер, 2000. 352 с.

324. Прудковская О. Ю. Разработка и внедрение методики формирования профессиональной готовности к применению информационных технологий у студентов-дизайнеров. *Омский научный вестник*. Омск, 2007. № 1(51). С. 134-138.

325. Райковська Г.О. Теоретико-методичні засади графічної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей засобами інформаційних технологій: дис. д. пед. н. Київ, 2011. – 433 с.

326. Рассел С., Норвинг П. Искусственный интеллект. Современный подход. Москва: Вильямс, 2006. 1408 с.

327. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. Москва: Школа-Пресс, 1994. 205 с.

328. Розина И. Н. Педагогическая компьютерно-опосредованная коммуникация как прикладная область коммуникативных исследований. *Educational Technology & Society*. 2005. Т. 8. №. 2. С. 257-265.

329. Романова Л. Н. Формирование профессиональной компетентности студентов факультетов дизайна в системе вузовской подготовки. *Теоретические и практические проблемы современного образования: материалы Международной научно-педагогической конференции*. Красноград, 2012. С. 84-90.

330. Романчева Н. И. Современные интернет-технологии: учебное пособие. Москва: МГТУ ГА, 2007. 104 с.

331. Рунге В. Ф., Сеньковский В. В. Основы теории и методологии дизайна: учебное пособие: Конспект лекций. Москва: МЗ-Прогресс, 2001. 252с.

332. Садовский В. Н. Основания общей теории систем. Логико-методический анализ. Москва: Наука, 1974. 280 с.

333. Самохин В. Ф. Педагогические инновации в системе профессионального образования: цели и сущность. *Известия РГПУ им. А.И. Герцена*. 2007. № 36. С. 234-238.

334. Сауха П. Ю. Інновації у вищій освіті: проблеми, досвід, перспективи: монографія. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Франка, 2011. 444 с.

335. Свинцова Е. В. Метод деконструкции в процессе проектирования одежды. *Вісник ХДАДМ*. 2013. № 2. С. 107-109.

336. Селевко Г. К. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств. Москва: НИИ школьных технологий, 2005. 208 с.

337. Сидоренко В. Ф. Генезис проектной культуры и эстетика дизайнерского творчества: автореф. дис. д. искусств. Москва, 1990. 33 с.

338. Ситаров В. А. Дидактика / под ред. В. А. Сластенина. Москва: Академия, 2004. 368 с.

339. Сікорський П. І. Теоретико-методологічні основи диференційованого навчання: монографія. Львів: Каменяр, 1998. 196 с.

340. Смелякова А. С., Ткачёва Т. С., Корост М. В., Мельник А. А. Исследование методов и технологий представления потокового видео в информационных системах. *Системи обробки інформації*. 2011. № 5(95). С. 224-226.

341. Соловьева И. В. Время пришло. *Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета*. Серия: Строительство и архитектура. 2007. №. 8. С. 202-208.

342. Співаковський О. В., Петухова Л. Є., Воропай Н. А. До оцінювання взаємодії у моделі «Викладач-студент-середовище». *Наука і освіта*. 2011. № 4. С. 401-405.

343. Співаковський О. В., Вінник М. О., Тарасіч Ю. Г. Побудова ІКТ інфраструктури ВНЗ: проблеми та шляхи вирішення. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. Том. 39. № 1. С. 99-116.

344. Спирін О. М. Інформаційно-комунікаційні технології навчання: критерії внутрішнього оцінювання якості. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2010. № 5(19). URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/358/315> (дата звернення 11.06.2018).

345. Спирін О. М. Критерії зовнішнього оцінювання якості інформаційно-комунікаційних технологій навчання. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерноорієнтовані системи навчання* : зб. наук. праць. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. № 9 (16). С. 80–85.

346. Стрілець С. І. Новітні інформаційні технології (перспективи радикальних змін в освітньому просторі). *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. 2011. С. 218-222.

347. Сурмін Ю. П. Майстерня вченого: підручник для науковця. Київ: Навчально-методичний центр «Консорціум з удосконалення менеджмент-освіти в Україні», 2006. 256 с.

348. Сухарев Д. С. Методика обучения студентов-дизайнеров компьютерной графике. *Методы и технологии обучения изобразительной и проектной деятельности*: сборник статей. Москва: МПГУ, 2011. № 5. Т. 1(33). 202 с. URL: <http://journal.iitta.gov.ua> (дата звернення 11.06.2018).

349. Ткаченко Е. В., Климов В. П. Дизайн-образование: концептуальные версии. *Образование и наука. Известия УрО РАО*. 2000. № 1 (3). С. 94-101.

350. Ткаченко Е. В., Кожуховская С. М. Концепция дизайн-образования в современных условиях. URL: http://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/1962/1/vestnik_41_02.pdf (дата звернення 11.06.2018).

351. Трофимов В. А., Шарок Л. П. Основы композиции. Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО, 2009. 42 с.

352. Усков А. В., Иванников А. Д., Усков В.Л. Стримминг технологии в электронном обучении. *Образовательные технологии и общество*. 2008. № 1. Том 11. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/stimming-tehnologii-v-elektronnom-obuchenii> (дата звернения 11.06.2018).

353. Усмонова М., Каримов И. Основы овладения студентами использования информационно-коммуникационных технологий в будущей профессиональной деятельности. *Ученые записки Худжадского государственного университета им. академика Б. Гафурова. Гуманитарные науки*. 2011. № 4. С. 191-198.

354. Федоров А. В. Украина: практика внедрения массового медиаобразования на современном этапе. *Дистанционное и виртуальное обучение*. 2012. № 11. С. 70-78.

355. Федоров А. В. Медиакомпетентность личности: от терминологии к показателям. *Инновации в образовании*. 2007. № 10. С. 75-108.

356. Федоров А. В. Медиаобразование: История, теория и методика. Ростов-на-Дону: Изд-во ЦВВР, 2001. 708 с.

357. Федоров А. В. Украинское медиаобразование сегодня. *Научно-педагогический журнал Восточной Сибири «Magister Dixit»*. 2012. №. 2. URL: http://www.mediagram.ru/netcat_files/108/110/h_5c01afc3859a25f614d31b8b8bcbcd03 (дата звернения 11.06.2018).

358. Федорова А. В. Медиаобразование и медиакомпетентность: слово экспертам. Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. педаг. ин-та, 2009. 232 с.

359. Федотова Н. В. Трехмерное моделирование в преподавании графических дисциплин. *Фундаментальные исследования*. 2011. №. 12. Ч 1. С. 68-70. URL: <http://www.rae.ru/fs/pdf/2011/12-1/11.pdf> (дата звернения 11.06.2018).

360. Ферейра Х. Что такое адаптивное обучение. 2014. URL: <http://www.edutainme.ru/post/chto-takoe-adaptivnoe-obuchenie> (дата звернения 11.06.2018).

361. Фещенко А. В. Социальные сети в образовании: анализ опыта и перспективы развития. *Открытое дистанционное образование*. Москва, 2011. № 3. С. 43-46.

362. Филатова А. В. Оптимизация преподавания иностранных языков посредством блог технологий: для студентов языковых специальностей вузов: дис. канд. пед. наук: 13.00.02. Москва, 2009. 197 с.

363. Фіцула М. М. Педагогіка: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. Київ: Академія, 2002. 528 с

364. Фрадкин Ф.А. Педология: мифы и действительность. Москва: Знание, 1991. 80 с.

365. Фурса О. О. Модель фахівця з дизайну в науково-практичній рецепції. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету Олександра Довженко: збірник наукових праці*. 2012. № 10. С. 39-44. URL: file:///C:/Users/Acer/Desktop/znppo_2012_10_49.pdf (дата звернення 11.06.2018).

366. Хао В. Профессиональные качества художника-дизайнера и методы их формирования. *Известия РГПУ им. А. И. Герцена*. Санкт-Петербург. 2009. № 102. С. 142-148.

367. Хуторской А. В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения. Москва: Изд-во МГУ, 2003. 416 с.

368. Целуйко Ф. В. Базовая методика обучения дизайнеров программам векторной графики. *Вісник ХДАДМ. Дизайн*. Харьков, 2011. № 3. С. 84-85.

369. Цидыло И. И. Проблема информационно-графической подготовки дизайнера в теории и методике профессионального образования. *Искусство и культура*. 2014. № 4(16). С. 105-110.

370. Цідило І. І. Підготовка майбутніх дизайнерів до використання комп'ютерних технологій у професійній діяльності: дис. кан. пед. н. 13.00.04. Тернопіль, 2015. 222 с.

371. Чванова М. С., Храмова М. В. Проблемы организации коммуникаций студентов наукоемких специальностей в системе открытого образования. *Educational Technology&Society*. 2011. Т. 14. №. 2. С. 482-501.

372. Черкашина О. А. Методологические возможности блогосферы в обучении иностранным языкам. *Российское образование в XXI веке: проблемы и перспективы*. 2012. С. 211-214.

373. Чошаков М. А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения. Москва: Народное образование, 1996. 160 с.

374. Шверова К. И. Концепция и методы проектирования в дизайне одежды
URL: http://taby27.ru/studentam_aspirantam/philos_design/referaty_philos_design/conzept_design/koncepciya-i-metody-proektirovaniya-v-dizajne-abakumova.html#4
(дата звернення 11.06.2018).

375. Швець О. О. Особливості творчого розвитку дизайнера на початковому етапі професійної діяльності. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. № 23(18). С. 408-412.

376. Эльконин Д. Б., Давыдов В. В. Возрастные возможности усвоения знаний. Москва, 1966. 420 с.

377. Юдин Э. Г. Системный подход и принцип деятельности: Методологические проблемы современной науки. Москва: Наука, 1978. 392 с.

378. Ягупов В. В. Педагогіка: навчальний посібник. Київ: Либідь, 2002. 560 с.

379. Якиманская И. С. Разработка технологий личностно-ориентированного обучения. *Вопросы психологии*. Москва., 1995. № 2. С. 16-23.

380. Яковлев А. И. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. *Информационное общество*. 2001. №. 2. С. 32-37.

381. Яковлев Б. П., Коваленко Л. А. Технология формирования профессиональной компетентности студентов. *Современные исследования социальных проблем*. 2013. № 1(21). URL: http://journals.org/index.php/sisp/article/view/120138/pdf_32 (дата звернення 11.06.2018).

382. Ярошенко О. Г. Групова навчальна діяльність школярів: теорія і методика. Київ: Партнер, 1997. 206 с.

383. Яшанов С. М., Особливості використання систем автоматизованого проектування у графічній підготовці майбутніх учителів технологій (на прикладі САПР Компас). *Молодь і ринок*. 2016. №11-12. С. 11-14.

ДОДАТКИ

Додаток А

Аналіз професійної діяльності фахівця з дизайну

Таблиця А.1

Особливості професійної діяльності фахівця з дизайну

№ з/п	Ознака	Фахівець з дизайну (за спеціальністю 015 «Професійна освіта. Дизайн»)
1	2	3
1	Загальна характеристика	Професія фахівця з дизайну спеціальністю 015 Професійна освіта (Дизайн) передбачає здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов
2	Домінуючі здібності	Для успішної діяльності необхідна наявність творчих, розумових, математичних, конструкторсько-технічних здібностей
3	Професійні знання	Для успішного освоєння професії необхідні базові знання з загальноосвітніх фундаментальних, прикладних і гуманітарних дисциплін: фізики, хімії, математики, інженерної і комп'ютерної графіки, рисунок, живопис, основи композиції та ін. Кваліфікований фахівець повинен знати: - знати основи фундаментальних дисциплін; - знати основи загальнотехнічних дисциплін, що потрібні для рішення прикладних завдань проектування одягу, а також базові дисципліни психолого-педагогічного циклу; - знати загальноінженерні дисципліни; - тенденції розвитку новітніх технологій виробництва одягу; - методи моделювання композицій у віртуальному та реальному просторі; - сучасні уявлення про засоби професійного дизайнерського мислення; - методи конструювання та проектування одягу, в тому числі з використанням САПР; - методи макетування складних форм;

1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> -техніки та засоби проектування та створення художніх систем; - основні підходи до проектування фірмового стилю; - основні засоби і заходи, рекламні заходи, маркетингові та мерчандайзингові підходи по просуванню дизайн продукту; - сучасні інноваційні підходи до викладання дисциплін напрямку «дизайн» ; - філософські основи сучасної освіти; - методи та засоби управління в сфері дизайну та освіти; - сучасні тенденції та шляхи розвитку галузі.
4	Професійні вміння	<p>Кваліфікований фахівець повинен уміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використовувати знання про методи, засоби та форми навчання, будувати бесіду, розповідь, пояснення, складати опорні конспекти, створювати проблемні ситуації, структурувати навчальну діяльність на уроці, використовувати методи модулювання, ущільнення навчальної інформації; - використовувати знання про закони, прийоми та засоби композиції, створювати гармонізовані формальні композиції при проектуванні одягу; - використовувати знання щодо методик конструювання одягу, технологій його виготовлення при проектуванні одягу індивідуального та масового виробництва
5	Важливі професійні якості	<p>Для успішної професійної діяльності майбутній кваліфікований фахівець, повинен мати наступні особисті і професійні якості та зацікавлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - широкий круг зацікавлень в галузі дизайну, художньо-конструкторського проектування, творчості та розробки одягу; - високорозвинені організаторські здібності; - здатність до оперативного вирішення проблемних ситуацій, представлення альтернативних варіантів рішення дизайн-продукту; - логічне, аналітичне та творче мислення; - високий рівень технічних та математичних здібностей: - розвинуте просторове мислення; - схильність до творчості, інтелектуальних видів діяльності; - схильність до роботи з технікою; - ретельність, старанність, наполегливість, емоційна стійкість;

1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> - виражена здатність до концентрації уваги; - вміння передбачення результату діяльності та розвитку галузі.
6	Обмеження професії	<p>Майбутні фахівці повинні бути готові до:</p> <ul style="list-style-type: none"> - підвищеного психоемоційного навантаження; - високого рівня відповідальності; - оновленні технічного устаткування, технологій виготовлення дизайн-продукту.
7	Перспективи працевлаштування	<p>Майбутні кваліфіковані фахівці мають можливість працевлаштування на підприємствах легкої промисловості, в науково-дослідницьких установах, закладах вищої освіти, приватних організаціях.</p>
8	Затребуваність	<p>Професія фахівця з дизайну користується високим попитом, високою зарплатнею, конкурентоздатна на ринку праці.</p>

Додаток Б

Основні поняття дослідження

3D моделювання – комплекс методів та засобів, які використовуються для створення сіткової інформаційної моделі, можливості її редагування, збереження та відтворення.

3D-графіка – напрям комп'ютерної графіки, сукупність прийомів та інструментів, які призначенні для створення 3D-моделей.

3D-модель - модель в комп'ютерній графіці, візуальний об'єктний образ реального або абстрактного об'єкту.

Акаунт – обліковий запис людини у веб-системі реєстрації та інформація пов'язана з ним.

Веб-додаток (веб-застосунок) – прикладна користувацька програма архітектури «клієнт-сервер», що дає змогу вирішувати конкретні прикладні задачі користувачеві, в якій клієнтом виступає браузер, а сервером – веб-сервер.

Веткорна графіка (геометричне моделювання, об'єктно-орієнтована графіка) – напрям комп'ютерної графіки, який зорієнтований на використанні об'єктів, які можна описати математичними виразами – геометричними примітивами (точки, лінії, криві та полігони).

Гаджет – електронний пристрій, який поєднує залучення високих технологій, портативність, функціональність і можливості реального застосування (наприклад, смартфон, електронна книга, гральна приставка тощо).

Графічний редактор – прикладна програма або пакет програм, що дозволяє створювати, редагувати, зберігати та відтворювати графічний тип файлу.

Дизайн – художньо-проектна галузь, яка спрямована на розробку об'єктів предметного середовища, дизайн-продуктів.

Дизайн-продукт – продукт творчої діяльності, об'єкт предметного середовища, який створюється в процесі проектної діяльності фахівця з дизайну.

3D-редактор – прикладна програма або пакет програм (застосунок), який дозволяє створювати, редагувати, зберігати та відтворювати 3D-моделі.

Комп'ютерна графіка – науково-прикладна дисципліна, яка вивчає автоматизовані інформаційні процеси щодо роботи із зображеннями; розділ інформатики, який вивчає методи цифрового аналізу та обробки візуальної інформації.

Комп'ютерне 3D проектування – комплексний процес розробки 3D-моделі, який враховує залучення спеціального програмного забезпечення для аналізу, відтворення, створення, редагування та виводу розробленого об'єкту.

Конструювання – процес розробки проекту певного об'єкту, що полягає у визначенні форми, розмірів, особливостей розташування частин та елементів, їх способу з'єднання, вибору матеріалу та розробки супровідної конструкторської документації.

Контент – інформація чи досвід, який орієнтований на кінцевого користувача або аудиторію користувачів.

Модель – інформаційне відображення або відтворення об'єкту, задуму, опису чи розрахунку.

Модель-аналог – модель, яка стає об'єктом вивчення, дослідження та наслідування розробником в процесі проектування.

Модель-пропозиція – модель, яка отримана на базі моделі-аналогу та пропонує авторське бачення рішення нової моделі.

Модель-прототип – модель, яка отримана на базі моделі-аналог бо моделі-пропозиції, працююча модель, дослідний зразок розробленого шаблону, завершена варіація матеріального або електронного зразка розробки.

Моделювання – процес розробки моделей з метою проведення на їх базі подальшого дослідження, розробки новим об'єктів.

Нет-арт (net art) – вид мистецтва із залученням сучасних ІКТ, яке використовується в якості головного засобу вираження середовища глобальної мережі.

Плагін – незалежно розроблений програмний модуль, що динамічно підключається до основної програми, призначений для розширення або

використання її можливостей (наприклад, фільтр або додаткова бібліотека для графічного редактора).

Проектування – це комплексний процес, який включає пошук, дослідження, розрахунок та розробка нового об'єкту або виробку, його реконструкції, модернізації; процес створення проекту.

Прототипування – процес розробки моджелі-прототипу, з метою демонстрації робого варіанту рішення та мінімізувати ризок помилок при промисловому або індивідуальному виготовленні готового продукту.

Растрова графіка – напрям комп'ютерної графіки, який зорієнтований на створенні, редагуванні, збереженні та відтворенні файлів на базі сіток (растрів) з прямокутних елементів зображення (пікселів).

Редактор – комп'ютерна програма-застосунок або пакет програм, для певної мети та вирішення специфічний задач користувача, дозволяє створювати, редагувати, зберігати та відтворювати розроблені файли; програмний засіб, який забезпечує доступ користувача до редагування змісту та значень параметрів інформаційної моделі.

Фахівець з дизайну – фахівець інженерної спеціальності, який чітко може визначити мету та завдання процесу проектування, займається розробкою дизайн-продукту та його концептуальними моделями рішення.

Додаток В

Аналіз залучення інноваційних інформаційно-комунікаційних комплексів

Таблиця В.2

Особливості використання інноваційних засобів в навчальному процесі

№ з/п	Критерій	Особливості навчального засобу
1	2	3
Інструментальні навчальні засоби комунікаційного забезпечення (організація навчального вебінару)		
1.	Особливості сформування навчальної інформації	Представляють активний навчальний компонент, який дозволяє налагоджувати комунікаційні можливості, створювати навчальні комунікаційні канали та інноваційні форми навчання. Головна ідея більшості представників цієї групи навчальних засобів є надання педагогу додаткової інноваційної підтримки та реалізація на вже сформованій базі власних авторських розробок. Представляє собою розширене програмне забезпечення із вільним, бчастково обмеженим або обмеженим застосуванням. Останній є більш виключенням і можливе лише в вузьких колах застосування. Сучасні інструментальні засоби комунікаційного забезпечення мають вже створені форми реалізації навчального процесу, які педагог заповнює змістовим модулем та за мінімальний час представляє свою навчальну розробку. Вона може містити як звичайну текстову інформацію, так і анімації, відео та музичний супровід. Також центральне місце даної групи навчальних засобів є дистанційна підтримка навчального процесу і застосування веб-технологій для реалізації вебінарів, веб-конференцій, чатів та інших форм з комунікаційною основою.
2.	Особливості представлення навчальної інформації та подання студентському колективу	Навчальна інформація при налагодженні комунікаційного забезпечення представляється навчальними блоками або безперервний потік із можливостями функції «паузи», «повернення назад» та «продовження», як важливих дидактичних інноваційних особливостей електронного навчання. Тобто забезпечується «порціонна» доставка до студента навчальної інформації.

1	2	3
3.	Контролюючий комплекс	Присутній розвинений контролюючий комплекс, який дозволяє оцінювати кожну дію студента в навчальній системі, надавати підтримку та допомогу при складних операціях. Також реалізується система запису дій студента та можливість подальшого вивчення кожного проходження етапу на шляху досягнення навчальних цілей. Наявна система додаткової статистичного аналізу, порівняння досягнень студентів і надання чіткого визначення сформованого рівня підготовки.
4.	Особливості використання та впровадження навчальний процес	Дана група навчальних засобів характеризується простотою в застосуванні, бо її інтерфейс є спрощенням програмних продуктів соціальних мереж та інших комунікаційних програм. Для використання цих засобів необхідне обов'язкова наявність програмного забезпечення та підключення до мережі Інтернет з мінімальними параметрами, які вказані в особливостях застосування певної програми, яка буде реалізуватися. Адаптаційний етап займає не значну частку навчального часу та спрямований лише на первинне ознайомлення з зовнішнім оформленням та використанням можливостей програми. Останній критерій можливо реалізувати вже безпосередньо при застосуванні програми.
5.	Особливості зовнішнього оформлення та структурування навчального матеріалу та завдань	Як вже вище зазначалося, зовнішнє оформлення (інтерфейс) програми подібний до вже широко відомих інтерфейсів соціальних мереж та інших комунікаційних програм (наприклад, Skype). Структурування навчального матеріалу ієрархічне із розширеним горизонтальним представленням відповідно до тематики, тобто існує головна тема, потім підтема і так далі. Навчальні завдання прикріплюються окремими файлами, які розсилаються студентам при досягненні певного етапу осягнення навчальним матеріалом або реалізуються за загальним планом для всіх (при цьому створюються варіанти первинних даних). Також можливі додаткові модульні контрольні завдання при проходженні навчальних блоків.

1	2	3
6.	Особливості виконання навчальних завдань	Навчальні завдання можуть мати просту та складну систему. При першому варіанті завдання використовують особливості лише технічного забезпечення навчального засобу комунікації, а при другому – активізується потенціал зовнішнього додаткового програмного забезпечення, включення можливостей спеціалізованих програм. Останній варіант дозволяє розширювати сферу використання навчальних засобів та процесів та явищ. Які вивчаються студентами.
Електронні гіперпосилаючі навчальні засоби (електронний підручник)		
1.	Особливості сформування навчальної інформації	Дана група навчальних методів дозволяє включати в себе всі наявні можливості представлення навчальної інформації, практично всі модулі процесу навчання. Так в електронний підручник, як гіперпосилаючий, інтерактивний програмно-методичний компонент інформаційно-комунікаційної навчальної бази, може включати одночасно статичний тестовий формат і динамічний анімаційний, відео сюжети. Щодо останнього, то для зручності використання та зменшення ресурсної завантаженості при відкритті посібника використовуються гіперпосилання на окремі великі відео файли, які завантажують автором окремо або застосовуються вже наявні інформаційні джерела. Тобто даний компонент є універсальною формою представлення навчальної інформації, має легку систему переорієнтації в друкований матеріал та відрізняється збільшенням наочності представленої інформації.
2.	Особливості представлення навчальної інформації та подання студентському колективу	Як і в попередній групі навчальних засобів, навчальний матеріал представляється навчальними блоками або за тематичним рубриками. Також можлива наявність персонального встановлення послідовності вивчення навчального матеріалу – від простого до складного, за власним вибором тематичної групи або навчального блоку та інші задані параметри структурування.

1	2	3
		Головне завдання електронного посібника зацікавити студента завдяки новим формам забезпечення навчального процесу, а також появі нового електронного помічника.
3.	Контролюючий комплекс	Може бути відсутнім або нагадувати окремий перелік навчальних питань для з'ясування рівня підготовленості студента до опанування нової навчальної теми. Також існують і комбіновані комплекси з окремою контрольною системою, яка представлена тестами та виконання простих практичних дій.
4.	Особливості використання та впровадження навчальний процес	Являється найбільш поширеним навчальним засобом із-за зручної розробки авторських продуктів. Для його використання потрібна початкова розробка первинної структури навчальної інформації для швидкого входження даного навчального засобу в навчальний процес. Згодом та в процесі викладання дисципліни педагог буде виявляти наявні «пробіли» у використанні та їх доопрацьовувати. Також можливе використання вже існуючих методичних розробок та їх покращення відповідно до особливостей навчального процесу. Для створення електронних гіперпосилаючих посібників та інших інформаційних матеріалів представленої групи навчальних засобів застосовуються спеціальні середовища та мови. Найбільш популярними та ефективними є HTML-середовище та відповідна йому мова розмітки – мова гіперпосилань через застосування можливостей браузера. Також існують окремі програмні продукти для створення навчальних посібників (наприклад, DevelStudio 3.0 beta), які мають обмежений «інструментарій» для створення структурних моделей представлення навчальної інформації. Але останні вимагають додаткову затрату часу педагога на ознайомлення з спеціалізованими програмами, а середовище HTML має гнучку систему та тісний зв'язок з текстовими редакторами, які є найбільш відомі для педагога та допомагають у повсякденному навчально-методичному плануванні та підготовки до занять.

1	2	3
5.	Особливості зовнішнього оформлення та структурування навчального матеріалу та завдань	Інтерфейс електронних посібників середовища HTML є безпосереднім представленням електронних сторінок браузера з можливостями переходів на інші сторінки та, найголовніше, роботи в режимі off-line, без підключення до мережі Інтернет. Оформлення сторінок може наповнюватися різними наочними доповненнями та динамічними моделями представлення навчальної інформації. Для застосування в практичних та лабораторних роботах дана група навчальних засобів модифікується в систему окремих навчальних ланок для кожного заняття із власною структурою відповідно до проходження навчального процесу.
6.	Особливості виконання навчальних завдань	Навчальні завдання вирішуються студентами в загальній структурі навчального посібника і не виокремлюються в окремі навчальні програми, що дозволяє цілісне забезпечення навчального процесу. Також наявна можливість інтеграції з зовнішніми додатковим програмним забезпеченням для розширення навчальних задач та забезпечення навчального процесу новим програмним забезпеченням, заміщенням застарілих технологій, заміною гіперпосилань на інші.
Контрольно-навчальні, тренажерні засоби (тренажерний комплекс, комп'ютерна тестувальна система)		
1.	Особливості сформування навчальної інформації	В представленій групі навчальних засобів застосовуються, головним чином, моделі сформування практичних вмінь та навичок з вже сформованим теоретичним блоком і тому в них відсутнє повне представлення навчальної інформації, крім необхідної для сформування навчального завдання, роз'яснення вимог та додаткове інформування. Але при цьому навчальний матеріал може також доповнюватися різними формами представлення – текст, анімація, відео та інші комбіновані форми. Особливу роль займає гіперпосилання, яке надає можливість студенту повторити та згадати окремі складні питання, на які подаються більш ґрунтовні посилання.

1	2	3
		Враховуючи, що ця група представляє контрольний блок, то педагогу надається більше нових можливостей сформування навчальних питань, тестів та інших завдань для оцінки рівня сформованої навчальної інформації у студентів, використання різних видів контролю, зворотного зв'язку, персоналізованих діалогів тощо. Включення функції тренажерів дозволяє використання особисто-орієнтованого підходу до сформування практичних вмінь та навичок, врахування власного вибору напрямку розвитку відповідно до особистісно-діяльнісної моделі навчання.
2.	Особливості представлення навчальної інформації та подання студентському колективу	Ця група навчальних засобів зорієнтована саме на додатковий критерій опанування навчальної інформації, як часткове підготування до виконання поставленого завдання. І тому Навчальна інформація на даному етапі представляється в обмеженому форматі з використанням активних засобів її представлення, інтерактивних схем та графіків, які дозволяють за короткий час нагадати та поповнити теоретичну базу студента.
3.	Контролюючий комплекс	Контрольно-навчальна група є головним елементом контрольного комплексу інноваційного навчального процесу, який може входити в комплекс і інших навчальних засобів, ставати структурним елементом кожного навчального кроку студента для оцінки досягнення навчальних цілей та налагодження ефективності кожної ланки професійного навчання. Перевірку можливо здійснювати не лише традиційними способами у відкритому форматі, а й дистанційно та в «приватному» режимі.
4.	Особливості використання та впровадження в навчальний процес	На сьогодні існують значна кількість вже розроблених автоматизованих контрольних комплексів та систем, які дозволяють їх широке застосування в різних процесах підготовки. Складність застосування контрольних засобів вичерпується лише початковим ознайомленням педагога з даним комплексом, яке може проходити із застосуванням дистанційних помічників або перегляд інформаційного відео з представленням можливостей продукту.

1	2	3
		<p>Також використання вже сформованих систем не обмежує педагога в здійсненні різних видів та форм навчального контролю, а навпаки формує «плацдарм» для авторських розробок та їх реалізації, примноження різних видів навчальних засобів та активізації традиційних комплексів під «персоналізаційну» систему. Адаптаційний період виключається із-за наявних первинних моделей проведення контролю, які педагог може використовувати одразу в навчальному процесі, тим самим реалізовувати пришвидшену модель застосування або часткове впровадження з традиційними видами контролю. Студент при проходженні нового контролю не виявить особливих радикальних змін, бо модель організації проведення контролю є втіленням традиційних принципів його формування з окремими інноваційними засобами підтримки. Останні підвищують як ефективність контрольного комплексу, так і оптимізують затрати на його виконання (ресурсні, часові та інші).</p>
5.	<p>Особливості зовнішнього оформлення та структурування навчального матеріалу та завдань</p>	<p>Інтерфейс контрольно-навчальних засобів, в т. ч. і тренажерів, залежить від використання програмного забезпечення. На сьогодні більшість систем формується через використання веб-технологій та контрольний комплекс реалізується завдяки формі електронних сторінок браузера (наприклад, система «Google Диск» є віртуальною системою як для формування контрольних елементів, так і для передачі навчальної інформації), а також нагадують звичайний тестовий контроль з можливими практичним виконанням завдань тощо. Як вже зазначалося, контрольно-навчальна група зорієнтована на виконання контролю навчальної діяльності студентів та формування практичних навичок виконання дій (тренажери). Структурна організація представляє ланцюг навчальних контролів з можливим інформуванням додатковою навчальною інформацією, підвищенням складності та об'єму відповідно принципу послідовності.</p>

1	2	3
6.	Особливості виконання навчальних завдань	Контрольно-навчальна група є програмованим комплексом, створеним відповідно до певних тематичних груп представлення навчальної інформації, закладеною алгоритмічною структурою організації та методики отримання результатів, включенням інтерактивною режимів контрольно-навчальних завдань, комплексу лабораторно-практичних робіт та безперервного забезпечення контролю навчального процесу. Навчальні завдання є персоналізованими, комплементарними одиницями навчального контрольного комплексу, об'єктивно оцінюючі рівень сформованого теоретичного та практичного блоку кожного студента, навчальної групи, потоку та виявлення закономірностей елементів підготовки студента. Контрольний комплекс забезпечується високотехнологічними комп'ютерними засобами та постійно оновлюється новими можливостями, може використовуватися як окремо, так і складному взаємозв'язку з комплексом надання навчальної інформації, безпосередньо, контролювати кожний крок опанування навчального матеріалу.
Пошукові навчальні засоби (пошукові інтегровані системи)		
1.	Особливості сформування навчальної інформації	Група пошукових навчальних засобів є інноваційною та зосереджена на активну навчальну діяльність студентів, саморозвиток та прагнення самостійного знаходження додаткової навчальної інформації. Пошукові комплекси сформовані, головним чином, на базі вільного доступу до електронних ресурсів через функцію «пошук» і дозволяє збагатити навчальний процес додатковою наочністю, розширенням меж інформативного потоку. Дані засоби використовуються в поєднанні з іншими навчальними засобами при вивченні більшості дисциплін та формують «симбіоз» міцного фундаменту для подальшого включення інноваційних авторських розробок. Виходячи з цього, дана група навчальних засобів має автоматизоване представлення матеріалу з вже наявними можливостями тематичного відбору не лише за текстовою формою, а й картинками та відео, голосовим сприйняттям тощо.

1	2	3
2.	Особливості представлення навчальної інформації та подання студентському колективу	Представлення знайденої додаткової інформації оформлюється в електронному вигляді сторінок браузера, а також можливе його збереження в різних існуючих форматах, серед яких є шаблони текстового редактору, PDF, у вигляді картинки та інше. Важливе місце в пошукових системах є інтерактивність та постійне оновлення баз даних, розширення кола запиту, створення нових видів пошуку, а також розвиток пошукових систем в напрямку інтеграційних зрушень. Останній критерій розкриває нові можливості представлення інформації, створення додатків для специфічних дій та пошукових процесів.
3.	Контролюючий комплекс	В даній групі контролюючий комплекс як педагогічний елемент відсутній, але це не виключає сформований компонент контролю пошукових результатів та швидкий аналіз знайденого, наявність можливостей швидкої корекції пошукового запиту тощо. Для педагога контрольний етап можливо здійснювати вже після виконання пошукового процесу через перевірку результатів пошукової діяльності студентів.
4.	Особливості використання та впровадження навчальний процес	Пошукові системи являються найбільш простими навчальними засобами, які мають низький рівень складності та швидкий етап адаптації. Для їх використання не потрібна спеціальна підготовка, крім особливостей створення пошукового запиту, які описуються окремими правилами сформування ключового слову або словосполучення при текстовому пошуку, а також вибору пошукової форми для інших видів пошукових запитів.
5.	Особливості зовнішнього оформлення та структурування навчального матеріалу та завдань	Як вже зазначалося, сучасна пошукова система інтегрована в сторінки браузера, параметрами якого задається традиційна система використання певних пошукової системи. Можливе також використання і інших пошукових систем та їх комбінації, але при цьому потрібно враховувати особливості сформування пошукового запиту. На сьогодні активно розширюється інструментарій пошукових систем та впроваджуються спеціальні комп'ютерні розробки – додатки та сервіси, які дозволяють використовувати ще більше можливостей пошукових

1	2	3
		систем.
6.	Особливості виконання навчальних завдань	Важливу роль в даній групі навчальних засобів займає вибір пошукової системи в залежності від поставленого навчального завдання, що супроводжується використанням особливостей сформування пошукового запиту для знаходження результатів. Існують звичайні тематичні пошукові системи, які дозволяють знаходження інформації за специфічними параметрами, а також загальні – більш розвинуті, дозволяють варіювати пошуковими результатами, реалізують ефективно вивчення процесів та об'єктів.
Навчальні засоби для передачі навчальної інформації (електронна скринька)		
1.	Особливості сформування навчальної інформації	Група навчальних засобів для передачі навчальної інформації виконують завдання забезпечення навчального процесу важливою на сьогодні функцією – комунікаційною – створення безперервного освітнього зв'язку, забезпечення дистанційних форм навчання та віртуальної навчальної системи. На прикладі, електронної скриньки, яка є головним центральним засобом даної групи, розглянемо всі особливості навчального засобу. Даний навчальний засіб має можливості передачі великих об'ємів інформації, включаючи і текстових файлів, відео-файлів, медіа файлів, надавати додаткові гіперпосилання на файли, які займають велику (більше 25МБ, 1 Гб пам'яті). Назва засобу говорить сама про себе та нагадає основні можливості традиційної поштової системи, в якій є адресат та адресант, одержувач та відправник відповідно. Також наявна структура листа, яка піддалася корекції в оформленні та появі додаткових можливостей, наданні безпечних умов збереження користувацької інформації. Важливо зазначити і безкоштовність використання даного комплексу, яке постійно розвивається та відкриває все більш нові навчальні можливості для студента. Так на сьогодні більшість потових скриньок являють собою комплекс забезпечення передачі, збереження та перегляду навчальної інформації. Серед розвиваючого напрямку є сформування віртуальних дисків («хмар»), на які можливо зберігати власні дані та.

1	2	3
		використовувати їх в будь-якому місці, де можливо підключитися до мережі Інтернет
2.	Особливості представлення навчальної інформації та подання студентському колективу	Засоби передачі навчальної інформації створюють налагоджений зв'язок між викладачем та студентами з обов'язковим зворотнім зв'язком. Більшість інформації, яка пересилається, представлена у прикріплених файлах, створених самим адресантом або запозичених з інших джерел. Тому раніше із-за відсутності доскональної системи, яка існує сьогодні, важко було первинно ознайомитися з прикріпленими файлами різних форматів без скачування, а при відсутності відповідної версії програми або програмного забезпечення взагалі неможливо відкрити. На сьогодні більшість прикріплених файлів можливо навіть не скачувати, а переглядати завдяки програмам електронної скриньки. Це надає прискорення обміну інформації та виключення затрати часу на скачування файлу, а одразу переходить до виконання поставлених навчальних завдань для студента та перевірки завдань педагогом.
3.	Контролюючий комплекс	Представленою групою навчальних засобів можливо виконувати специфічний контроль – за часом виконання та за результатами перевірки присланих виконаних завдань студентів. Ця незначна частка контролюючих дій дозволяє ефективно підтримувати дистанційне навчання та віртуальне навчальне середовище, в якому студент є активною часткою системи та мотивований та власний результат. Для розширення меж контроль педагог може використовувати спеціальні тестові завдання з часовим та іншими обмеженнями при виконанні, а також закриті для редагування завдання.
4.	Особливості використання та впровадження навчальний процес	Група навчальних засобів для передачі навчальної інформації може поєднуватися у спільний комплекс з групою навчальних засобів для пошуку інформації і реалізувати одночасний багатовекторний напрямок розвитку студентів. На сучасному етапі розвитку та збільшені чисельності користувачів серед населення, електронна скринька тримає одне із лідируючих місць серед використання та обігу інформаційного потоку.

1	2	3
		<p>Але залишається незначна частка населення, яка не має можливості використовувати даний ресурс і тому для них рівень складності в осягненні буде більш складним. Хоча враховуючи особливості вивчення мережі Інтернет та засобів передачі інформації в загальноосвітніх закладах дозволяє сформувати позитивний прогноз на застосування даного засобу як навчального засобу та виключення періоду його осягнення, або він буде зведений до мінімального. Авжеж необхідно враховувати, що даний засіб є додатковою формою впровадження інноваційних навчальних схем та забезпечує функцію навчальної підтримки, який активно використовується викладачами вищих навчальних закладів. Але при розвитку та розширенні функцій даного засобу з'являються нова широка навчальна галузь його застосування.</p>
5.	<p>Особливості зовнішнього оформлення та структурування навчального матеріалу та завдань</p>	<p>Зовнішнє оформлення електронної скриньки кожного року характеризується впровадженням інноваційних змін, які спрямовані на покращення адаптації до нових технологій, структури інформації та функціональних можливостей. Як вже вище зазначалося, дана група дозволяє передавати інформацію та представляє додатковий засіб, але для дистанційного процесу навчання він може реалізовувати поступовий процес вивчення навчального матеріалу виділеними педагогом «порціями» навчальної інформації з прикріпленими навчальними завданнями для виконання студентам. У студента та педагога мається обмежений «інструментарій», який зосереджений лише на передачу, збереження та частковий перегляд навчальної інформації та не містить можливостей редагування вже створених прикріплених файлів (для цього їх потрібно скачувати та окремо редагувати).</p>
6.	<p>Особливості виконання навчальних завдань</p>	<p>Дана група навчальних засобів дозволяє реалізувати комунікаційний розвиток навчального процесу, впроваджувати інноваційні механізми передачі, збереження та часткового перегляду навчальної інформації. Передача цими засобами не обмежується, але має окремі особливості, які пов'язані з сформуванням пакетів передачі та закономірностями</p>

1	2	3
		забезпечення комунікаційного процесу, а саме – накладається обмеження на прикріплені файли за об'ємом інформації (більше 25МБ, 1 Гб або інший показник в залежності від системи – прикріплені файли завантажують до системи та містяться в іншому місці, на яке надається посилання для перегляду, збереження та пересилання) та присутній критерій часткового перегляду (залежить від вибраної системи). Важливою особливістю, про яку ще не зазначалося, є відсутність додаткового завантаження та настройки програмного забезпечення для роботи з електронної пошти. Дана технологія вимагає лише наявності встановленого браузера (програми для доступу до сторінок веб-мережі) та підключення до мережі Інтернет, а також низьке ресурсне навантаження на мережу при роботі (але присутність навантаження в процесі скачування-завантаження прикріплених файлів).
Демонстраційно-моделюючі навчальні засоби (навчальні фільми, моделюючі системи)		
1.	Особливості сформування навчальної інформації	Демонстраційно-моделюючі навчальні комплекси становлять вершину наочності та надають студентам максимально забезпечують вимоги доступності, видимості та науковості, зорієнтовані на практичній реалізації отриманих теоретичних вмінь в штучно змодельованих ситуаціях. Попри вже зауважений практичний напрям, їх застосування також не оминає і інноваційне теоретичне досягнення навчальної інформації, при якому створюються автоматизовані боки навчальної інформації з активними засобами та формами представлення, використання відеоматеріалу (навчальних авторських відеороликів, відео-презентацій, професійних навчальних фільмів тощо) з присутністю звукового супроводу, заміщення традиційних технічних плакатів анімаційними (демонстрація реалізації процесів або явищ), використання вже існуючого матеріалу в мережі Інтернет та використання гіперпосилань на нього.
2.	Особливості представлення навчальної інформації та подання	Дана група навчальних засобів реалізується на імітаційних моделях (виключенням є навчальні фільми, хоча вони і є імітацією реальних процесів та об'єктів, але ця імітація взаємодіє зі студентом лише

1	2	3
		в односторонньому напрямку – при перегляді і тому додатково педагогу вимагається реалізувати зворотній напрямок – обговорення переглянутого відео фрагменту
3.	Контролюючий комплекс	Контролюючий комплекс реалізується саме на імітаційних керованих та динамічно керованих моделях демонстраційно-моделюючих навчальних засобів, в інших варіантах педагогу необхідно використовувати додаткові контрольні засоби в комплексі з демонстраційно-моделюючими. При імітаційних керованих навчальних моделях створюється закрита для студента структурована будова, яка реалізує навчальний процес, в т. ч. і контрольний механізму, можливе використання як скритих контрольних заходів, так і традиційних форм проведення контролю. Імітаційні динамічно керовані навчальні моделі наближені до сучасних відкритих систем, в яких студент є активною ланкою навчального процесу та взаємодіє з іншими студентами та викладачем з більш широкими можливостями, використовуються різні види контролю та присутня можливість розробки власних студентських контролів для застосування для наступних студентів.
4.	Особливості використання та впровадження навчальний процес	Демонстраційно-моделюючі навчальні засоби застосовуються на первинних кроках в опануванні навчальних дисциплін, пояснені нового складного навчального матеріалу, при фронтальних демонстраціях тощо. Адаптаційний період входження в процес використання даних навчальних засобів відсутній, крім використання спеціальних програмованих систем, для яких необхідно частковий міні-курс особливостей застосування. Він включає лише надання окремих базових знань про деякі елементи та інструменти, які відразу застосовують при практичній реалізації з моделюючою програмою. Тому складність не перевищує середнього рівня, а навпаки, постійно знижується із-за розповсюдження програмних продуктів та створення моделей програм з стандартних розташуванням інструментарію та робочої площини, активізації пришвидшених тощо), які можуть простим заміщенням динамічних

1	2	3
		плакатів, керованими та динамічно керованими. Два останніх види імітаційних моделей відкривають широкі додаткові можливості демонстраційно-навчальних засобів, використання закритих та відкритих навчальних систем відповідно.
3.	Контролюючий комплекс	Контролюючий комплекс реалізується саме на імітаційних керованих та динамічно керованих моделях демонстраційно-моделюючих навчальних засобів, в інших варіантах педагогу необхідно використовувати додаткові контрольні засоби в комплексі з демонстраційно-моделюючими. При імітаційних керованих навчальних моделях створюється закрита для студента структурована будова, яка реалізує навчальний процес, в т. ч. і контрольний механізм, можливе використання як скритих контрольних заходів, так і традиційних форм проведення контролю. Імітаційні динамічно керовані навчальні моделі наближені до сучасних відкритих систем, в яких студент є активною ланкою навчального процесу та взаємодіє з іншими студентами та викладачем з більш широкими можливостями, використовуються різні види контролю та присутня можливість розробки власних студентських контролів для застосування для наступних студентів.
4.	Особливості використання та впровадження в навчальний процес	Демонстраційно-моделюючі навчальні засоби застосовуються на первинних кроках в опануванні навчальних дисциплін, пояснені нового складного навчального матеріалу, при фронтальних демонстраціях тощо. Адаптаційний період входження в процес використання даних навчальних засобів відсутній, крім використання спеціальних програмованих систем, для яких необхідно частковий міні-курс особливостей застосування. Він включає лише надання окремих базових знань про деякі елементи та інструменти, які відразу застосовують при практичній реалізації з моделюючою програмою. Тому складність не перевищує середнього рівня, а навпаки, постійно знижується із-за розповсюдження програмних

1	2	3
		продуктів та створення моделей програм з стандартних розташуванням інструментарію та робочої площини, активізації пришивдшених режимів використання – при першій роботі з програмою наявна структура підказок та дистанційного помічника, реалізація поступового виконання дій від простих до складних, з використанням одного інструмента до використання їх в комплексі та інше.
5.	Особливості зовнішнього оформлення та структурування навчального матеріалу та завдань	Інтерфейс більшості імітаційних навчальних моделей спрощений до виконання специфічних дій та демонструє максимальну наочність з виокремленням чіткого інструментарію програми. При наявності теоретичного блоку – він реалізується окремим структурним елементом з послідуочим переходом до практичного виконання дій студентом та контролем результатів. Як вже зазначалося вище, інструментарій підбирається виключно до специфічних практичних дій в навчальному процесі та сформування певних навчальних умінь та навичок, тому існує розвинена система імітаційних моделей яка постійно поповнюється авторськими розробками та надає можливість створення власної педагогом для конкретних дій студента.
6.	Особливості виконання навчальних завдань	додакового програмного забезпечення або заміщують його використанням додатків, реалізують дистанційний режим використання та використання додаткових можливостей аналізу діяльності студентів педагогом, формують «гнучкий» процес навчання.
Інструментальні системи створення засобів навчання (програми для створення презентацій)		
1.	Особливості сформування навчальної інформації	Інструментальні системи представляють комплекс навчальних засобів, які дозволяють користувачу розробляти власні комп'ютерні засоби навчання, використовуючи обмежений інструментарій, форми візуального оформлення та способи представлення. При створенні навчальних презентацій, як одного із характерних навчальних засобів групи інструментальних систем, педагог може застосовувати тестову, графічну, анімаційну інформації та відео- і аудіопідтримку. Особливу роль відіграє можливість застосування вже розроблених викладачем розробок в тестових редакторах та окремі

1	2	3
		розробки в інших програмах, які легко інтегруються в програмну систему створення презентацій, формують більш розвинутий навчальний засіб з підвищеним рівнем наочності. Сучасні програмне забезпечення відкриває перед педагогом широкий спектр комп'ютерних продуктів, кожен із яких надає свій перелік функціональних можливостей для специфічного застосування в навчальному процесі та реалізації усестороннього розвитку студента, інноваційного формування практичних знань та умінь.
2.	Особливості представлення навчальної інформації та подання	На прикладі створення навчальних презентацій, навчальна інформація формується незначними «порціями» з підтримкою графічного або іншого виду інформації та представляється на окремих робочих областях програми – слайдах, які будуть демонструватися студентам в чітко закріпленій послідовності, яку визначає педагог. Розвиток сучасних інформаційних засобів відкриває все більші можливості візуального оформлення слайдів та групування тестової та графічної частини, надання інтерактивних можливостей при перегляді студентам та створення складних навчальних структур. Додаткові можливості при створенні навчальних презентацій реалізуються завдяки використанню додатків, які розширюють межі застосування та відкривають доступ до додаткового інструментарію програми, можливостей виходу до мережі Інтернет та використання веб-ресурсів.
3.	Контролюючий комплекс	Дана група навчальних засобів спрямована, головним чином, на реалізацію фронтального ознайомлення з новим навчальним матеріалом, здійснення підготовки до практичних та лабораторних робіт, роз'яснення навчальних цілей, навчальних завдань та етапів виконання їх. Для реалізації повноцінного контролю необхідно використання додаткового контролюючого апарату, поєднання з традиційними формами контролю тощо. Викладач при використанні навчальних презентацій може виконувати лише обмежений контроль групи, їх результатів виконання навчальних дій, виконувати фронтальне опитування та інші форми

1	2	3
		контролю, які зосереджені на перевірці не кожного студента, а всієї групи, навчального потоку.
4.	Особливості використання та впровадження навчальний процес	<p>Для створення навчальних презентацій викладачу необхідно освоїти спеціальний програмний продукт (PowerPoint, Google Docs, SliDeRocket, 280 SliDes, Prezi та інші), рівень складності та тривалості опанування залежить від самого продукту, функціональних можливостей, які буде використовувати педагог, а також ресурсних можливостей комп'ютера. Останні розробки підвищують стандартні ресурсні вимоги для створення навчальних презентацій із-за використання сучасних візуальних моделей. Головною перевагою більшості продуктів є те, що вони мають зручний інтерактивний інтерфейс та дозволяють швидко опанувати звичайним набором команд за малий відрізок часу, а також наявність презентаційного відео програми відкриває прискорений шлях ознайомлення. Також, важливо зауважити, перехід розробок в області створення навчальних презентацій на веб-рівень, використання інформаційних каналів мережі Інтернет та великих віртуальних об'ємів для збереження свої розробок. Для студента не потрібна ніякий адаптаційний період, бо авторська розробка при використанні нагадує навчальний активний «відео-сюжет», де звуковим супроводом стає викладач, який взаємодіє з аудиторією та контролює мотиваційний компонент, процес опанування навчального матеріалу та його швидкість протікання.</p>
5.	Особливості зовнішнього оформлення та структурування навчального матеріалу та завдань	<p>Інтерфейс інструментарію для створення навчальних презентацій є максимально інтерактивним та знайомим для користувачів. Бо він адаптований до структури розташування головного інструментарію тестових редакторів та інших допоміжний комп'ютерних продуктів. Навчальні блоки , як зазначалося вище, сформовані на базі навчальних «порцій» - слайдів, на яких зосереджена основна тестова та графічна інформація, додатково реалізується гіперпосилання на інші інформаційні бази, відео-сюжети, авторські розробки та на інші слайди. Функціональний інструментарій програм для</p>

1	2	3
		створення навчальних презентацій є обмеженим та вичерпним для виконання поставлених завдань – створення інтерактивного навчального засобу, презентації.
6.	Особливості виконання навчальних завдань	Група інструментальних навчальних засобів відкриває великий потенціал функціональних можливостей перед педагогом в процесі створенні повсякденних навчальних засобів, а також дозволяє: розробляти різносторонню навчальну інформацію (теоретичний та демонстраційний матеріал, практичні та лабораторні завдання, питання для тестових, модульних та контрольних робіт); формувати сценарії для створення визначених комп'ютерних засобів, програмованих систем та комплексів; значно обмежувати час на підготовку та реалізацію використання веб-орієнтованих навчальних комплексів.
Бази даних та експертно-аналітичні системи (ілюстративні бази даних)		
1.	Особливості сформування навчальної інформації	Бази даних відіграють важливу роль в сформуванні теоретичного навчального матеріалу, підготовці до занять викладача та студентів до виконання навчальних завдань. Особливі можливості вони набирають при використанні в творчих спеціальностях, підготовці дизайнерів, - надання важливої інформації для творчого процесу, розробки дизайн-продукту. Бази даних на сьогодні можуть містити не лише текстову інформацію, а й додаткову графічну, бази анімацій, відеоматеріалу та звукових доріжки. З широким розвитком мережі Інтернет змінилося представлення баз даних і вони заміщаються електронними варіаціями, в більшості з яких зосереджена не сама матеріальна структура, а гіперпосилання на джерела інформації, які знаходяться на різних сайтах та в інших збірках матеріалів. Експертно-аналітичні системи, як компоненти цієї групи навчальних засобів, зосереджені на наданні аналітичної та експертної оцінки вивчаючих предметів та процесів, проведенні інноваційних контрольних заходів тощо.

1	2	3
2.	Особливості представлення навчальної інформації та подання	Дана група навчальних засобів є найбільш структурно організованою та надає можливість доступу до великих об'ємів інформаційного потоку. Більшість тестового ресурсу представлено системно з іншими або окремими файлами за рубриками, що надає швидкий доступ до них та знайдення необхідного матеріалу. Додаткові можливості відкриваються
		в інноваційних розробках, в яких поєднується доступ до різного виду матеріалу та його способів застосування, а також наявності комплексних пошукових систем в базах даних та аналітичних системах. Представлення навчальної інформації через бази даних може виконуватися через спеціальні програмні продукти та додати, які скачуються окремо. Останнім часом більшість баз даних надають безкоштовний доступ до ресурсів, але з обмеженням на перегляд та роботи з ними. Присутній обов'язковий пункт «авторизація» для доступу до повнотекстових матеріалів та інших видів інформації, що наскладає на користувача виконання окремих обов'язків та правил використання інформаційного матеріалу. Попри це, освітній напрям використання ресурсів стає все більш вільним та розширяє межі застосування ресурсів студентами.
3.	Контролюючий комплекс	Контрольний елемент зосереджується на аналізі результатів діяльності студента, а окрема роль належить експертно-аналітичним системам, в яких присутній більш широкий пакет контрольних заходів для викладача. Останній має переважне використання при аналізі навчальних груп та навчальних потоків студентів, які вивчають навчальні дисципліни. Також більшість педагогів застосовує поєднання з традиційними формами контролю діяльності студента та додаткові додатки аналізу успішності виконання кожного завдання та на переході від одного навчального блоку на інший.
4.	Особливості використання та впровадження навчальний процес	Більшість навчальних засобів цієї групи мають низький рівень складності опанування та відсутності адаптаційного періоду, а використання та робота з інформаційним ресурсом відразу. Як вже зазначалося вище, бази даних надають можливість реалізовувати

1	2	3
		складний процес створення дизайн-продукту, в якому вони займають первинне місце в організації творчої ідеї у студентів – пошук аналогів-моделей, текстового опису та графічної підтримки, нових методів формування предметної області тощо. Так, наприклад, ілюстративні бази дозволяють ознайомити студента не лише з існуючим графічними роботами, а й вивчити особливості формування стилю та напрямку історичного розвитку та сучасності, познайомитися з представниками та їх технікою, виконувати аналіз кожної роботи з методологічною системою. реалізувати свої творчі ідеї на прикладі вже існуючих тощо.
5.	Особливості зовнішнього оформлення та структурування навчального матеріалу та завдань	Зовнішнє оформлення більшості баз даних та експертно-аналітичних систем стандартизовано та включає блок рубрик та тематик, пошуковий блок, список знайдених матеріалів та робоча область, в які можливо працювати із знайденим матеріалом. Останній блок може відкриватися окремо з додатковим інструментарієм для роботи з матеріалом. Аналітичні системи можуть мати різні варіанти інтерфейсу в залежності від користувача та безпосередніх його дій, окремий ширший параметрично інтерфейс для викладача та звужений до виконання поставлених навчальних завдань для студента. Важливо також зазначити, що нас сьогодні окремих професійних експертно-аналітичних систем для навчального процесу не існує, а вони інтегровані в дистанційні та адаптовані системи навчання, комплекс техніко- методологічної підтримки. Існують окремі авторські розробки для часткового аналізу специфічних дій студентів та реалізації надання рівня сформованої окремої компетенції, але вони не надають систематичного розуміння якості підготовки студента, особливостей протікання навчального процесу, застосування інноваційних методик та засобів тощо.
6.	Особливості виконання навчальних завдань	Бази даних дозволяють виконувати первинний пошук та збагачення професійного досвіду, реалізувати моделі вивчення предмету та процесів на теоретичному етапі та стає «фундаментом» для практичної реалізації.

1	2	3
		При вивченні творчих дисциплін вони формують етап аналізу моделей-аналогів та подальшого їх використання як базової моделі для внесення інновацій та нового творчого підходу.
Веб-орієнтовані системи (RaltimeBoard та інші продукти)		
1.	Особливості сформування навчальної інформації	<p>Замикаючою групою навчальних засобів стає веб-орієнтовані системи, які є найбільш інноваційним підходом в навчальному процесі підготовки фахівців за будь-яким напрямком. Веб-орієнтовані комплекси представляють високотехнологічні педагогічні системи, які дозволяють використовувати інформаційно-комунікаційні технології та реалізовувати інноваційний навчальний процес в спеціальних програмних оболонках, серед яких може бути і “Безмежна дошка” . Цей продукт є простим рішенням на організацію навчальних дій студента та автентична традиційній системі навчання через дошку, через яку педагог демонструє навчальній групі (поток) новий навчальний матеріал. Інноваційний підхід кардинально змінює навчальну парадигму, методологію та засоби навчання. “Безмежна дошка” є втіленням цього. Вона є електронним засобом взаємодії педагога зі студентам, представляє широкі можливості для викладачів у створенні навчальних дидактичних засобів та “конструктором” навчально-методичної структури. Також даний навчальний засіб дозволяє інтеграцію з іншими програмними продуктами, додавати як текстову (в т. ч. динамічну текстову) інформацію, так і графічні засоби, відео- та звукові матеріали. Головною рисою цієї групи навчальних засобів є застосування веб-технологій, використання гіперпосилань на інші ресурси, в т. ч. соціальні мережі, бази даних, освітні комплекси тощо. динамічну текстову) інформацію, так і графічні засоби, відео- та звукові матеріали. Головною рисою цієї групи навчальних засобів є застосування веб-технологій, використання гіперпосилань на інші ресурси, в т. ч. соціальні мережі, бази даних, освітні комплекси тощо.</p>

1	2	3
2.	Особливості представлення навчальної інформації та подання	Формування навчальних комплексів у веб-орієнтованих навчальних системах носить авторський характер, але з обов'язковою наявністю послідовної структури представленого навчального матеріалу та виконання навчальних завдань. Базові навчальні блоки мають визначену структуру, але їх представлення та наочний компонент реалізації залежить від авторської педагогічної майстерності та можливостей програмованої оболонки. Додатково включений параметр персоналізації, який дозволяє викладачу задавати особливі завдання для кожного студента, підтримувати активну підтримку та забезпечення як дистанційного навчання, так програмованої форми традиційної навчання.
3.	Контролюючий комплекс	Контрольний комплекс веб-орієнтованих систем створює окрему навчальну структуру, яка знаходиться у вузькій інтеграції з навчальними блоками, теоретичним та практичним підструктурами, надає доступ викладачу до різних форм проведення контрольних заходів. Всі контрольні заходи є електронними та дозволяють швидко створювати нові розробки на базі старих, реалізувати адаптаційні та інтегровані моделі, вносити корективи, в автоматичному та автоматизованому режимах перевіряти роботи студентів, здійснювати мобільний контроль та інше.
4.	Особливості використання та впровадження в навчальний процес	Веб-орієнтовані навчальні системи поки не мають широкого розповсюдження із-за необхідності створення об'ємним навчальних комплексів, віртуальних мереж та інноваційної високотехнологічної організації навчального процесу, що, в головному, покладається на плечі викладачів та частково на технічний персонал кафедри або інформаційного підрозділу навчального закладу в реалізації технічної підтримки нових педагогічних розробок. Адаптаційний режим опанування є середнім, а для окремих програмних оболонок - високим. Останній варіант пов'язаний з появою складних багатофункціональних комплексів, складність в опануванні яких, передусім, пов'язана з широким спектром можливостей та наявним інструментарієм.

1	2	3
		Пришвидшений режим опанування реалізується завдяки демо-версій та розвинутого сервісу підтримки.
5.	Особливості зовнішнього оформлення та структурування навчального матеріалу та завдань	Інтерфейс даної групи навчальних засобів характеризується «вільною» формою представлення та унікальністю кожної авторської розробки. Веб-орієнтовані навчальні системи дозволяють ефективно реалізовувати будь-якої складності навчальні комплекси, поєднувати одночасно статичний та динамічний навчальний матеріал. Навчальні блоки матеріалу структуруються на вільній зоні “безмежної дошки” та створюють чіткі взаємозв’язки між тематичними рубриками та предметними галузями. Також дана група навчальних засобів формує комплексний інформаційний потік, який є поєднанням навчальної презентації (в деяких програмних продуктах відсутня ця функція) з динамічними переходами, доступом до постійно оновлюючих баз даних, структурних схем тощо.
6.	Особливості виконання навчальних завдань	Вивчення навчальних процесів, явищ та предметів у веб-орієнтованих навчальних комплексах має більш комплексні ознаки сприйняття навчальної теоретичної та практичної інформації, дозволяє детально розглядати вивчаючий об’єкт та предмет з різних сторін та рівнів організації із застосуванням передових програмних засобів та технічних засобів.

Додаток Г

Таблиця Г.1

Світовий та вітчизняний досвід залучення ІКТ в навчальному процесі та методологічні підтримці підготовки фахівців з дизайну

Дослідники	Проблематика дослідження (змістові особливості методики)
1	2
ІКТ в професійній підготовці майбутнього фахівця	
<p>N. A Ahmad, L. N. Chua [2], Н. Н. Adelsberger, B. Collis, J. M. Pawlowski, J. Attali [3], I. Jung [35], B. Kvavik [44], Н. Maertens, R. Aggarwal, L. Desender, F. Vermassen, I. Van Herzeele [53], S. Majumdar [55], Н. Mamedov, M. Babanli, Z. Jafarov [56], S. K. Mostefaoui, G. Ferreira, J. Williams, C. Herman [60], В. І. Palamar, Н. О. Vaskivska, S. P. Palamar [63], F. Percival, Н. А. Eillington [65], N. Z. Sanaiey [76], F. Siddiq, R. Scherer, J. Tondeur [77], K. A. Soomro, U. Kale, R. Curtis, M. Akcaoglu, M. Bernstein [82], I. Valantinaitè [89], С. А. Wedemeyer [96], M. Woolman [97], Li Yu [98], С. В. Алексеева [103], В. П. Беспалько [119], В. Ю. Биков [120-125], В. І. Бондар [128], О. П. Губаш [224], М. І. Жалдак [234], Ю. О. Жук [237-238], І. Г. Захарова [241], Н. Д. Карр [247], О. Е. Коваленко [251], В. Ю. Ковальчук [252], К. Г. Кречетніков [263], К. Ланг [273], Л. Ю. Ляшко, Е. О. Федоровська [281], А. Ф. Манько, К. М. Синиця [285], О. В. Овчарук [210], В. І. Петрова [314], С. В. Пономарьова [320], І. В. Роберт [327], П. Ю. Сауха [334], О. М. Спирін [344], С. І. Стрілець [346], М. Усмонова, І. Карімов [353], А. І. Яковлєв [380], С. М. Яшанов [383].</p>	<p>Використання ІКТ в навчальному процесі: загальні риси, інтеграція застосування та підвищення матеріального-методичного забезпечення, передусім, програмних та апаратних засобів професійного рівня.</p>
<p>M. Avadanei, I. Ionescu, S. D. Ionesi, I. Dulgheriu [4], D. E. Gray, M. Ryan, A. Coulon [27], Г. С. Агабян [2], М. І. Беляєв, В. В. Гріншкун, Г. А. Краснова [16], М. Ю. Катаєв, А. М. Коріков, В. С. Мкртчян [249], Г. К. Селевко [336], А. В. Усков, А. Д. Іванніков, В. Л. Усков [352].</p>	<p>Електронне навчання, застосування спеціалізованих програмних продуктів в професійній галузі.</p>

1	2
<p>A. Belahcen, M. Abik, R. Ajhoun [5], Z. Berge, M. Collins [6], / J. Buder, F. W. Hesse [10], Cynthia Guttman [28], K. S. Hale, K. M. Stanney [29], A. M. Kalimullin, Z. I. Islamova [37], S. Y. Tucker [88], В. Т. Афанасьєв [113], А. З. Бабінський, А. А. Букатов, В. А. Шапіро, О. В. Шаройко [14], Дж. Брунер [200], Л. О. Варченко-троценко [206], Е. І. Горошко, С. А. Самойленко [220], А. В. Диков [230], А. Д. Іанніков, А. Н. Тіхонов [242], Л. А. Іванова [244], Д. А. Іванченко [244], М. Істлаєв [245], В. Г. Лукьянець, Д. Ф. Жидкович [280], Е. А. Максимова [283], О. А. Мелешко [290], Н. В. Морзе [298], Е. Д. Патаракін [313], І. Н. Розіна [328], Н. І. Романчева [330], А. В. Федоров [354], А. В. Фещенко [361], А. В. Філатова [363], М. С. Чванова, М. В. Храмова [371], О. А. Черкашина [372].</p>	<p>Розбудова віртуального навчального середовища на базі технологій Web 2.0: нові соціальні мережі, особливості залучення веб-технологій.</p>
<p>P. Blikstein [7], H. Ruismäki, R. L. Salomaa, I. Ruokonen [72], A. Spivakovsky, L. Petukhova, E. Spivakovska, V. Kotkova, H. Kravtsov [85], В. В. Грачов [221], І. В. Оніщенко [309], Л. Ф. Панченко [313], Л. Е. Петухова [315], Б. А. Половін [318], О. В. Співаковський [342-343], С. Ю. Ясинська, Н. Ф. Казакова [383].</p>	<p>Навчальні середовища: особливості побудови навчального середовища, створення цифрових лабораторій як креативних майстерень із залученням сучасних ІКТ.</p>
<p>M. Bower, B. Dalgarno, G. E. Kennedy, M. J. Lee, J. Kenney [9].</p>	<p>Синхронне навчання на базі залучення комунікаційних засобів – важливий елемент сучасного навчального проектування та активізації навчальної дистанційної діяльності студентів.</p>
<p>J. N. Calimag, P. A. Mugel, R. S. Conde, L. B. Aquino [11].</p>	<p>Залучення мобільних додатків в навчальному проектуванні.</p>
<p>Tak-Wai Chan, Jeremy Roschelle, Sherry His, Kinshuk, Charles Patton, John Cherniavsky, Roy Pea, Cathie Norris, Elliot Soloway, Nicolas Balacheff, Marlene Scardamalia, Pierre Dillenbourg, Chee-Kit Looi, Marcelo Milrad, Ulrich Hoppe [12], T. C. Liu,</p>	<p>Мобільні мережі та формування спільноти для співпраці в професійній діяльності (можливість безпосереднього</p>

1	2
H. Y. Wang, J. K. Liang, T. W. Chan, H. W. Ko, J. C. Yang [50], L. F. Motiwalla [61], I. H. Голіціна, Н. Л. Половнікова [217].	спілкування студентів з сучасними фахівцями).
A. Feldstein, M. Martin, A. Hudson, K. Warren, J. Hilton III, D. Wiley [21], G. E. Kennedy, T. S. Judd, A. Churchward, K. Gray, K.-L. Krause [40].	Цифрові технології: розробка та підвищення інтерактивності цифрових підручників, підтримка викладання
K. R. Finardi, D. Teixeira, G. V. Prebianca, V. P. dos Santos Júnior [22], Н. В. Морзе [298], Я. Г. Подкосова [317], В. Ю. Биков, В. М. Кухаренко, Н. Г. Сиротенко, О. В. Рибалко, Ю. М. Богачков [349].	Дистанційні технології в підготовці майбутніх фахівців.
M. J. Koehler, P. Mishra [41].	Технологічний педагогічний вміст: особливості формування знань про сучасні технології в професійній підготовці фахівця.
Залучення ІКТ в галузі дизайн	
M. Clarke [17], G. Clinton [18], R. Datta, J. Li, J. Z. Wang [20], О. Я. Боднар [126], Ю. Ветров [209], Н. Д. Каліна [247], Н. В. Федотова [359].	Візуалізація в творчій розробці: художні акцент на методологію професійної підготовки, дослідницькі проекти, залучення зображень.
C. Fowler [23], K. S. Park, J. Leigh, A. E. Johnson, B. Carter [64], В. А. Дебелов, Д. Р. Жмулевська, М. Ю. Шнвцов [228], А. Б. Кочарян [260].	Віртуальне навчальне середовище та інтенсифікація навчання (навчальне занурення).
A. Gegenfurtner, C. Quesada-Pallarès, M. Knogler [24], S. Spivak, N. Morze, E. Smyrnova-Trybulska [84], Е. А. Малікова [284], Н. Г. Міронова, Т. А. Гудкова [293].	Симуляція в навчальному процесі.
I. Gibson, D. Rosen, B. Stucker [25], S. McDonald, J. Dutterer, A. Abdolrahmani, S. K. Kane, A. Hurst [57], М. М. Ожга [306].	Швидке прототипування та його особливості застосування в дизайні.
Hsi-Yen Lin [34], H. Meerkamm [58], S. Mosborg, R. Adams, R. Kim, C. J. Atman, J. Turns, M. Cardella [59], Christine M. Piotrowski [66], D. Saakes, H. S. Yeo, S. T. Noh, G. Han, W. Woo [73],	Новітні технології в дизайні та їх практичні особливості застосування.

1	2
<p>I. O. Вівденко [111], А. А. Грашин [222], Е. І. Гребенюк [224], Л. В. Желондієвська [235], Н. А. Ковешнікова [254], М. М. Козяр [255], Г. В. Лаврентєв, Н. Б. Лаврентєва, Н. А. Неудахіна [271], І. Л. Левін [276], С. А. Новосолов, Л. Е. Шмакова [303], О. Ю. Прудковська [324], Г. О. Райковська [325], Е. В. Ткаченко, В. П. Клімов [349, 350].</p>	
<p>P. T. Kovács, N. Murray, G. Rozinaj, Y. Sulema, R. Rybárová [42].</p>	<p>Технології занурення: особливості впливу на сприйняття в навчанні.</p>
<p>Стан використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну (напрямок індустрія моди, розробка одягу)</p>	
<p>X. Chen, B. Zhou, F. Lu, L. Wang, L. Bi, P. Tan [13], D. O'Hare, W. Hurst, D. Tully, A. El Rhalibi [62], S. Wang, S. Qin, C. Guan [95]</p>	<p>Технологія 3D-сканування: KinectFusion (3D-сканування з детекторами вияву компонентів одягу) в аналізі та розробці дизайн-продукту.</p>
<p>H. Cheng [14], Y. Hong, P. Bruniaux, X. Zeng, A. Curteza, K. Liu [31], A. Curteza, Y. Chen [33], K. W. Lau, P. Y. Lee [45], L. Lu [51], J. Porterfield [67], C. Qiu, Y. Hu [68], O. Sabina, S. Elena, F. Emilia, S. Adrian [74], D. Song, R. Tong, J. Chang, X. Yang, M. Tang, J. J. Zhang [80]б Н. К. Song, S. P. Ashdown [81], J. Wang, R. Wang, F. Zhou [94], X. F. Zhang, R. Q. Huang [99], О. В. Ареф'єва [110], М. Н. Арматошина [111], О. В. Ларіна [274], М. М. Ожга [306], Ю. А. Павліченко, Н. Д. Хатьков [311].</p>	<p>Віртуальна реальність в розробці одягу: огляд практичного залучення CLO 3D, симуляція матеріалу та об'єктів.</p>
<p>Y. H. Chien [15], L. C. Corral, K. J. Walker [19], C. Ho, S. Yeap [30], Kaplan H. [39], S. H. Lee [47], X. H. Lin [48], H. Lipson [49], E. Reggia, K. M. Calabro, J. Albrecht [69], M. L. Rivera, M. Moukperian, D. Ashbrook, J. Mankoff, S. Hudson [70], / S. Rossi, M. Benaglia, D. Brenna, R. Porta, M. Orlandi [71], B. Smith, J. Mader [78], T. Spahiu, N. Grimmelsmann, A. Ehrmann, E. Shehi, E. Piperi [83], J. Szulzyk-Cieplak, A. Duda, B. Sidor [86], A. Valtas, D. Sun [90], A. Vanderploeg, S. E. Lee, M. Mamp [91], R. Wade, N. P. Garland, G. Underwood [93].</p>	<p>Залучення 3D-друку в навчанні та промислових процесах: деталізоване прогнозування результату навчальної діяльності через матеріальне виготовлення, виготовлення одягу.</p>

1	2
M. Ciobanu, A. Ploscar, I. Dascal, I. Virag, A. Naaji [16], M. Gill, T. W. de Wit, S. Freemon, P. Garland [26], P. Kalansooriya, A. Marasinghe, K. M. D. N. Bandara [36], S. A. Korulkar, L. M. R. J. Lobo [42], E. Luévano, E. L.de Lara, J. E. Castro [52], J. Mahfud, T. Matsumaru [54], S. Q. M. Salih, P. S. Sulaiman, M. Ramlan, R. W. O. Rahmat [75], A. G. Taylor [87], H. Zhou [100].	3D-голографія: особливості голографії для візуалізації проектної розробки.
Y. Hong, X. Zeng, P. Bruniaux, K. Liu [32], A. Curteza, Y. Chen [33].	Спільне проектування у віртуальній розробці одягу.
A. Kamis, R. Mamat, N. S. Safie, R. Mustapha [38], K. W. Lau, P. Y. Lee [46], О. З. Горбик, А. І. Ломовський, О. Є. Творонович, В. В. Ярош [219], Д. С. Сухарьов [348], Ф. В. Целуйко [368].	Просторова візуалізація в проектуванні одягу: стратегії практичної розробки.
Laura Volpintesta [92], А. В. Бойчук [127], Г. І Генісаретський [215], Г. М. Гусейнов [227], В. Я. Даниленко [227], Д. О. Корчевський [258], Е. Н. Кошевнікова [263], Е. В. Свінцова [335], В. Ф. Сідоренко [337], В. Хао [366]. І. І. Цидило [369], К. І. Шверова [374].	Нові технології через призму традиційно змісту.
Методологічна підтримка професійної підготовки фахівців з дизайну	
Г. Х. Земпер (1852 р.)	Сформовано принцип професійної підготовки художників-практиків (в той час галузь дизайну не було ще створено) на базі поєднання цілісного знання, практичних умінь та загальних гуманітарно-художніх цілей.
У. Морріс	Поєднання теорії та творчих принципів дизайну.
У. Крейн	Спираючись на власних дослідженнях психологічного зорового сприйняття, він стверджував на необхідності включення в професійну підготовку дизайнерів пропедевтичних курсів та використання методу пошуку форм на базі виявлення причинно-

1	2
	наслідкових зв'язків;
М. А. Врубель	Практична методика навчання поступового покрокового опанування графічною мовою від копіювання оригіналів до малювання з натури, від створення орнаментів до вивчення стилів, від творчого створення елементів композиції – до проектування цілісного об'єкту.
В. Гропіус	Спрямовання на повернення до ремесла, синтез всіх художньо-виробничих дисциплін та концептуальну модель з пропедевтичного, практичного та проектного елементів.
І. Іттен	Спрямовання на розвиток творчих та художніх здібностей студентів, вивчення різних матеріалів та їх текстур.
Н. А. Ладовський	Спрямовання на макетному методі проектування – створення об'ємно-просторових прототипів з переносом особливостей композиційного рішення на двох просторову систему.
А. М. Родченко	Формування навколо концепції проектування, а саме: розподіл навчальних завдань на конструкційний та виробничий напрямок з поступовим ускладненням.
Т. Мальдонадо [252]	Всебічний розвиток особистості майбутнього фахівця проектної галузі, розвиток теоретичного мислення, застосування наукових методів та системного підходу до проектування дизайн-продуктів, важливу роль орієнтування на курсове та дипломне проектування, «горизонтальної спеціалізації».
В. Папанеко	Спрямовання на підготовку проектувальників-універсалів з охопленням усієї галузі дизайну
А. Пулос, Ю. К. Сомов	Орієнтування на художньо-конструкторському акценті в професійній підготовці майбутніх дизайнерів та включала поступовий перехід від розвитку основних професійних навичок до виконання самостійної дослідницької роботи на професійному рівні.
В. Ф. Сидоренко [336]	Базування на моделі випереджаючої освіти.
І. С. Абоїмова [101]	Зосередження на п'ятиступінчатій структурі процесу дизайн-проектування, яка складається з таких етапів: аналітико-цільового, ескізно-композиційного, проектно-конструкторського, архітектурно-графічного та рефлексивного.
О. Ю. Ільяшенко, Ф. В. Целуйко [368]	Зосередження на моделі пізнавальної задачі.

1	2
О. В. Ареф'єва, В. В. Гребенніков, О. О. Маліковп, О. Ю. Прудовська [110, 283, 323]	Базування на впровадженні та інтеграції спектру інформаційно-комунікаційних технологій в професійній діяльності підготовки фахівця проектно-конструкторської галузі.
Г. О. Райковська [324]	Базування на поєднанні модернізованих класичних дидактичних методів та запропонованих нових інформаційно-технологічних, а також прийомів організації освітнього процесу.
Ю. Хонга, П. Бруньюа	Базування на застосуванні 3D-сканера та комп'ютерного 3D-моделювання в ході розробки дизайн-продукту

Таблиця Г.2

Стан використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну

Заклад вищої освіти (ЗВО)	Використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну		
	Залучення технічних засобів	Залучення програмних засобів	Віртуальна розробка (3D)
1	2	3	4
Київський національний університет технологій і дизайну	+	+	+
Київський національний університет культури і мистецтв	+	+	+/-
Київський національний університет будівництва і архітектури	+	+	+
Приватний вищий навчальний заклад «Мистецький інститут художнього моделювання та дизайну імені Сальвадора Далі»	+	+	+
Приватний вищий навчальний заклад «Вінницький інститут конструювання одягу і підприємства»	+	+	-
Державний вищий навчальний заклад «Криворізький державний	+	+	-

1	2	3	4
педагогічний університет»			
Державний вищий навчальний заклад «Донбаський державний педагогічний університет»	+/-	+	-
Житомирський державний університет імені Івана Франка	+	+	+
Мукачівський державний університет	+/-	+	-
Закарпатська академія мистецтв	+/-	+	-
«Класичний приватний університет»	+/-	+	-
Запорізький національний технічний університет	+/-	+	-
Запорізький національний університет	+/-	+	-
Державний вищий навчальний заклад «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»	+/-	+	-
Приватний вищий навчальний заклад Івано-Франківський університет права імені Короля Данила Галицького	+/-	+	-
Косівський інститут прикладного та декоративного мистецтва Львівської національної академії мистецтв	+/-	+	-
Державний вищий навчальний заклад «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»	-	+	-
Кропивницький інститут приватного вищого навчального закладу «Університет сучасних знань»	-	+	-
Державний заклад «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»	-	+	-
Національний університет «Львівська політехніка»	+	+	+

1	2	3	4
Львівська національна академія мистецтв	-	+	-
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова	-	+	-
Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»	-	+	-
Ізмаїльський державний гуманітарний університет	-	+	-
Міжнародний гуманітарний університет	-	+	-
Одеський національний політехнічний університет	+	+	+
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка	+	+	-
Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського	+	+	-
Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди	+/-	+	+/-
Харківська державна академія дизайну і мистецтв	+	+	+
Українська інженерно-педагогічна академія	+	+	+
Херсонський національний технічний університет	+/-	+	-
Хмельницький національний університет	-	+	-
Черкаський державний технологічний університет	-	+	-
Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка	+	+	-

ДОДАТОК Д

Довідкові графічні рисунки, які представляють ширший розгляд досліджуваної області



Рис. Д.1. Технологічний підхід в освіті

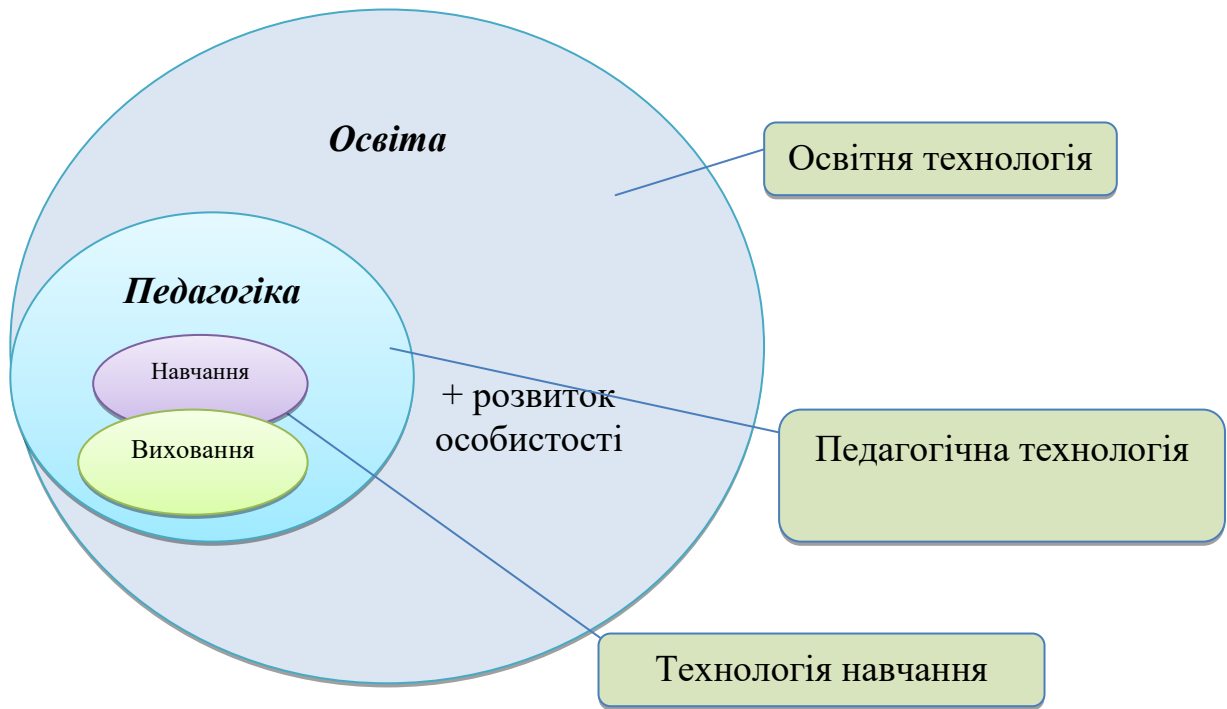


Рис. Д.2. Освітня система та технології



Рис. Д.3. Навчальна новація

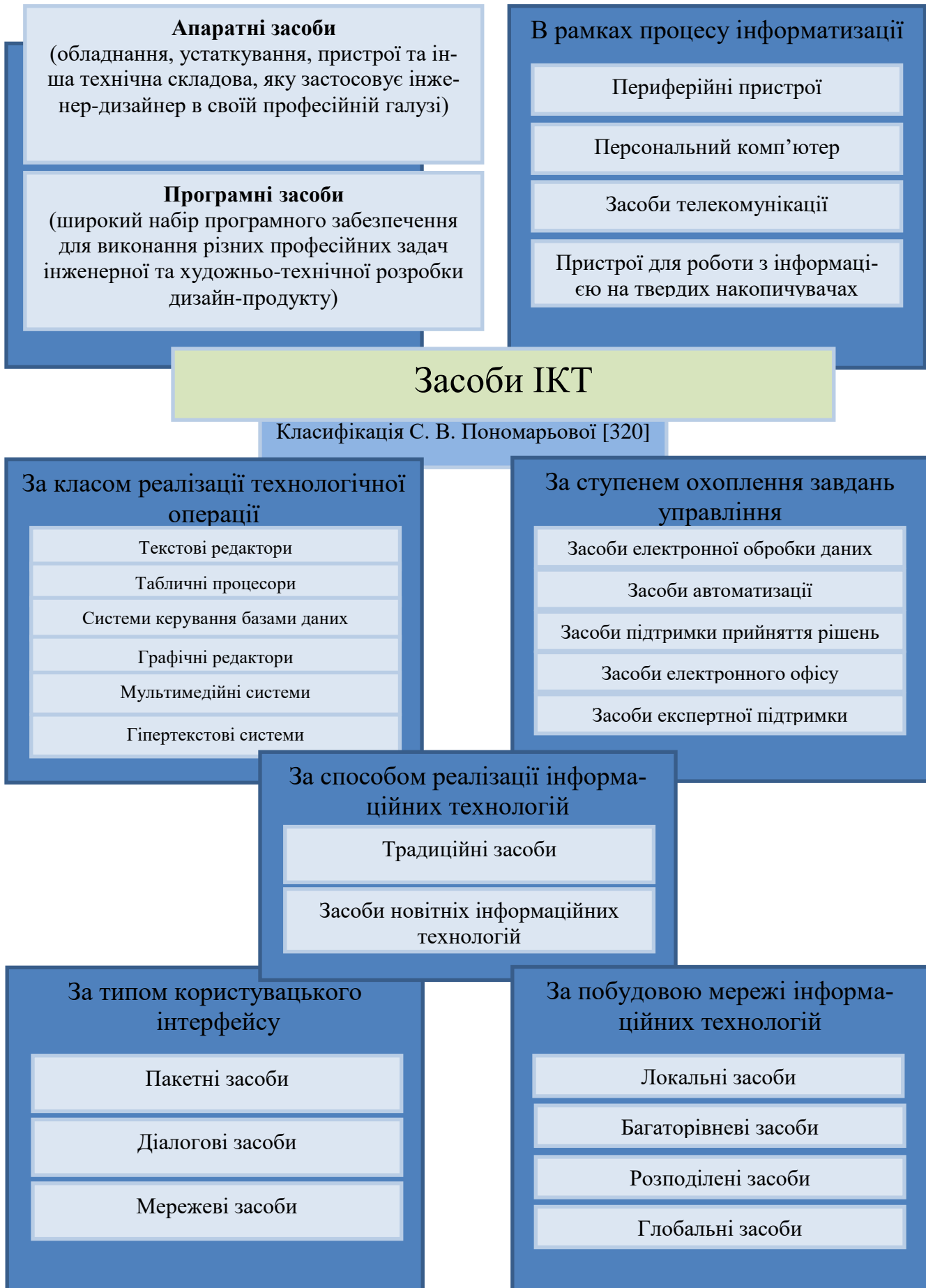


Рис. Д.4.Класифікація засобів ІКТ

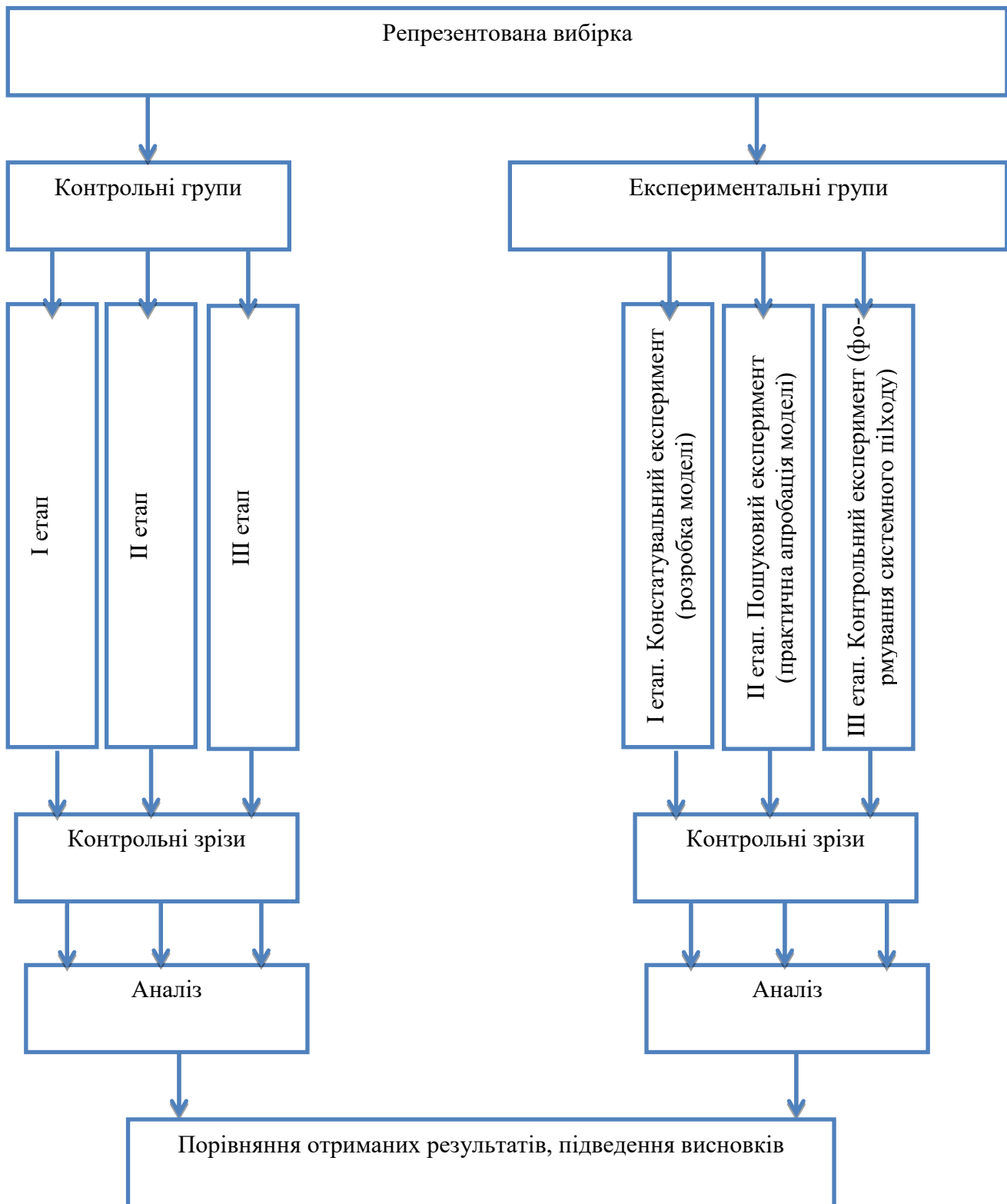


Рис. Д.5. Схема педагогічного експерименту

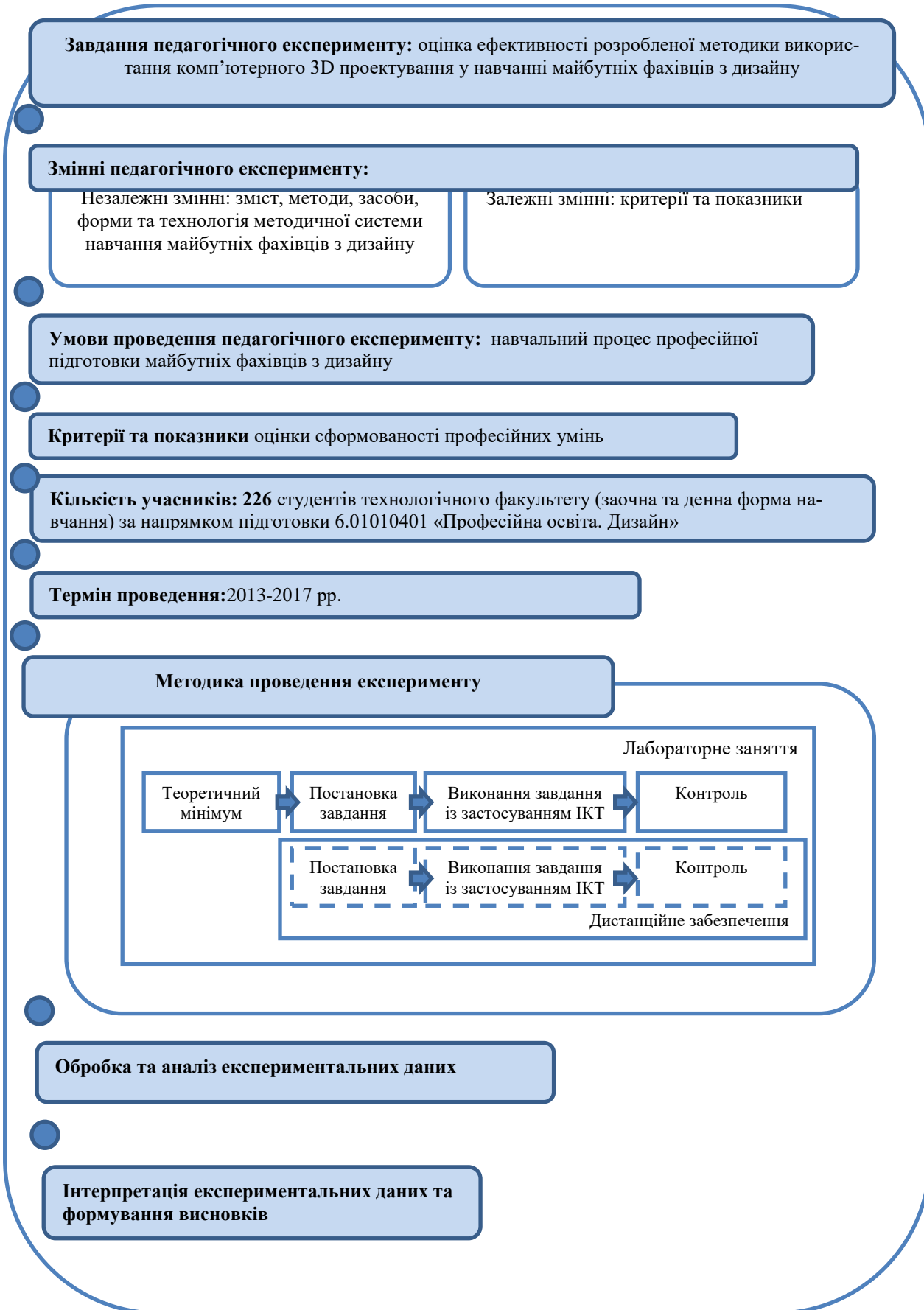


Рис. Д.6. Програма проведення педагогічного експерименту

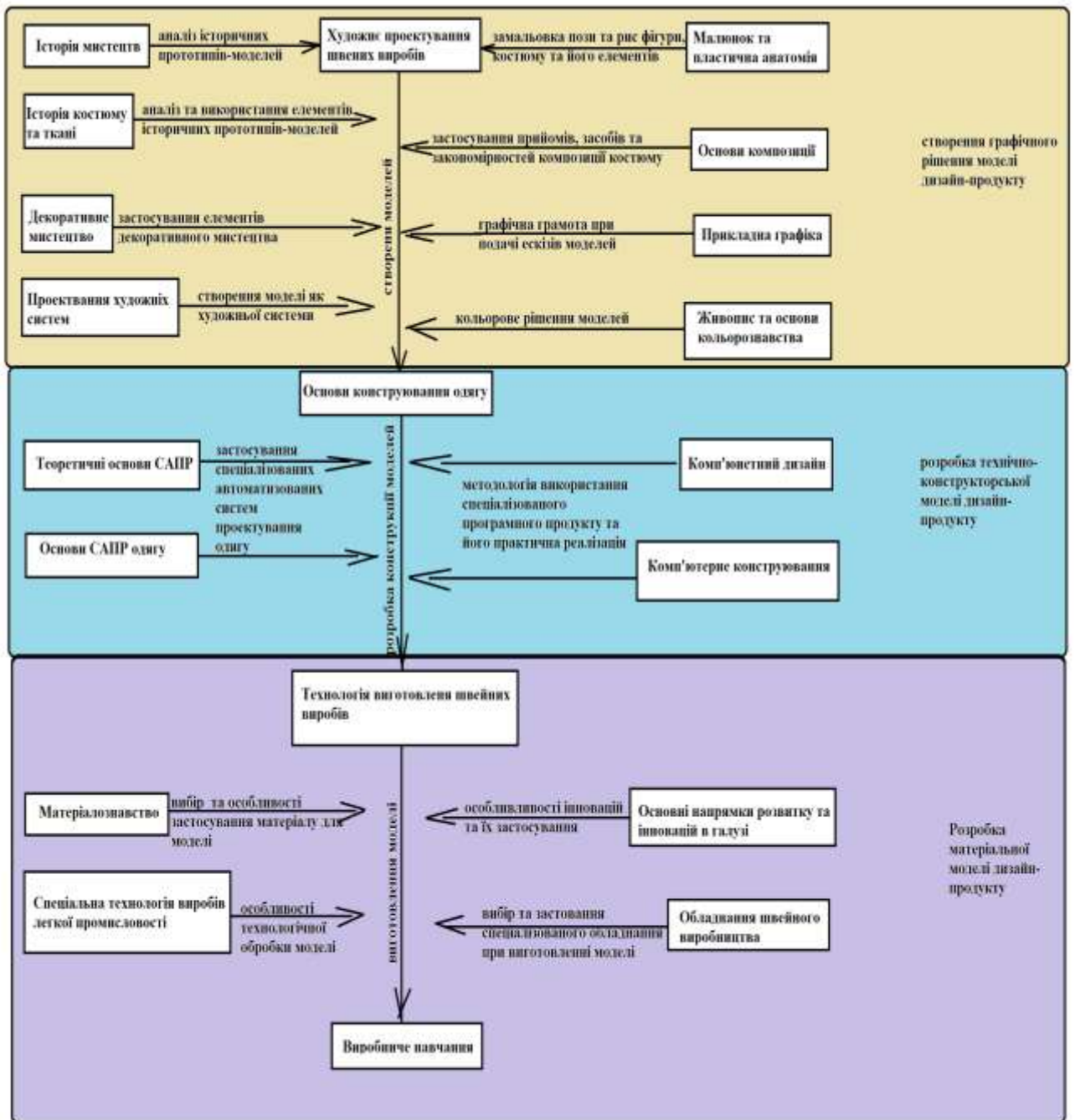


Рис. Д.7. Структурна схема навчальної розробки дизайн-продукту

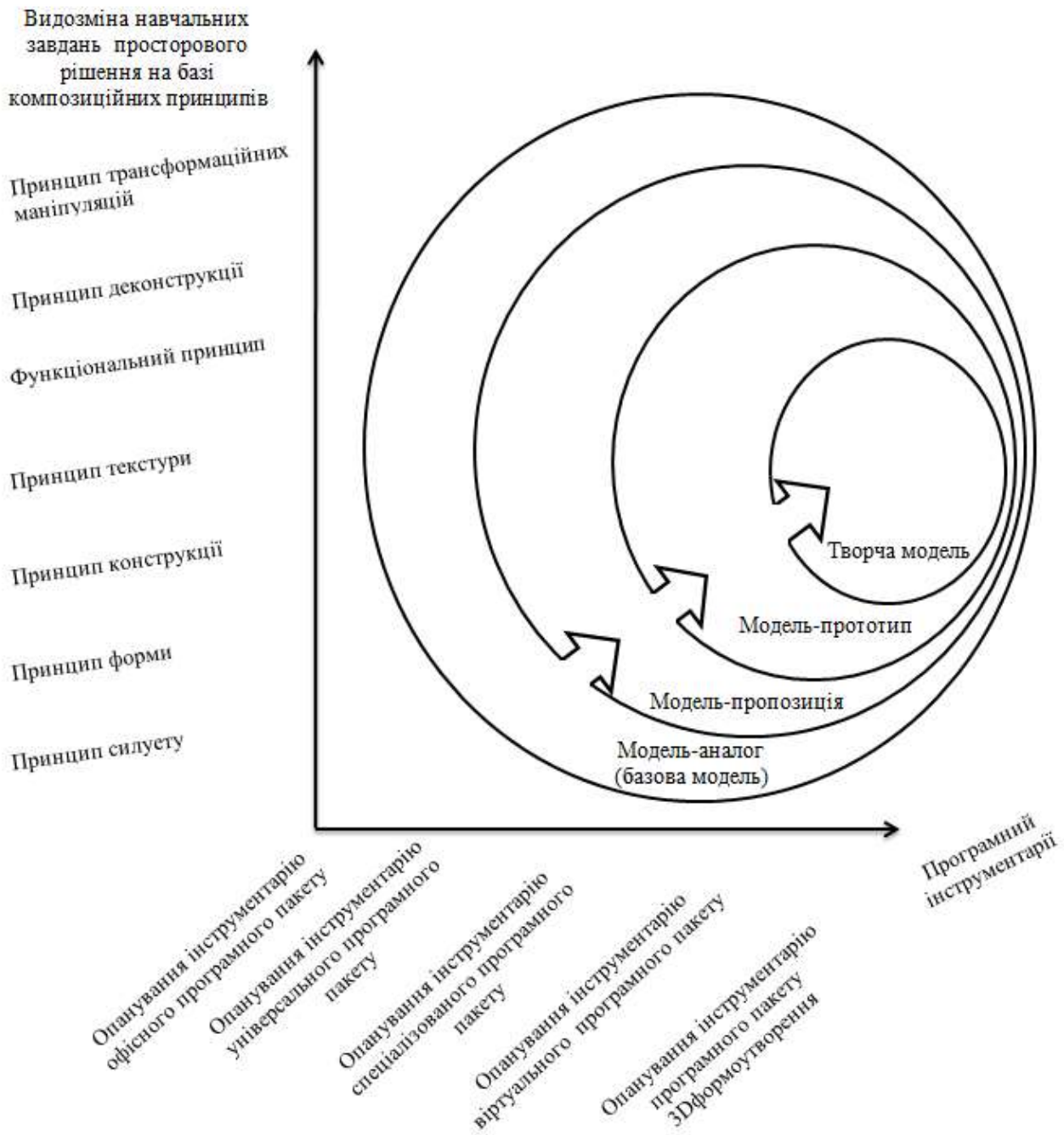


Рис. Д.8. Модель двохвекторної структури навчального завдання

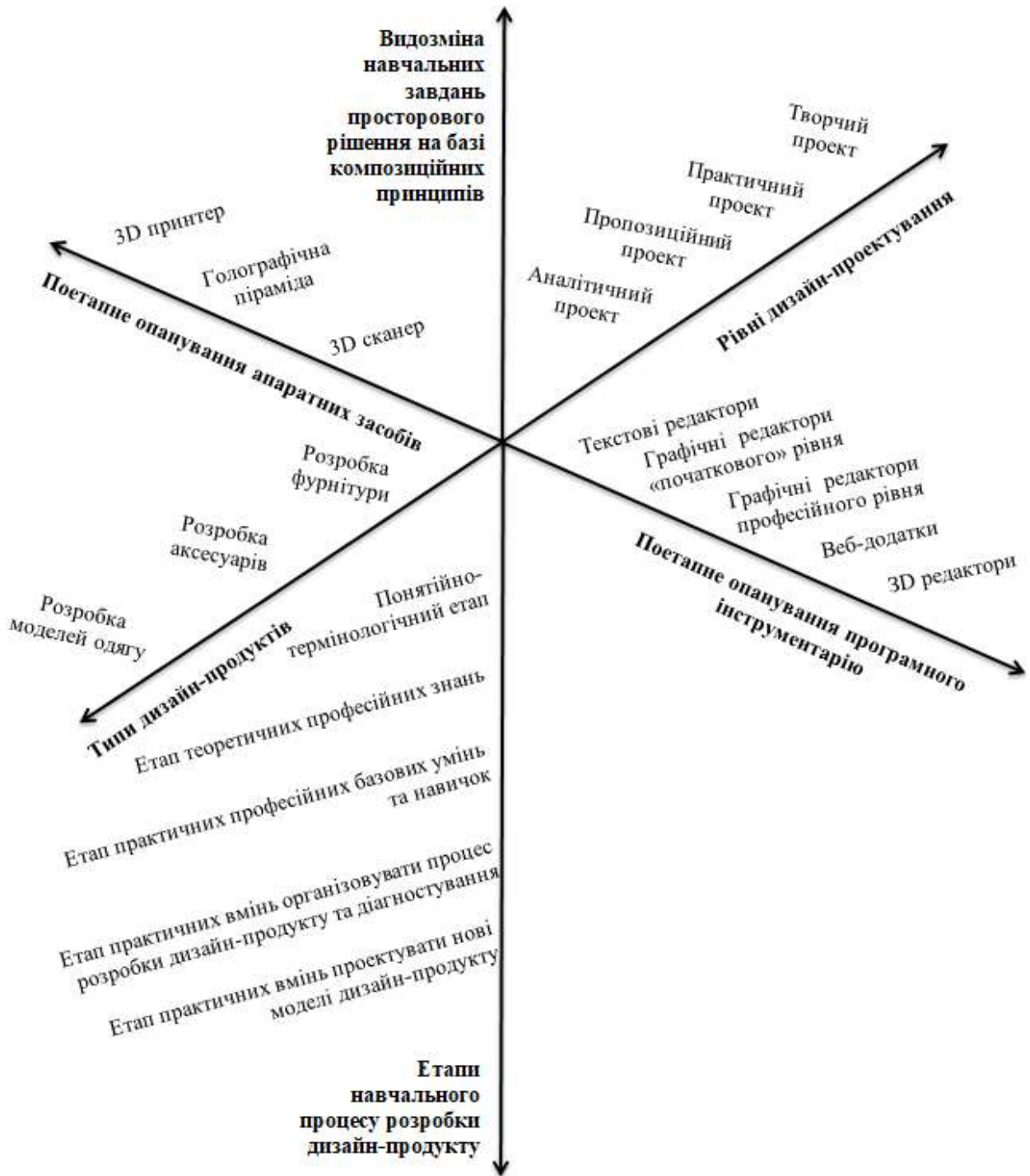


Рис. Д.9. Просторова модель навчального завдання

Видозміна навчальних завдань просторового рішення

Композиційні принципи	Опанування інструментарію ... програмного пакету				
	офісного	універсального	спеціалізованого	віртуального	3D формоутворення
Принцип силуету	1.1. Підбір моделей-аналогів, виконання теоретичного аналізу моделей-аналогів за параметрами силуетного рішення, рішення форми, конструкції та текстури, функціонального рішення аналітичної моделі	2.1. Виконання графічного аналізу моделей-аналогів за параметрами силуетного рішення, рішення форми, конструкції та текстури, функціонального рішення з представленням нових графічних пропозицій рішень значень розглянутих параметрів аналітичної моделі	3.1. Виконання розробки моделей-пропозицій на базі видозміни значень параметрів силуетного рішення, рішення форми, конструкції та текстури, функціонального рішення (за сформованими пропозиціями аналітичної моделі)	4.1. Виконання розробки інформаційних (рекламних) моделей-прототипів на базі видозміни значень параметрів силуетного рішення, рішення форми, конструкції та текстури, функціонального рішення (за розробленими моделями-пропозиціями)	5.1. Виконання розробки 3D моделей-прототипів на базі видозміни значень параметрів силуетного рішення, рішення форми, конструкції та текстури, функціонального рішення (за розробленими моделями-пропозиціями)
Принцип форми					
Принцип конструкції					
Принцип текстури					
Функціональний принцип					
Принцип деконструкції	1.2. Підбір моделей-аналогів, виконання теоретичного аналізу моделей-аналогів за параметрами деконструктивного рішення з представленням нових теоретичних пропозицій рішень значень розглянутих параметрів аналітичної моделі	2.2. Виконання графічного аналізу моделей-аналогів за параметрами деконструктивного рішення з представленням нових графічних пропозицій рішень значень розглянутих параметрів аналітичної моделі	3.2. Виконання розробки моделей-пропозицій на базі видозміни значень параметрів деконструктивного рішення (за сформованими пропозиціями аналітичної моделі)	4.2. Виконання розробки інформаційних (рекламних) моделей-прототипів на базі видозміни значень параметрів деконструктивного рішення (за розробленими моделями-пропозиціями)	5.2. Виконання розробки 3D моделей-прототипів на базі видозміни значень параметрів деконструктивного рішення (за розробленими моделями-пропозиціями)
Принцип трансформаційних маніпуляцій	1.3. Підбір моделей-аналогів, виконання теоретичного аналізу моделей-аналогів за параметрами та прийомами рішення трансформаційних маніпуляцій в моделі з представленням нових теоретичних пропозицій рішень значень розглянутих прийомів параметрів аналітичної моделі	2.3. Виконання графічного аналізу моделей-аналогів за параметрами та прийомами рішення трансформаційних маніпуляцій в моделі з представленням нових графічних пропозицій рішень значень розглянутих прийомів параметрів аналітичної моделі	3.3. Виконання розробки моделей-пропозицій на базі видозміни значень прийомів параметрів рішення трансформаційних маніпуляцій (за сформованими пропозиціями аналітичної моделі)	4.3. Виконання розробки інформаційних моделей-прототипів на базі видозміни значень параметрів та прийомів рішення трансформаційних маніпуляцій та творчих авторських моделей (за розробленими моделями-пропозиціями)	5.3. Виконання розробки 3D моделей-прототипів на базі видозміни значень параметрів та прийомів рішення трансформаційних маніпуляцій та творчих авторських моделей (за розробленими моделями-пропозиціями)

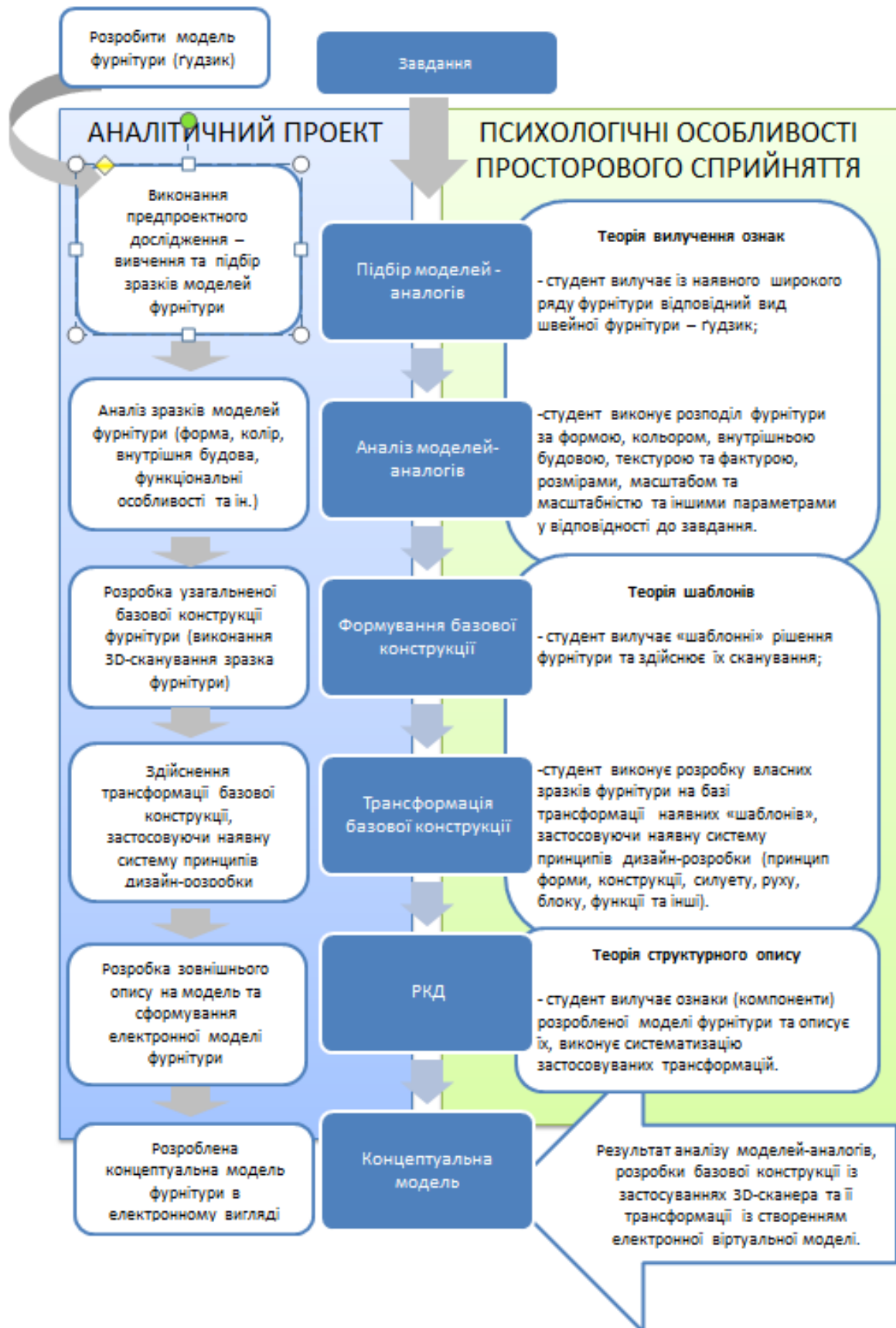


Рис. Д.10. Реалізація аналітичного проекту на прикладі розробки моделі фурнітури

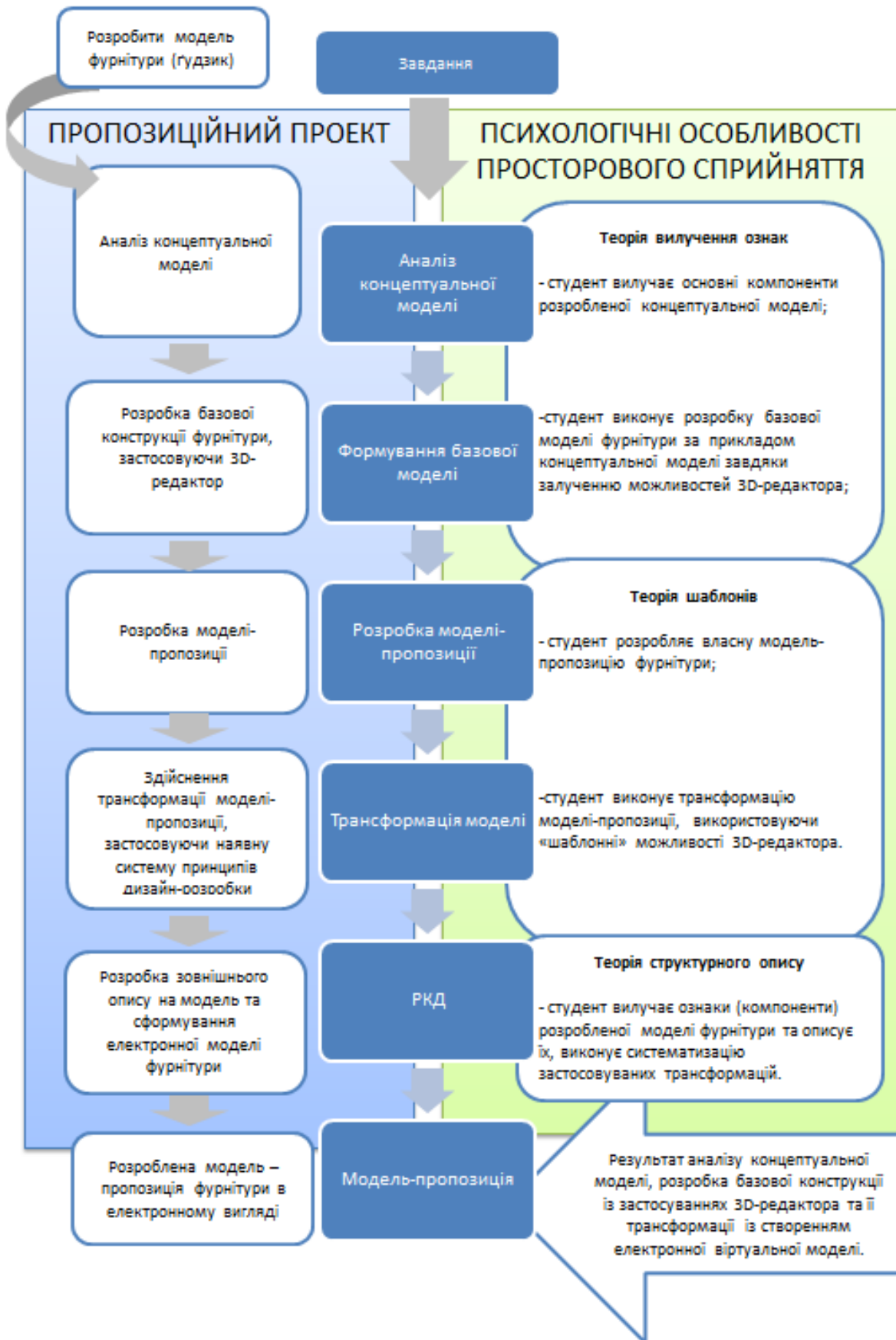


Рис. Д.11. Реалізація пропозиційного проекту на прикладі розробки моделі фурнітури

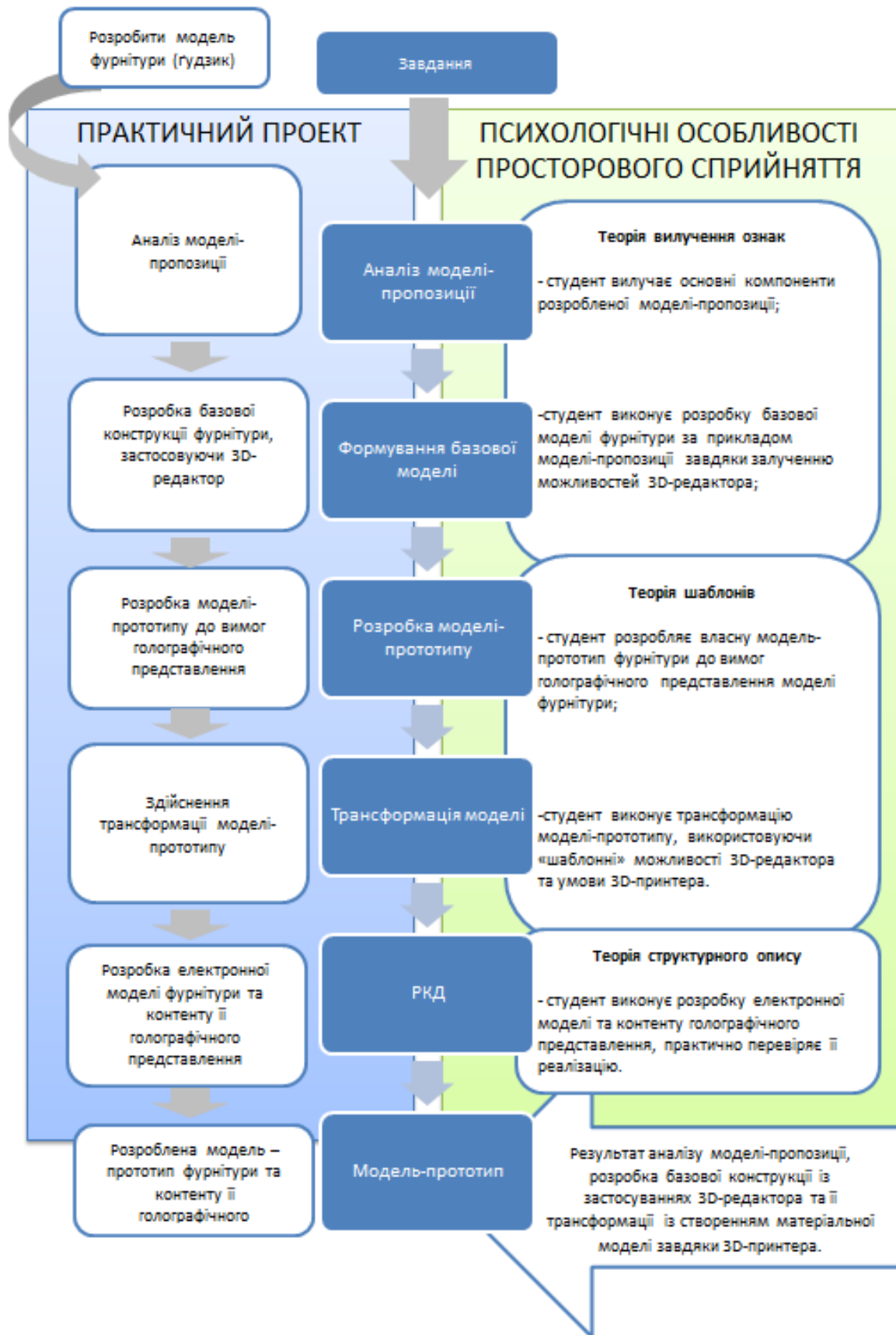


Рис. Д.12. Реалізація практичного проекту на прикладі розробки моделі фурнітури

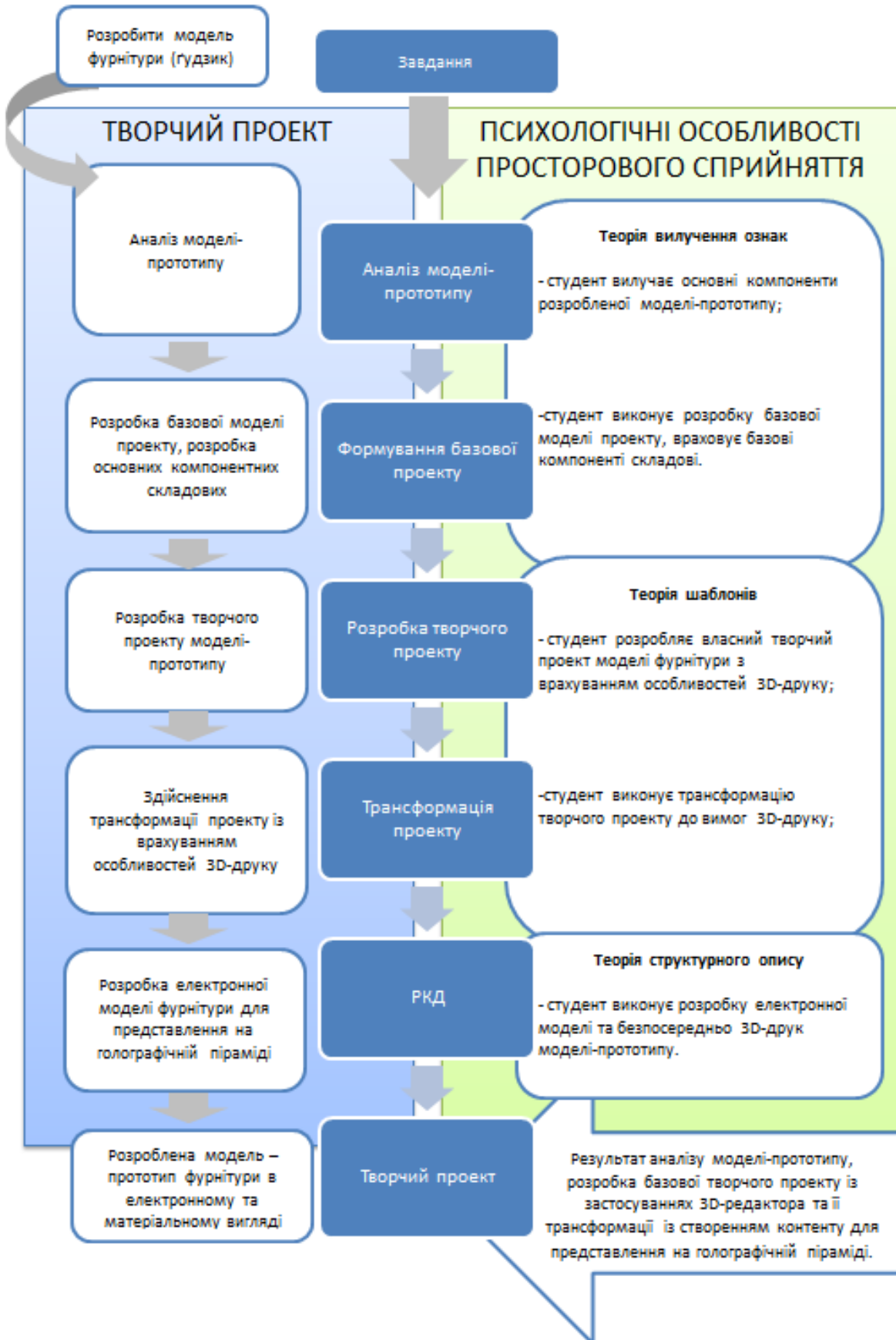


Рис. Д.13. Реалізація творчого проекту на прикладі розробки моделі фурнітури

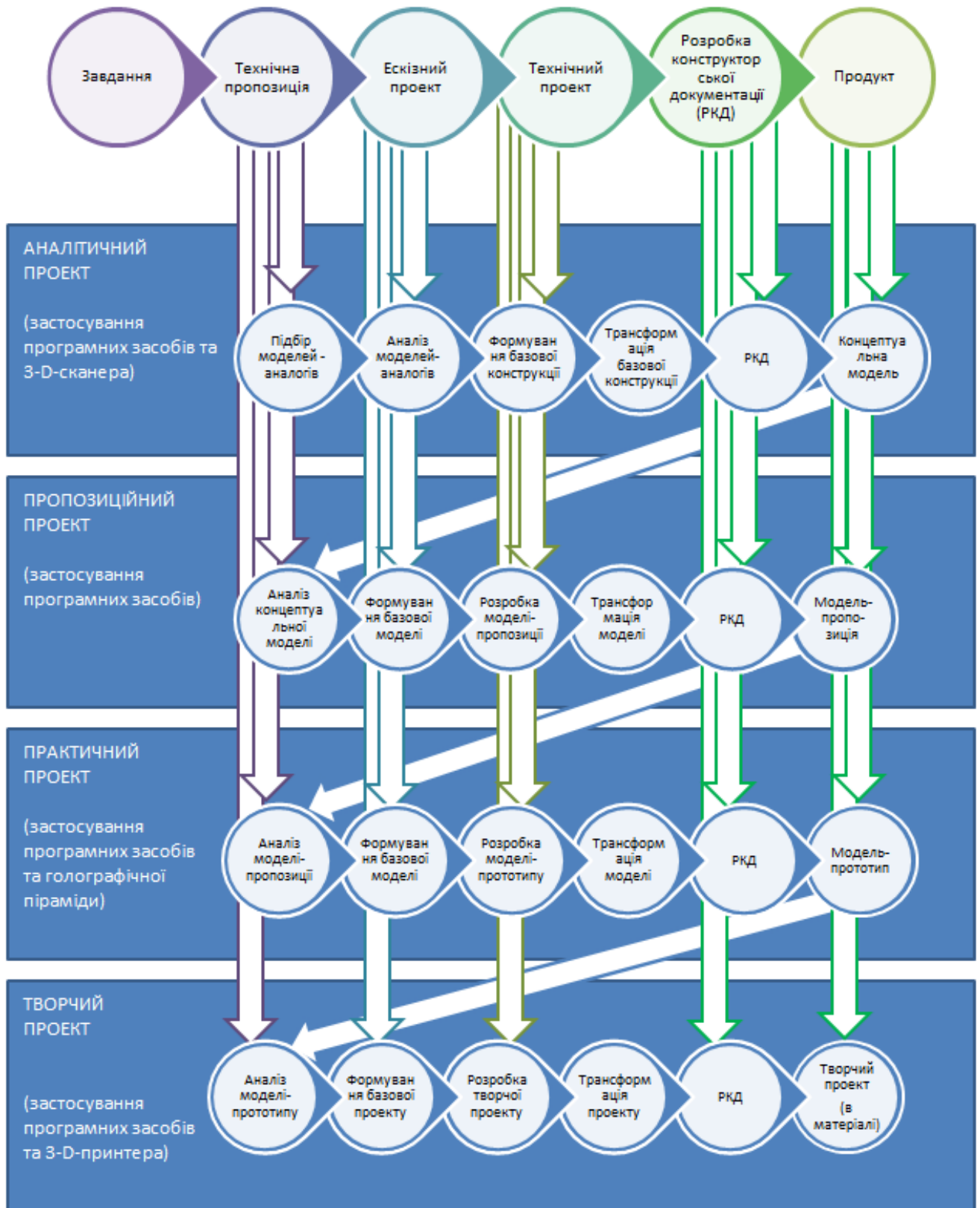


Рис. Д.14. Загальна схема проектної розробки дизайн-продукту

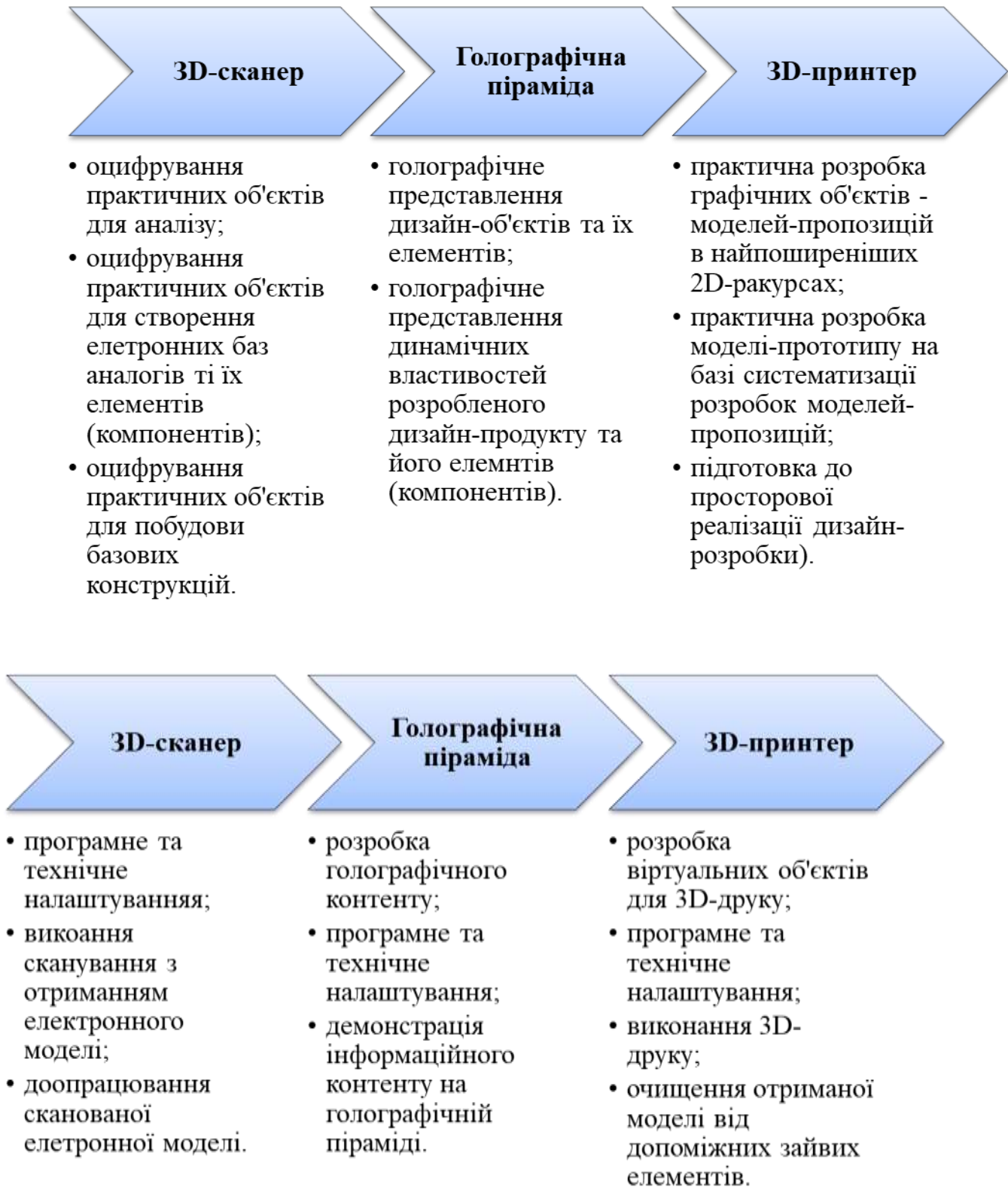


Рис. Д.15. Залучення сучасних технічних засобів в комп'ютерному 3D проектуванні

Методика застосування інноваційних засобів в ході вивчення спеціальної
дисципліни «Основи формоутворення»

Інноваційний засіб (короткий опис технічного пристрою)	Рівень студентської дизайн-розробки	Особливості навчальної реалізації
1	2	3
<p>3D-сканер: - технічний пристрій для аналізу об'єктів та навколишнього середовища реального предметного світу. Він дозволяє отримувати цифрові 3D-модель на базі екстраполяції форми предмета, розрахунку відстані між скануючим пристроєм та об'єктом, який сканується, а також просторового визначення положення об'єкту та його елементів відносно зони сканування (розташування 3D-сканера). Серед особливостей будови 3D-сканер виділимо: - наявність камери, якою зчитується інформація; - наявність відповідного пристрою освітлення (структуроване або модульоване світло); - наявність проводу або іншого способу для під'єднання до комп'ютера для передачі даних.</p>	<p>Аналітичний проект (практичне або лабораторне заняття, метою якого є підбір та дослідження наявних зразків рішення моделей дизайн-продукту, аналіз композиційних, конструкторських, технологічних та інших характеристик моделей).</p>	<p>1. Студент знайомиться з темою, метою та завданнями практичного (лабораторного) навчального заняття. 2. Студент визначається з тематичною спрямованістю аналітичного проекту (при наявності теми широкого охоплення виконує звуження, визначає предмет подальших практичних робіт під керівництвом викладача). 3. Студент підбирає наявні зразки рішення моделей дизайн-продукту – моделі-аналоги, відбирає найбільш цікаві рішення та наявні зразки, які представлені в матеріалі. Матеріальні моделі-аналоги залучаються для подальшого 3D-сканування, а інші – традиційно аналізуються за композиційними, конструкторськими, технологічними та іншими характеристиками із залученням графічних засобів. 4. Студент виконує 3D-сканування підібраних матеріальних моделей-аналогів: 4.1. Студент виконує підготовку об'єкту для сканування, організує сприятливі умови (вільне місце, освітлення, відсутність фізичного впливу на об'єкт сканування, обмеження зони сканування за рахунок</p>

1	2	3
<p>Серед переваг 3D-сканера: швидке отримання (без врахування високої роздільної здатності) цифрової моделі без застосування контактного обміру та великий її рівень деталізації.</p> <p>Серед недоліків 3D-сканера: сканування лише видимих площин та елементів моделі, без врахування внутрішньої конструкції, особливості процесу сканування, що проявляються в необхідності повного обходу моделі, особливостей освітлення та положення 3D-сканера.</p>		<p>використання додаткових фонів, досягнення нерухомості об'єкту сканування) для сканування.</p> <p>4.2. Підготовка обладнання для сканування, що включає під'єднання периферійного пристрою до комп'ютера, встановлення драйверів та спеціалізованих програм, їх налаштування.</p> <p>4.3. Безпосередньо виконання 3D-сканування підібраних моделей-аналогів (проходження по об'єкту з різних ракурсів для захоплення моделі та створення цифрової 3D-моделі) та залучення різних режимів 3D-сканування.</p> <p>4.4. Налаштування додаткових параметрів для підвищення чіткості відображення та збереження цифрової 3D-моделі у відповідних форматах для подальшого редагування в 3D-редакторі.</p> <p>5. Виконання аналізу цифрових 3D-моделей з виокремленням композиційних, конструктивних та технологічних елементів, виконання порівняння проаналізованих 3D-моделей, виокремлення особливостей відтворення завдяки простих форм та інструменту 3D-редактора, розробка аналітичної 3D-моделі, яка включає комплексне поєднання елементів моделей.</p> <p>6. Підведення висновків, визначення особливостей складності відтворення моделі, наявних взаємозв'язків та розвитку форми на базі застосування різних типів об'ємних автоформ (куля, циліндр, куб, піраміда та інші їх трансформації та ускладненні варіації).</p>

1	2	3
<p>Голографічна піраміда (3D-піраміда, тривізор):</p> <ul style="list-style-type: none"> - технічний пристрій для демонстрації створених цифрових 3D-моделей з врахуванням зорових ілюзій, трансляції об'ємних зображень, псевдоголографії. <p>Особливості будови:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наявність монолітного корпусу, розміри якого на пряму - наявність екрану високої роздільної здатності, від якого буде реалізуватися відбиття світла; - наявність скляної (або іншого прозорого матеріалу) конструкції у вигляді піраміди з спеціальною плівкою, грані якої відображають світлові потоки та створюють ілюзію просторовості моделі за рахунок об'єднання 3-4 світлових «проекцій» від екрану; - наявність підключення до комп'ютера для завантаження інформаційного контенту або безпосереднього зчитування з підключених накопичувальних дисків. <p>Серед переваг даного пристрою: новий тип представлення інформації у вигляді</p>	<p>Практичний проект (практичне або лабораторне заняття, метою якого є розробка моделей-прототипів голографічного представлення – інформаційного контенту, цифрових 3D-моделей, для представлення на голографічній піраміді).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Студент знайомиться з темою, метою та завданнями практичного (лабораторного) навчального заняття. 2. Студент визначається з тематичною спрямованістю практичного проекту. 3. Студент залучає підібрані моделі-аналоги на аналітичному проекті та використовує розроблені аналітичні 3D-моделі для розробки цифрових моделей-пропозицій – 3D-моделей дизайн-продукту, які характеризуються побудовою на базовій аналітичній моделі із зміною студентом окремих композиційних характеристик відповідно до композиційних принципів (зазначених в табл. В.1.). 4. Відбір найкращих моделей-пропозицій під керівництвом викладача та створення на їх базі моделі-прототипу – 3D-моделі дизайн-продукту, яка має високу деталізацію елементів та завершену композиційну проробку (без неможливості додати окермий елемент, який би не порушував композиційну будову моделі, стилістичне рішення моделі відповідно до тематичної спрямованості). 5. Виконання розробки голографічного контенту – анімаційного відео-ролику з присутністю статичних або динамічних сцен, симуляції матеріалу або впливу зовнішніх факторів. <p>5.1. Розробка статичного голографічного контенту, що включає представлення моделі-прототипу дизайн-продукту в статичних позах с переміщенням</p>

1	2	3
<p>псевдоголографії, можливість демонстраційного оцінені результату проектної діяльності, можливість представлення як статичного, так і динамічного контенту, додавання тексту, представлення анімації. Серед недоліків: громіздкість технічного пристрою та її підвищення при необхідності збільшення моделі, яку потрібно демонструвати; присутність псевдоголографії; присутність відповідних умов для демонстрації (параметри освітлення, вимоги до інформаційного голографічного контенту, серед яких: відповідність формату даних, який підтримує пристрій, наявність «розкладки» на 3-4 площини, а також особливості щодо розробки самої 3D-моделі, її позиціонування, відсутності складного фону, чіткості контурів та контрастності, залученні темних та світлих відтінків кольорів, положення тексту та інше).</p>		<p>камери споглядання навколо моделі, розробка анімаційного відео-ролику завдяки програмних продуктів для 3D-формоутворення, використання наявних в програмі автоматизованих прорахунків статичного огляду моделі із створенням відеоролику. При цьому, відеоролик може доповнюватися тестовими вставками та структурним представленням конструкції моделі-прототипу та його складових частин у збільшеному масштабі (окремо від моделі-прототипу).</p> <p>5.2. Розробка динамічного голографічного контенту, який характеризується залучення руху моделі-прототипу та його елементів, впливу зовнішніх факторів (сили тяжіння, вітру та інших додаткових ефектів).</p> <p>5.3. Конвертування розроблених відеороликів для показу на голографічній піраміді, що здійснюється в автоматичному режимі завдяки спеціалізованим програмам (наприклад, NohhoConverter) із створенням відповідної «розкладки» зображення на відповідну кількість граней піраміді.</p> <p>5.4. Підготовка голографічної піраміді, налаштування підключення до комп'ютера та перевірка конвертованих відеороликів на якість представлення (при наявності артефактів – доопрацьовується та покращується якість за рахунок повернення до п. 5.1).</p> <p>6. Підведення висновків, визначення особливостей відображення та симуляції</p>

1	2	3
<p>3D-принтер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технічний пристрій, який дозволяє матеріалізувати цифрову створену 3D-модель за рахунок методу пошарового створення фізичного об'єкту. Він дозволяє отримувати точні копії цифрових 3D-моделей, використовуючи різні технології: лазерні (використання лазера для розтоплення та формування шарів матеріалу) або струменеві (за рахунок видавлювання при розігріві матеріалу). Особливості конструкції: <ul style="list-style-type: none"> - наявність корпусу, на якому знаходяться всі основні компоненти 3D-принтера; - наявність доступу до матеріалу або компоненту, який містить сировину для 3D-друку; - присутність компоненту 3D-принтера, який виконує розігрів матеріалу (сировини для 3D-друку) та його дозування; - присутність компоненту, який відповідає за автоматичне керування та налаштування 3D-друку; - присутність робочої площини, на якій відбувається створення 	<p>Творчий проект (практичне або лабораторне заняття, метою якого є розробка творчої моделі в матеріальному виконанні із залученням 3D-принтера).</p>	<p>розробленої моделі, параметрів корегування відеоролику.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Студент знайомиться з темою, метою та завданнями практичного (лабораторного) навчального заняття. 2. Студент визначається з тематичною спрямованістю творчого проекту. 3. Студент залучає підібрані моделі-аналоги на аналітичному проекті та використовує розроблені аналітичні 3D-моделі для розробки творчих моделей-пропозицій – 3D-моделей дизайн-продукту, які характеризуються побудовою на базовій аналітичній моделі із зміною студентом окремих композиційних характеристик відповідно до композиційних принципів (зазначених в табл. В.1.) та власних творчих рішень студента щодо трансформації моделі та її елементів. 4. Відбір найкращих моделей-пропозицій під керівництвом викладача та створення на їх базі моделі-прототипу – 3D-моделі дизайн-продукту, яка має високу деталізацію елементів, завершену композиційну проробку та технологічну особливість рішення, практичної сторони відтворення. 5. Виконання 3D-друку розробленої творчої моделі-прототипу авторського рішення. <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Підготовка розробленої 3D-моделі до 3D-друку, конвертування у відповідний формат, прорахунок складових елементів та додавання «підпорок», допоміжних конструкцій. 5.2. Підготовка 3D-принтера до застосування, проведення

1	2	3
<p>моделі.</p> <p>Переваги: швидке отримання матеріальної моделі з різним рівнем деталізації, розробка швидких прототипів, самовідтворення, наявність можливості кольорового забарвлення.</p> <p>Недоліки: обмеженість у виготовленні моделей за величиною, застосуванням обмеженого матеріалу, наявність підготовчого етапу розробки, велика вартість більш якісних технологій 3D-друку.</p>		<p>первинного налаштування, заряджання матеріалом, калібрування робочої ділянки та інші необхідні допоміжні операції в залежності від 3D-моделі, яка буде друкуватися.</p> <p>5.3. Виконання 3D-друку розробленої моделі, слідкування за процесом друку та виключення негативних впливів на автоматизований процес друку з додержанням правил техніки безпеки.</p> <p>5.4. Очищення роздрукованої моделі від допоміжних технологічних елементів, перевірка якості 3D-друку. При виявленні дефектів – діагностика пристрою, виконання перевірки цифрової 3D-моделі та передрук моделі.</p> <p>6. Підведення висновків, визначення особливостей матеріального виконання, якості 3D-друку та запропонування альтернативних шляхів конструктивної будови в залежності від зміни функціонального призначення моделі.</p>

Компоненти методичної системи використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну

Компонент	Особливості реалізації
Цілі навчання	<ul style="list-style-type: none"> - опанування сучасними засобами ІКТ в професійній галузі; - сформування професійним умінь використання комп'ютерного 3D проектування для рішення навчальних завдань професійного спрямування; - практичне використання сучасних засобів ІКТ в галузі дизайну, насамперед, розробки нових моделей швейних виробів.
Зміст навчання	Змістові блоки навчальних дисциплін «Комп'ютерний дизайн» та «Основи формоутворення».
Засоби навчання	Складні візуальні динамічні засоби, які включають ряд розроблених презентацій, методичних рекомендацій, відео-сюжетів, які спрямовані на забезпечення навчального процесу та підвищення його інформативності та візуального впливу
Форми навчання	Групова, індивідуальна, самостійна робота
Методи навчання	Лабораторний метод із залученням технології дистанційного навчання та індивідуального підходу, методу демонстрації розроблених студентами моделей

Компоненти моделі використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні
майбутніх фахівців з дизайну

Компонент моделі методики	Особливості реалізації у навчанні майбутніх фахівців з дизайну
1	2
<i>Концептуально-цільовий блок</i>	
Концепції, підходи	Реалізація методики використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну здійснювалась з урахуванням дизайн-концепцій (системи поглядів в галузі дизайну, які дозволяють орієнтуватися в ній та створювати нові дизайн-продукти, врахування історичного досвіду розвитку галузі дизайну, напрямків та стилів), технологічного (вдосконалення діяльності навчання, підвищення її результативності, інструментальності, інтенсивності), контекстного (моделювання змісту професійної діяльності через відтворення реальних професійних ситуацій, розгляд навчальної інформації в контексті професійної діяльності фахівця з дизайну), проблемного (постановка проблемних завдань та ситуацій), творчого (побудова навчання із врахуванням креативного розвитку студентів), STEM-(врахування простоти та доступності візуалізації навчальної інформації, ознайомлення з сучасними технологіями через практичне їх оволодіння), композиційного (врахування композиційних принципів при розробці дизайн-продукту) підходів.
Принципи	В моделі методики враховуються принципи дидактики: науковості (вивчення наукових положень, виявлення причинно-наслідкових зв'язків процесів, явищ та ін.), систематичності та послідовності (поряд у ознайомленні з навчальним матеріалом та виконання завдань, врахування повторення матеріалу та ін.), доступності (врахування правила: від простого – до складного), наочності, міцності, індивідуального підходу та інші. Але головний акцент ставиться саме на принципи професійної спрямованості (орієнтування на ознайомлення, вивчення та дослідження галузі дизайну, організації навчальних завдань максимально близьких до професійної галузі майбутнього фахівця з дизайну), зв'язку теорії та практики (підкреслення важливості практичного навчання, закріплення набутих

1	2
	теоретичних знань в ході практичного виконання), як центральні положення підготовки майбутніх фахівців з дизайну.
Принципи ІКТ	Враховання особливостей використання ІКТ, насамперед, параметрів щодо інформативності (сприймання інформації на синтаксичному, семантичному та прагматичному рівнях), відкритість (здатність для відкриття, швидкого редагування, збереження та відтворення), мобільності (можливість переходів, зміни позиції), доступності (надання відкритого доступу до опанування ресурсів засобу ІКТ), інтерактивності (розширення меж взаємодії елементів та програм з програмами інших компаній)
<i>Змістово-технологічний блок</i>	
Зміст	Навчальний зміст методики враховує практичне оволодіння студентом професійних умінь розробки фурнітури, моделей взуття, аксесуарів та одягу. При цьому залучається поступовість у використання засобів ІКТ, що реалізується за рахунок вибудовування відповідної послідовності: 3D-сканування наявних фізичних моделей та предметів, виконання віртуальної розробки в програмних засобах на рівні 2D та 3D, виконання голографічного представлення завдяки розробки голографічного контенту (зображення, анімації або відео-сюжету для демонстрації на спеціалізованому технічному приладі – голографічній піраміді), виконання 3D-друку з отриманням фізичної моделі. Навчальний зміст представлено в навчальній програмі та деталізовано до кожного навчального завдання в методичних рекомендаціях до виконання лабораторних (практичних) занять.
Рівні сформованості професійних знань та умінь	В ході навчання враховуються відповідно три рівні сформованості професійних знань та умінь: ознайомчо-орієнтовний, понятійно-аналітичний та продуктивно-синтетичний. Вони включають перехід від сприйняття знань до перевірки мислення. При цьому, на першому рівні, ознайомчо-орієнтовному, - студент здатен вирішувати типові задачі з відтворення формуючих визначень. На другому, понятійно-аналітичному, - студент вміє організовувати діяльність в типових ситуаціях, що передбачає здатність смислового виділення, пояснення, аналізу та перенесення засвоєних

1	2
	<p>знань. На третьому рівні, продуктивно-синтетичному, - студент має глибокі знання щодо професійної галузі, виконує генерування нових уявлень, здійснює організацію діяльності в нетипових ситуаціях.</p>
<p>Типи ознайомлення з засобами ІКТ</p>	<p>В ході навчання майбутніх фахівців з дизайну враховуються відповідні типи ознайомлення з засобами ІКТ: узагальнено-оглядовий, практично-оглядовий та практичне застосування. При цьому, відбувається поступове ознайомлення студентів із програмними та технічними засобами. На першому кроці, на узагальнено-оглядовому типі, відбувається огляд можливостей програми або технічного устаткування з поступовим переходом до практичного використання для рішення поставлених навчальних завдань. В ході практично-оглядового ознайомлення відбувається більш глибоке опанування програмним або технічним засобом з розглядом повного функціоналу та можливостей, практичним його застосуванням для рішення професійних задач. Практичне застосування характеризується динамічним залученням програмного або технічного засобу, його професійного використання з вже запланованим результатом при використанні інструментарію програми або параметрів технічного засобу.</p>
<p><i>Організаційно-діяльнісний блок</i></p>	
<p>Форми організації</p>	<p>Методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну передбачає залучення аудиторних та дистанційних, індивідуальних, групових форм організації навчального процесу, організації проектної розробки та додаткових факультативів (в рамках факультативу «Науково-творча майстерня») для детального розгляду навчальних тем.</p>
<p>Технологія навчання</p>	<p>Методика орієнтується на композиційному прототипуванні дизайн-продукту – розробки прототипів з врахуванням особливостей композиційного рішення елементів та моделі в цілому. Композиційне прототипування спирається на залученні таких принципів композиції: принцип кольору, форми, силуету, лінії, зміщення, блоку, конструкції, складки, об'єму, функції, деконструкції, навігаційної форми, симетрії та асиметрії, прозорості, слів. Головна увага в навчальних завданнях зосереджена на принцип силуету</p>

1	2
	(силуетне рішення моделі та її елементів, впливу маси, матеріалу, кольору, геометричного виду на його рішення), принцип форми (загальної форми моделі та її елементів, особливостей впливу на неї шарів, наповненості), принцип конструкції (виявлення конструктивних особливостей будови моделі), принцип текстури (присутності або її відсутності) та функціональний принцип (виділення головних та другорядних функцій моделі та її елементів).
<i>Оцінювально-результативний блок</i>	
Критерії	В ході емпіричного дослідження аналізувалися результати діяльності суб'єктів навчального процесу за трьома групами критеріїв: критерій сформованості професійних теоретичних знань та практичних умінь, критерій рівня застосування сучасних програмних та технічних засобів в творчій навчальній розробці, критерій впливу методичної системи на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну
Показники	Відповідно до груп критеріїв формуються відповідні показники для кожного рівня сформованості знань, сформованості професійних умінь, витрат навчального часу, самоаналізу; поступового ознайомлення з різними засобами ІКТ та стадіями розробки дизайн-продукту, комп'ютерної грамотності, творчої результативності, використання комунікаційних засобів. А також впливу елементів методичної системи на формування інтересу та активності, практичної результативності та застосування сучасних програмних та технічних засобів.
Рівні	Показники оцінювалися здійснюються за відповідними рівнями формування професійних умінь, які виділяють розподіл між низьким, середнім, достатнім та високим. Розподіл виконується на базі накопичувальної (рангової) системи оцінювання відповідно до результатів виконання навчальних завдань.

Особливості поєднання форм навчання в процесі підготовки майбутніх
фахівців з дизайну

Форма організації навчання	Форми процесу навчання	Особливості застосування в процесі підготовки майбутнього фахівця з дизайну
1	2	3
Навчальне заняття	Фронтальна	Теоретичне опанування нового навчального матеріалу, знайомство із загальними поняттями, особливостями процесу проектування та розробки дизайн-продукту, сучасними технологіями та професійними засобами.
	Групова	Розмежування навчання за різними рівнями наявних навичок комп'ютерної обізнаності, практичної підготовки, тематичними напрямками проектної розробки.
	Індивідуальна	Залучення дистанційних технологій та персоналізованого навчання з урахуванням студентом власного темпу опанування навчального матеріалу.
Самостійна робота	Індивідуальна	Виконання індивідуальних самостійних робіт за варіантами, тематичними блоками або розробка авторських проектів, проведення вузьких навчальних досліджень та аналізу.
	Групова	Виконання навчальних проектів в групах з чітким розподіленням ролей при проектуванні дизайн-продукту.
Практична підготовка	Індивідуальна	Виконання проектування з отриманням матеріальної моделі окремим студентом на організованому робочому місці, організація технологічної та виробничої практик, розробка моделей дизайн-продукту в ході курсового проектування, умови якого максимально наближені до сучасних технологічних процесів.
	Групова	Виконання проектування з отриманням матеріальної моделі в студентських групах на організованих робочих місцях, виконання групових проектів з розробкою та представленням набору моделей дизайн-продукту (тематичних колекцій); передбачає залучення студентів різних курсів та об'єднання за спільними інтересами (участь в конкурсах, показах моделей дизайн-продукту).
	Парна робота	Виконання проектування з отриманням матеріальної моделі двома студентами, які самостійно здійснюють взаємонавчання та взаємоконтроль вихідного результату.
	Колективна	Виконання проектування з отриманням матеріальної моделі у високоорганізованих групах студентів (в більшості випадків, навчальних студентських групах), які характеризуються високою продуктивністю праці за рахунок чіткого самостійного розподілення ролей у виконанні розробки дизайн-продукту, внутрішньому групуванні та об'єднанні студентів для виконання окремих практичних дій та операцій.
Контрольні заходи	Фронтальна	Проведення загального поточного, проміжного та підсумкового контролю навчальних досягнень в студентській групі для

1	2	3
		визначення загального рівня опанування професійних знань, умінь та навичок, формування професійної компетентності та його навчальної діагностики.
	Індивідуальна	Проведення загального поточного, проміжного та підсумкового контролю навчальних досягнень в студентській групі з чітким визначенням рівня знань, умінь та навичок кожного студента, представлення рейтингу навчальної успішності студентів навчальної групи та складання окремих рейтингів залучення програмних засобів, особливостей творчого залучення сучасних технологій та засобів для комп'ютерного 3D проектування.

Головний інструментарій у веб-додатку «RealtimeBoard»

Графічна іконка інструменту	Характеристика інструменту
1	2
	Інструмент вибору «Select» – для активізації потрібних елементів або груп елементів для подальшого їх редагування, форматування, переміщення або видалення.
	Завантажувач «Upload» – для додавання файлів, які завантажують з комп'ютера, найбільш поширеними є зображення та pdf.
	Текст «Text» – інструмент для створення, редагування та форматування текстової або числової інформації.
	«Стікери» – автоформи, які нагадують етикетки (наклейки) для нотаток, різного кольору та форми з можливістю текстового наповнення, додатковими можливостями розташування, блокування, переходу; є головними елементами на «безмежній дошці».
	Форми «Shape» – автоформи із спрощеною візуалізацією та можливістю додавання тексту, зміни кольору, блокування, створення графічних зв'язок та інше.
	«Стрілки» «Connection line» – для поєднання графічних елементів та їх редагування і форматування.
	Перо «Pen» з ластиком – для швидкої візуальної помітки, малювання додаткових графічних елементів та їх видалення завдяки ластіку.
	Коментарі «Comment» – засіб для обміну думками між учасниками, дозволяє прикріпити адресний коментар до будь-якого місця на «безмежній дошці».
	Рамка «Frame» – для створення рамок та групуванням об'єктів на «безмежній дошці».
	Додаткові інструменти – відкривають можливості долучення плагінів, веб-сервісів, даних з наявних акаунтів та мережі Інтернет.

Особливості залучення в навчальному процесі веб-додатка «RealtimeBoard» з боку викладача:

- педагог розробляє інформаційний навчальний контент спеціально для даного ресурсу з врахуванням особливостей представлення, відтворення та сприймання матеріалу через безмежну електронну дошку;
- педагог розробляє навчальні завдання та контрольний комплекс для цього ресурсу у вигляді окремої дошки, а також з можливістю надання доступу до конкретних завдань певних навчальних груп чи в індивідуальному персоналізованому форматі для кожного студента групи (останній критерій можливо використовувати при незначних за кількістю студентів навчальних груп);
- процедура наладки та тестування розробленого контенту у веб-ресурсі, виявлення помилок та доопрацювання контенту;
- практичне застосування при дистанційній самостійній організації навчальної діяльності студентів, як альтернативного варіанту додатковому аудиторному навантаженню, проведенню консультацій чи інших форм занять;
- аналіз навчальної діяльності студентів, проведення віртуальних консультацій щодо виявлення помилок виконання навчального завдання та інше;
- контроль навчальної групи та отримання виконаних завдань студентів;
- оцінювання навчальної діяльності студентів та відкрите представлення їх навчальних результатів з розгорнутим аналізом їх робіт щодо критеріїв навчальних завдань;
- додаткове проведення факультативних дистанційних занять та інших форм підвищення професійного рівня студентів.

Процедура опанування веб-додатка «RealtimeBoard» студентом:

- опанування технічного навчального матеріалу через аудиторну та інноваційну дистанційну форми організації навчального процесу;
- представлення переліку питань та проблемного незрозумілого тематичного поля викладу для виявлення незрозумілих моментів теоретичного блоку;
- теоретичне опанування функціоналу засобів ІКТ, які будуть залучатися в ході виконання навчального завдання студентом;
- представлення проблемного поля опанування функціоналом засобів ІКТ викладача та виявлення незрозумілих моментів;
- отримання навчального завдання та виявлення незрозумілих «ланок» у тематиці, меті, завданнях та етапах виконання даного завдання;
- практичне виконання навчального завдання із застосування засобів ІКТ;
- отримання консультації у викладача щодо проходження відповідних етапів виконання навчального завдання та досягнення певних поточних результатів;
- представлення викладу результатів власної навчальної діяльності;
- отримання консультації у викладача щодо отриманих кінцевих навчальних результатів та можливої доробки, отримання оцінки;
- відвідання додаткових факультативних дистанційних занять, підвищення власного рівня застосування засобів ІКТ.

Критерії добору програмних продуктів для здійснення 3D-моделювання

Критерій	Показник	Характеристика критерію
1	2	3
1. Професійна спрямованість	1.1. Відповідність галузі застосування	Напрямок залучення програмного продукту повинен відповідати професійній галузі, для якої готується майбутній фахівець, або бути близької до цієї галузі. Фахівці з професійної галузі, для якої готується студент, повинні використовувати даний програмний продукт в своїй професійній діяльності. Програмний продукт повинен бути головним або допоміжним інструментом майбутнього фахівця.
	1.2. Робота з тканиною	У програмному продукті повинен присутній інструмент для створення тканини, який реалізується на базі використання полігональної сітки, яку можливо трансформувати відповідно до вимог візуалізації. Даний інструмент може поєднуватися з певним режимом візуалізації (симуляції), входити в склад інших інструментів або виступати як окремий параметр налаштування. При цьому, при відсутності окремого інструменту не можливо говорити про повноцінне врахування особливостей візуалізації тканини, а лише візуалізація в традиційному матеріальному вигляді.
	1.3. Робота з текстурою	Програмний продукт повинен містити можливість застосування текстурного відображення об'єкту, що включає не лише вибір кольору відображення розробленого об'єкту, прозорості, налаштування світлоти або кольорового тону, хроматичності-ахроматичності, а й додавання малюнку, який накладається на поверхню. Використання малюнку дозволяє імітувати наявні матеріальні зразки матеріалів та відображати дизайн- розробку більш реалістично.
	1.4. Наявність бібліотек	У програмному продукті повинна присутня внутрішня або зовнішня бібліотека – набір вже розроблених об'єктів, їх оформлення, текстурного рішення або інших характеристик, які можливо завантажувати в ході розробки. Виділяють бібліотеки аватарів (моделей, на базі яких виконується розробка), матеріалів, текстур, фурнітури або інших елементів, як деталізують розробки дизайн-продукту.
	1.5. Наявність розробки на базі аватару	Програмний продукт повинен мати можливість завантажувати аватари для швидкого прототипування дизайн-продукту за рахунок переорієнтації лише на розробку фурнітури, взуття, аксесуару або одягу. Аватар може розроблятися в іншій програмі або в наявній, але при цьому, повинна бути можливість збереження розробки у вигляді аватару – підоб'єкту майбутньої розробки.

1	2	3
	1.6. Наявність симуляції	Програмний продукт повинен мати режим симуляції, який дозволяє «оживляти» тканину, візуалізувати відповідно до реальних умов експлуатації (наявності сил тяжіння, деформації) та виявляти конструктивні та технологічні дефекти. Симуляція є реалістичним відображенням віртуально розроблених об'єктів, імітації на базі матеріальних прикладів.
	1.7. Наявність створення анімації	Програмний продукт повинен мати режим анімації для віртуальної перевірки розробленої моделі в динаміці та створенні інформативних презентацій майбутнього дизайн-продукту, представлення якісного результату навчального проекту студента.
2. Організаційний [345]	2.1. Можливість залучення для рішення різних практичних навчальних завдань	Програмний продукт повинен характеризуватися залученням для вирішення різних типів навчальних завдань, об'єднувати виконання різних типів операцій з маніпулюванням та зміни об'єкту, присутністю різних режимів редагування, опцій налаштування відображення та збереження вихідного файлу.
	2.2. Доступність	Програмний продукт повинен мати безкоштовні версії або можливість лімітованого строку (мати певний термін дії) використання для студентів – навчальні версії з обмеженим або необмеженим функціоналом, з обмеженою кількістю виконаних операцій в програмі.
	2.3. Мультиплатформність (багатоплатформність)	Програмний продукт повинен працювати на більш ніж одній апаратній або програмній платформі. В найкращому випадку, програмний продукт повинен бути адаптований під сучасні різні операційні системи з однаковою продуктивністю, інтерфейсом та інструментальним набором.
	2.4. Мобільність	Програмний продукт повинен мати мобільні версії для підвищення автономності та його залучення дистанційно на базі використання смартфонів або інших мобільних пристроїв.
	2.5. Зрозумілий інтерфейс	Програмний продукт повинен мати стандартизований інтерфейс, який включає наявність рядка меню, панелі (-ей) інструментів та робочої області. Всі інструменти повинні мати підписи та зрозумілі графічні іконки, за можливості присутні «гарячі» комбінації клавіш для кожного інструменту.
3. Проектувальний [345]	3.1. Відповідність навчальним завданням	Програмний продукт повинен характеризуватися відповідністю до навчальних тематики та компонентів навчальних завдань, вирішувати поставлені навчальні завдання відповідних навчальних тем, доповнювати та поглиблювати знання та уміння в проектно-конструкторській галузі.
	3.2. Можливість виконання послідовної розробки дизайн-продукту	Програмний продукт повинен враховувати послідовну розробку об'єкту та можливість редагування на кожному із етапів розробки, внесення коректив або суттєвих змін з подальшою можливістю адаптування до створених умов та кінцевих показників вирішення, включати можливість зміни етапів структури розробки, виключення окремих стадій та операцій з загальної подієвності розробки.

1	2	3
	3.3. Врахування різних рівнів деталізації	Програмний продукт повинен мати можливість розробляти моделі різних рівнів складності та враховувати параметри збільшення або зменшення рівня деталізації від поставлених навчальних завдань в ході різних етапів розробки.
	3.4. Присутність широкого набору адаптованих інструментів розробки	Програмний продукт повинен враховувати достатній набір інструментів для розробки моделі в різних режимах (простого перегляду та аналізу, моделювання, симуляції, анімації) та можливості адаптованого зрозумілого та параметричного налаштування цих інструментів перед розробкою та в процесі її виконання.
4. Комунікативний [345]	4.1. Наявність підтримки (інструкцій, відео-оглядів, форумів для користувачів, зворотного зв'язку з розробниками)	Важливим елементом використання програмного продукту в навчальному процесі є наявність інформаційної підтримки з боку виробника-розробника, так і з боку широкої аудиторії користувачів-професіоналів для вирішення можливих проблемних ситуацій щодо практичного використання програмного продукту. На сьогодні всі програмні продукти мають первинні інструкції, які, в більшості випадках, надаються безпосередньо в програмі завдяки команди «довідка» (допомога, інформація тощо). Важливу роль, при цьому, відіграє саме залучення додаткового вичерпуючого ілюстративного матеріалу. Окрема позитивна роль належить залученню відео-оглядів головних функцій програми, які максимально демонструють практичні можливості програми ще до можливого її практичного застосування.
	4.2. Наявність оновлення	В ході підтримки розробника програмного продукту повинні продовжувати технічну підтримку програми, аналізувати наявні проблеми (баг) та їх виправляти, розробляти нові більш досконалі версії, в яких може доповнюватися функціонал програми відповідно до звернень користувачів та їх побажань. При цьому, при підборі програмного продукту повинно аналізуватися наявність останніх версій та їх рік виходу для розуміння розвитку програмного продукту та його сучасного залучення.
	4.3. Наявність можливості спільної розробки	В ході застосування програмного продукту присутня можливість налаштування режиму спільної розробки в навчальній групі та окремих навчальних підгрупах на базі окремої розробки кожного елемента, групи елементів або частини об'єкту та послідуного збору всіх розроблених елементів в цілісну модель та групову участь в цьому процесі.

Оцінка показників критерії в доборі засобів для комп'ютерного 3D проектування

Оцінка показника	Характеристика оцінки
1	2
0	відсутній показник
1	показник частково присутній
2	показник більш присутній. ніж відсутній
3	показник повністю присутній

Оцінка засобів для комп'ютерного 3D проектування за виділеними показниками та критеріями

Засіб\Середнє значення критеріїв та показників	1							2					3				4			Σ
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	
2D																				
Adobe Illustrator	2	1	2	2	1	0	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	37
Adobe Photoshop	1	1	1	2	0	0	0	1	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	32
Corel Draw	2	1	2	2	1	0	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	37
Corel Painter	1	1	1	2	0	0	0	1	2	3	1	2	2	2	2	2	3	3	3	31
Inkscape	2	1	2	2	1	0	1	2	3	3	0	2	2	2	2	2	3	2	3	35
Pixia	1	1	1	1	0	0	0	1	3	2	0	2	1	1	1	1	3	2	2	23
GIMP	1	1	1	1	0	0	0	1	3	2	1	2	1	1	2	2	3	2	3	27
Paint	1	1	1	1	0	0	0	1	3	3	2	3	1	1	1	1	3	2	2	27
3D																				
123D Catch	1	0	1	1	1	1	0	2	2	2	0	3	1	2	2	2	2	2	3	28
ArtCAM	2	0	2	2	1	1	0	2	2	2	0	3	2	2	2	2	2	2	3	32
Autodesk 3ds Max	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	51
Autodesk Maya	1	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	50
Blender	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	2	2	3	3	3	3	3	3	50
CLO 3D	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	0	3	3	3	2	2	3	2	2	49
Geomagic Studio	1	1	2	0	1	1	0	2	3	2	0	3	1	2	1	1	2	2	2	27
Marvelous Designer	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	53
Milkshape 3D	1	1	2	0	1	1	3	2	3	2	0	3	1	2	2	2	2	2	2	32
PhotomoDeler Scanner	1	0	1	1	0	0	0	1	3	2	0	3	1	2	1	1	2	1	1	21
Polygon Edition Tool	1	1	1	0	1	1	2	2	3	2	0	3	1	2	1	2	2	1	1	27
Poser Pro	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	0	3	2	3	2	2	2	2	2	46
RapidForm,	1	1	1	0	1	1	0	2	3	2	0	3	1	2	1	1	2	1	1	24
Sculptris	2	0	2	1	1	1	0	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	34
Shoe Maker	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	0	3	2	2	2	2	2	2	2	40
TSR Workshop	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	0	3	2	2	2	2	2	2	2	31
Virtual Fashion Professional	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	0	3	2	3	2	2	2	1	2	40
VxScan	1	1	1	1	0	0	0	1	2	2	0	3	1	2	1	1	2	1	1	21

Додаток Е

Таблиця Е.1

Оцінювання показників застосування засобів ІКТ студентами

10-бальна шкала	Рівень сформованості уміння	4-хступенева шкала	Критерії оцінювання застосування засобів ІКТ студентами
1	2	3	4
0 балів	Низький	Низький	Відсутня відповідь студента на навчальне завдання, не здійснено підбір моделей-аналогів, не виконано аналіз моделей-аналогів, не здійсненна розробка моделей-пропозицій, моделей-прототипів із застосуванням 3D-редакторів, моделей-прототипів для 3D-друку, голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру.
1 бал			Студент представив відповідь на навчальне завдання, але зі значними помилками; здійснено підбір 1 моделі-аналога, яка не відповідає тематиці навчального завдання; виконано аналіз 1 моделі-аналога, який не враховує більшості композиційних рішень формоутворення; здійсненна розробка 1 моделі-пропозиції, яка має значні помилки в композиційному рішенні, які можуть бути вирішені лише за допомогою викладача; здійсненна розробка 1 моделі-прототипу із застосуванням 3D-редакторів, яка базується лише на одному застосуванні інструменту програмного засобу, який був представлений в практичному прикладі до завдання; здійсненна розробка 1 моделі-прототипу для 3D-друку, яка має значні помилки в оформленні та не може бути безпосередньо застосована 3D-принтером; здійсненна розробка 1 голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, який має значні помилки в оформленні та не може бути безпосередньо застосований голографічною пірамідою.
2 бали	Початковий		Студент представив відповідь на навчальне завдання, але з незначними помилками; здійснено підбір 1 моделі-аналога, яка відповідає тематиці навчального завдання, але має помилки в оформленні; виконано аналіз 1 моделі-аналога, який враховує не всі із зазначених композиційних рішень формоутворення; здійсненна розробка 1 моделі-пропозиції, яка має незначні помилки композиційного рішення, які можуть бути виправлені студентом за допомогою викладача; здійсненна розробка 1 моделі-прототипу із застосуванням 3D-редакторів, яка базується лише

1	2	3	4
	Початковий	Низький	на застосуванні 2-3 інструментів програмного засобу, які були представлені в практичному прикладі до завдання; здійсненна розробка 1 моделі-прототипу для 3D-друку, яка має незначні помилки в оформленні та може бути застосована 3D-принтером після їх виправлення з допомогою викладача; здійсненна розробка 1 голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, яка має незначні помилки в оформленні та може бути застосований голографічною пірамідою після їх виправлення з допомогою викладача.
3 бали		Середній	Студент представив відповідь на навчальне завдання, але з незначними помилками, які може виявити та виправити завдяки додатковим питанням викладача; здійснено підбір 2 моделей-аналогів, одна з яких відповідає тематиці навчального завдання, але має помилки в оформленні; виконано аналіз 2 моделей-аналогів, одна з яких враховує більшу частину із зазначених композиційних рішень формоутворення; здійсненна розробка 2 моделей-пропозицій, одна з яких має незначні помилки композиційного рішення, які можуть бути виявленні та виправленні студентом за допомогою викладача; здійсненна розробка 2 моделей-прототипів із застосуванням 3D-редакторів, одна з яких базується на застосуванні 2-3 інструментів програмного засобу, які були представлені в практичному прикладі до завдання; здійсненна розробка 2 моделей-прототипів для 3D-друку, одна з яких має незначні помилки в оформленні та може бути застосована 3D-принтером після їх після їх виявлення та виправлення з допомогою викладача; здійсненна розробка 2 об'єктів голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, один з яких має незначні помилки в оформленні та може бути застосований голографічною пірамідою після їх виявлення та виправлення з допомогою викладача.
4 бали			Студент представив відповідь на навчальне завдання, але з незначними помилками, які може самостійно виявити та виправити завдяки додатковим питанням викладача; здійснено підбір 2 моделей-аналогів, одна з яких відповідає тематиці навчального завдання, але має незначні помилки в оформленні; виконано аналіз 2 моделей-аналогів, одна з яких виконана з незначними помилками та враховує аналіз зазначених композиційних рішень формоутворення; здійсненна розробка 2 моделей-пропозицій, одна з яких має незначні помилки композиційного рішення, які можуть бути самостійно виявленні та виправленні студентом за допомогою викладача; здійсненна розробка 2 моделей-прототипів із застосуванням 3D-редакторів, одна з яких базується на застосуванні 2-3 інструментів програмного засобу, які були представлені в практичному прикладі до завдання; здійсненна розробка 2 моделей-прототипів для 3D-

1	2	3	4
4 бали	Початковий	Середній	друку, одна з яких має незначні помилки в оформленні та може бути застосована 3D-принтером після їх самостійного виявлення та виправлення з допомогою викладача; здійсненна розробка 2 об'єктів голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, один з яких має незначні помилки в оформленні та може бути застосований голографічною пірамідою після їх самостійного виявлення та виправлення з допомогою викладача.
5 балів	Середній		Студент представив відповідь на навчальне завдання середньої складності, але з незначними помилками, які може самостійно виявити та виправити завдяки додатковим питанням викладача; здійснено підбір 3 моделей-аналогів, одна з яких відповідає тематиці навчального завдання, але має незначні помилки в оформленні; виконано аналіз 3 моделей-аналогів, одна з яких виконана з незначними помилками та враховує аналіз зазначених композиційних рішень формоутворення; здійсненна розробка 3 моделей-пропозицій, одна з яких має незначні помилки композиційного рішення, які можуть бути самостійно виявлені та виправлені студентом за допомогою викладача; здійсненна розробка 3 моделей-прототипів із застосуванням 3D-редакторів, одна з яких базується на застосуванні 4-5 інструментів програмного засобу, які були представлені в практичному прикладі до завдання; здійсненна розробка 3 моделей-прототипів для 3D-друку, одна з яких має незначні помилки в оформленні та може бути застосована 3D-принтером після їх самостійного виявлення та виправлення з допомогою викладача; здійсненна розробка 3 об'єктів голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, один з яких має незначні помилки в оформленні та може бути застосований голографічною пірамідою після їх самостійного виявлення та виправлення з допомогою викладача.
6 балів		Достатній	Студент представив відповідь на навчальне завдання середньої складності, але з незначними помилками, які може самостійно виявити та виправити під керівництвом викладача; здійснено підбір 3 моделей-аналогів, дві з яких відповідають тематиці навчального завдання, але мають незначні помилки в оформленні; виконано аналіз 3 моделей-аналогів, дві з яких виконані з незначними помилками та враховують аналіз зазначених композиційних рішень формоутворення; здійсненна розробка 3 моделей-пропозицій, дві з яких мають незначні помилки композиційного рішення, які можуть бути самостійно виявлені та виправлені студентом під керівництвом викладача; здійсненна розробка 3 моделей-прототипів із застосуванням 3D-редакторів, дві з яких

1	2	3	4
6 балів	Середній	Достатній	<p>базуються на застосуванні 4-5 інструментів програмного засобу, які були представлені в практичному прикладі до завдання; здійсненна розробка 3 моделей-прототипів для 3D-друку, дві з яких мають незначні помилки в оформленні та можуть бути застосовані 3D-принтером після їх самостійного виявлення та виправлення під керівництвом викладача; здійсненна розробка 3 об'єктів голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, дві з яких мають незначні помилки в оформленні та можуть бути застосовані голографічною пірамідою після їх самостійного виявлення та виправлення під керівництвом викладача.</p>
7 балів	Достатній		<p>Студент представив відповідь на навчальне завдання достатнього рівня складності, але з незначними помилками, які може самостійно виявити та виправити; здійснено підбір 4 моделей-аналогів, дві з яких відповідають тематиці навчального завдання, але мають незначні помилки в оформленні; виконано аналіз 4 моделей-аналогів, дві з яких виконані з незначними помилками та враховують аналіз зазначених композиційних рішень формоутворення; здійсненна розробка 4 моделей-пропозицій, дві з яких мають незначні помилки композиційного рішення, які можуть бути самостійно виявленні та виправленні студентом; здійсненна розробка 4 моделей-прототипів із застосуванням 3D-редакторів, дві з яких базуються на застосуванні 4-5 інструментів програмного засобу, які були представлені в практичному прикладі до завдання, та 1-2 самостійно підібраних інструментів; здійсненна розробка 4 моделей-прототипів для 3D-друку, дві з яких мають незначні помилки в оформленні та можуть бути застосовані 3D-принтером після їх самостійного виявлення та виправлення; здійсненна розробка 4 об'єктів голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, дві з яких мають незначні помилки в оформленні та можуть бути застосовані голографічною пірамідою після їх самостійного виявлення та виправлення студентом.</p>
8 балів			<p>Студент представив відповідь на навчальне завдання достатнього рівня складності, але з незначними помилками, які може самостійно виявити та виправити; здійснено підбір 4 моделей-аналогів, три з яких відповідають тематиці навчального завдання, але мають незначні помилки в оформленні; виконано аналіз 4 моделей-аналогів, три з яких виконані з незначними помилками та враховують аналіз зазначених композиційних рішень формоутворення; здійсненна розробка 4 моделей-пропозицій, три з яких мають незначні помилки композиційного рішення, які можуть бути</p>

1	2	3	4
8 балів	Середній	Достатній	самостійно виявленні та виправленні студентом; здійсненна розробка 4 моделей-прототипів із застосуванням 3D-редакторів, три з яких базуються на застосуванні 4-5 інструментів програмного засобу, які були представлені в практичному прикладі до завдання, та 1-2 самостійно підібраних інструментів; здійсненна розробка 4 моделей-прототипів для 3D-друку, три з яких мають незначні помилки в оформленні та можуть бути застосовані 3D-принтером після їх самостійного виявлення та виправлення студентом; здійсненна розробка 4 об'єктів голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, три з яких мають незначні помилки в оформленні та можуть бути застосовані голографічною пірамідою після їх самостійного виявлення та виправлення студентом
9 балів	Високий	Високий	Студент представив відповідь на навчальне завдання високого рівня складності, але з незначними помилками, які самостійно виявляє та виправляє; здійснено підбір 5 моделей-аналогів, три з яких відповідають тематиці навчального завдання, але мають незначні помилки в оформленні; виконано аналіз 5 моделей-аналогів, три з яких виконані з незначними помилками та враховують аналіз зазначених композиційних рішень формоутворення; здійсненна розробка 5 моделей-пропозицій, три з яких мають незначні помилки композиційного рішення, які можуть бути самостійно виявленні та виправленні студентом; здійсненна розробка 5 моделей-прототипів із застосуванням 3D-редакторів, три з яких базуються на застосуванні 4-5 інструментів програмного засобу, які були представлені в практичному прикладі до завдання, та 3-4 самостійно підібраних інструментів; здійсненна розробка 5 моделей-прототипів для 3D-друку, три з яких мають незначні помилки в оформленні та можуть бути застосовані 3D-принтером після їх самостійного виявлення та виправлення студентом; здійсненна розробка 5 об'єктів голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, три з яких мають незначні помилки в оформленні та можуть бути застосовані голографічною пірамідою після їх самостійного виявлення та виправлення студентом.
10 балів			Студент представив відповідь на навчальне завдання високого рівня складності, але з незначними помилками; здійснено підбір 5 та більше моделей-аналогів, як мінімум чотири з яких відповідають тематиці навчального завдання, але мають незначні помилки в оформленні; виконано аналіз 5 моделей-аналогів, як мінімум чотири з яких виконані з незначними помилками та враховують аналіз зазначених композиційних рішень формоутворення; здійсненна розробка 5 моделей-пропозицій, як мінімум

1	2	3	4
10 балів	Високий	Високий	чотири з яких мають незначні помилки композиційного рішення; здійсненна розробка 5 моделей-прототипів із застосуванням 3D-редакторів, як мінімум чотири з яких базуються на застосуванні 4-5 інструментів програмного засобу, які були представлені в практичному прикладі до завдання, та 4 та більше самостійно підібраних інструментів; здійсненна розробка 5 моделей-прототипів для 3D-друку, як мінімум чотири з яких мають незначні помилки в оформленні та можуть бути застосовані 3D-принтером; здійсненна розробка 5 об'єктів голографічного контенту моделі-прототипу рекламного характеру, як мінімум чотири з яких мають незначні помилки в оформленні та можуть бути застосовані голографічною пірамідою.
Оцінювання теоретичного та практичного рівня оволодіння спеціалізованими програмними пакетами та технічними обладнаннями			
Базовий рівень	<p>Практичне застосування стандартних додатків операційної системи та офісного пакету, розгляд професійного засобів комп'ютерного дизайну:</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент вмiє вмикати та вимикати комп'ютер та периферійні пристрої, виявляти та діагностувати головні проблеми з їх застосуванням щодо рекомендацій виробника, поданих в інструкції; – студент на базовому рівні може взаємодіяти з графічним інтерфейсом користувача операційної системи, що включає: використання Провідника, виконання операцій з файлом, створення архіву, пошук файлу, а також практичне використання стандартних програм (Блокнот, Paint, Калькулятор та інші) та браузера в навчальних цілях. – студент знайомий з термінологією та основними можливостями, практично володіє уміннями та навичками використання пакету Microsoft Office для вирішення різних навчальних завдань (набору тексту, створення таблиць, баз даних та інше); – студент теоретично ознайомлений з можливостями або особливостями застосування програмних пакетів для комп'ютерної графіки та 3D моделювання, знає їх назви та галузь застосування, дивився відео-огляд їх залучення або сам з ними працював. 		
Середній рівень	<p>Наявність практичного досвіду застосування програм для комп'ютерного дизайну, але без цілісної системи їх застосування в процесі дизайн-розробки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент теоретично ознайомлений з основними принципами та особливостями роботи в програмі, її інтерфейсом, головними панелями та командами (узагальнений досвід користування програмами різного напрямку застосування та призначення); - студент ознайомлений з програмами та технічним устаткуванням для комп'ютерного дизайну без практичного поглибленого досвіду їх використання, ознайомлення з принципами створення, збереження та відкриття файлу, а також обмеженим використанням інструментів програми для комп'ютерної графіки та трьохвимірного моделювання. 		
Професійний рівень	<p>Професійний рівень практичного застосування програмних пакетів, розуміння послідовності виконання дизайн-розробки на базі програмного забезпечення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - у студента сформовано поглиблені теоретичними знаннями та володіє 		

1	2
	<p>практичними вміннями та навичками щодо використання спеціалізованих програмних пакетів для комп'ютерної графіки та трьохвимірного моделювання (на прикладі Adobe Illustration, Adobe Photoshop, Corel Draw, 3ds Max та інші);</p> <ul style="list-style-type: none">- студент досконально володіє інструментами спеціалізованих програм та їх параметрами налаштування, практичними особливостями їх застосування в навчальній роботі, унікальним нестандартним використанням при розробці дизайн-продукту;- студент вміло застосовує різні програми та інструменти в розробці дизайн-продукту, додержуючись навчальної послідовності поряд з можливістю поєднання різних програм, інструментів та їх параметрів налаштування; творчо підходить до розробки дизайн-продукту завдяки спеціалізованим пакетів та оптимізує процес навчальної розробки за рахунок використання додаткових інструментів;- студент теоретично ознайомлений з використанням спеціалізованих технічних засобів для комп'ютерного дизайну (графічний планшет, сканери, принтери та інше) та практично володіє основними вміннями їх окремо використання для розробки дизайн-продукту та його елементів.

Додаток Ж**Анкета оцінки студентами впливу методичної системи на формування професійних умінь використання комп'ютерного 3D проектування**

Оцініть вплив методичної системи на формування професійних умінь майбутніх фахівців з дизайну, відповівши на представлені нижче питання та виберіть один із запропонованих варіантів відповідей (відмітьте її позначкою «✓»).

1. Оцініть рівень Вашого інтересу та активності в ході ознайомлення з навчальним матеріалом розв'язанні поставлених завдань.
 - Зміст, методи, засоби та форми навчання подано таким чином, що поставлені навчальні завдання розв'язувалися активно та з великим інтересом.
 - Поставлені навчальні завдання розв'язувалися достатньо активно та з інтересом. Зміст, методи, засоби та форми навчання із застосуванням інформаційно-комунікаційних засобів полегшували їх розв'язання.
 - Поставлені навчальні завдання розв'язувалися в основному активно та з інтересом. Зміст, методи, засоби та форми навчання із застосуванням інформаційно-комунікаційних засобів полегшували їх розв'язання на середньому рівні.
 - Ознайомлення з навчальним матеріалом та розв'язання поставлених навчальних завдань не було активним та без інтересу.
2. Чи була досягнута практична результативність Вашої навчальної дизайн-розробки із застосуванням інформаційно-комунікаційних засобів?
 - Методика практичної навчальної дизайн-розробки мала високий рівень вихідного результату, характеризувалися розв'язанням поставлених завдань з багатоваріативною складовою та широким охопленням шляхів дизайн-рішень.
 - Практичний навчальний результат був на достатньому рівні з повним вирішенням поставленого навчального завдання.

- Практичний навчальний результат був на середньому рівні з частковим вирішенням основним пунктів поставленого навчального завдання.
 - Практичний навчальний результат був на низькому рівні та мав значні недоліки, які потребували ґрунтовного аналізу та доопрацювання.
3. Як Ви оцінюєте вплив методичної системи на рівень сформованих професійних умінь застосування сучасних програмних та технічних засобів в ході розробки дизайн-продукту?
- Технологія навчання характеризувалася високим рівнем сформованості професійних умінь застосування сучасних програмних та технічних засобів в ході розробки дизайн-продукту.
 - Технологія навчання характеризувалася достатнім рівнем сформованості професійних умінь застосування сучасних програмних та технічних засобів в ході розробки дизайн-продукту.
 - Технологія навчання характеризувалася середнім рівнем сформованості професійних умінь застосування сучасних програмних та технічних засобів в ході розробки дизайн-продукту.
 - Технологія навчання характеризувалася низьким рівнем сформованості професійних умінь застосування сучасних програмних та технічних засобів в ході розробки дизайн-продукту.

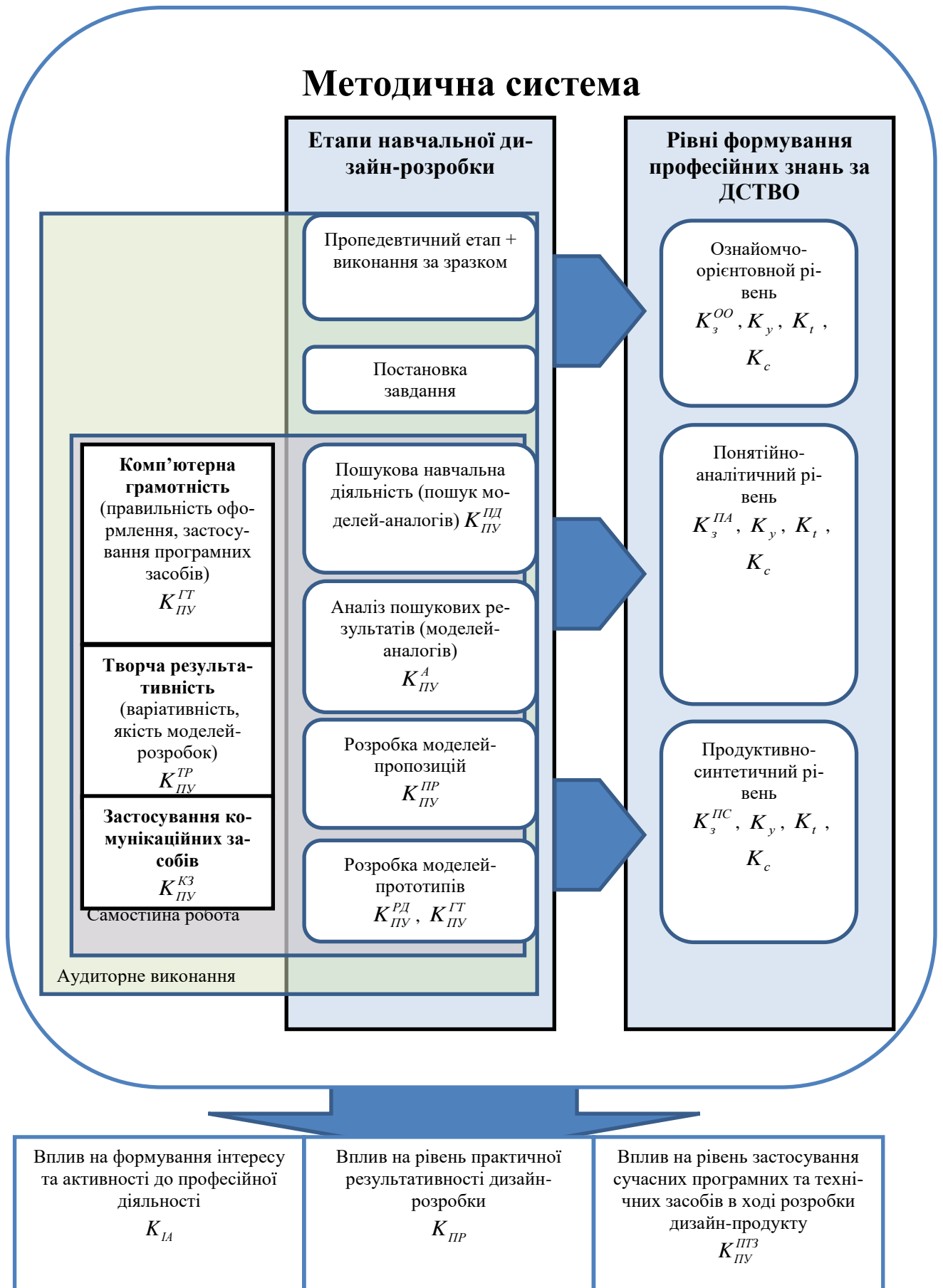
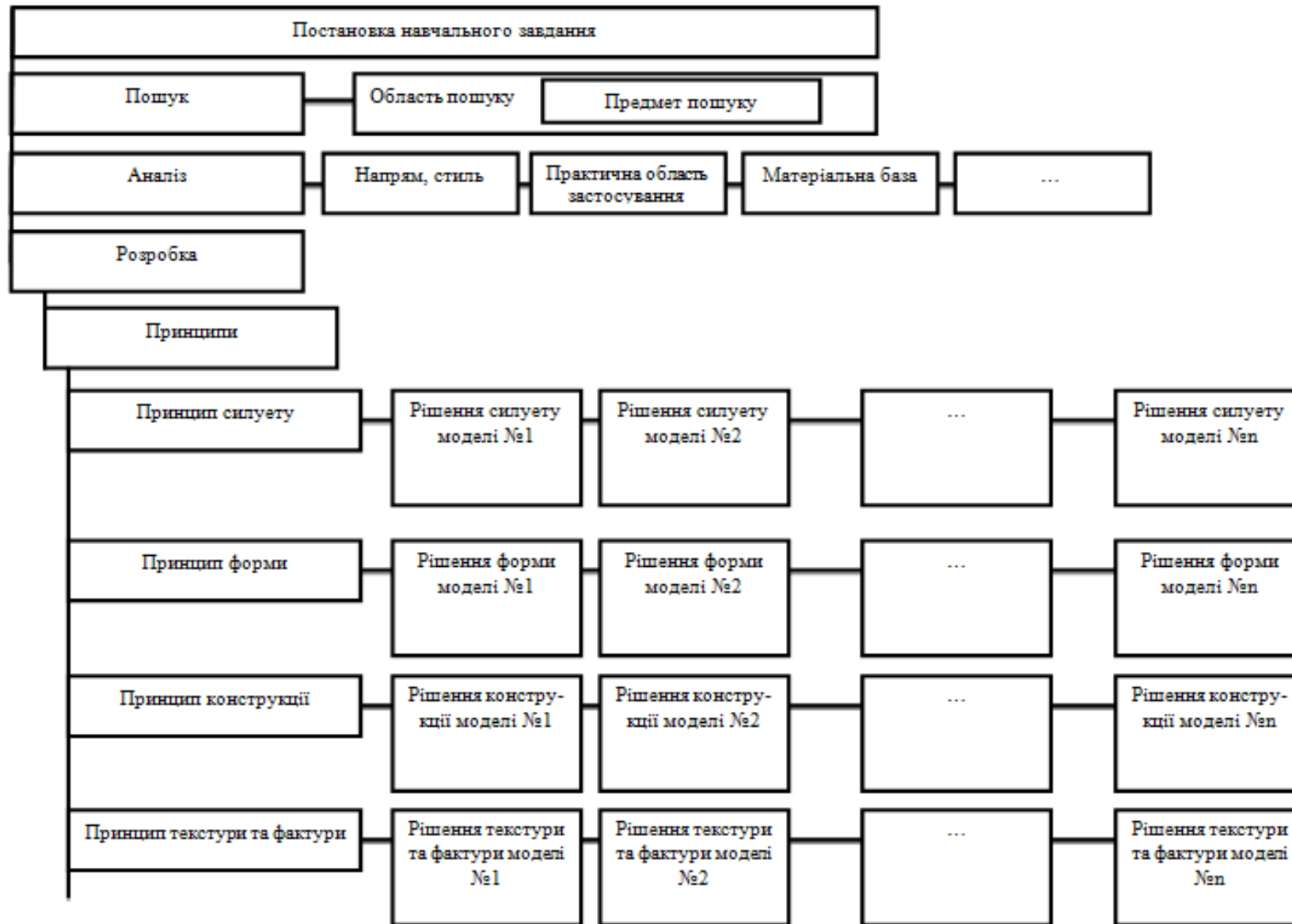


Рис. 3.1. Критерії оцінки методичної системи

Додаток И



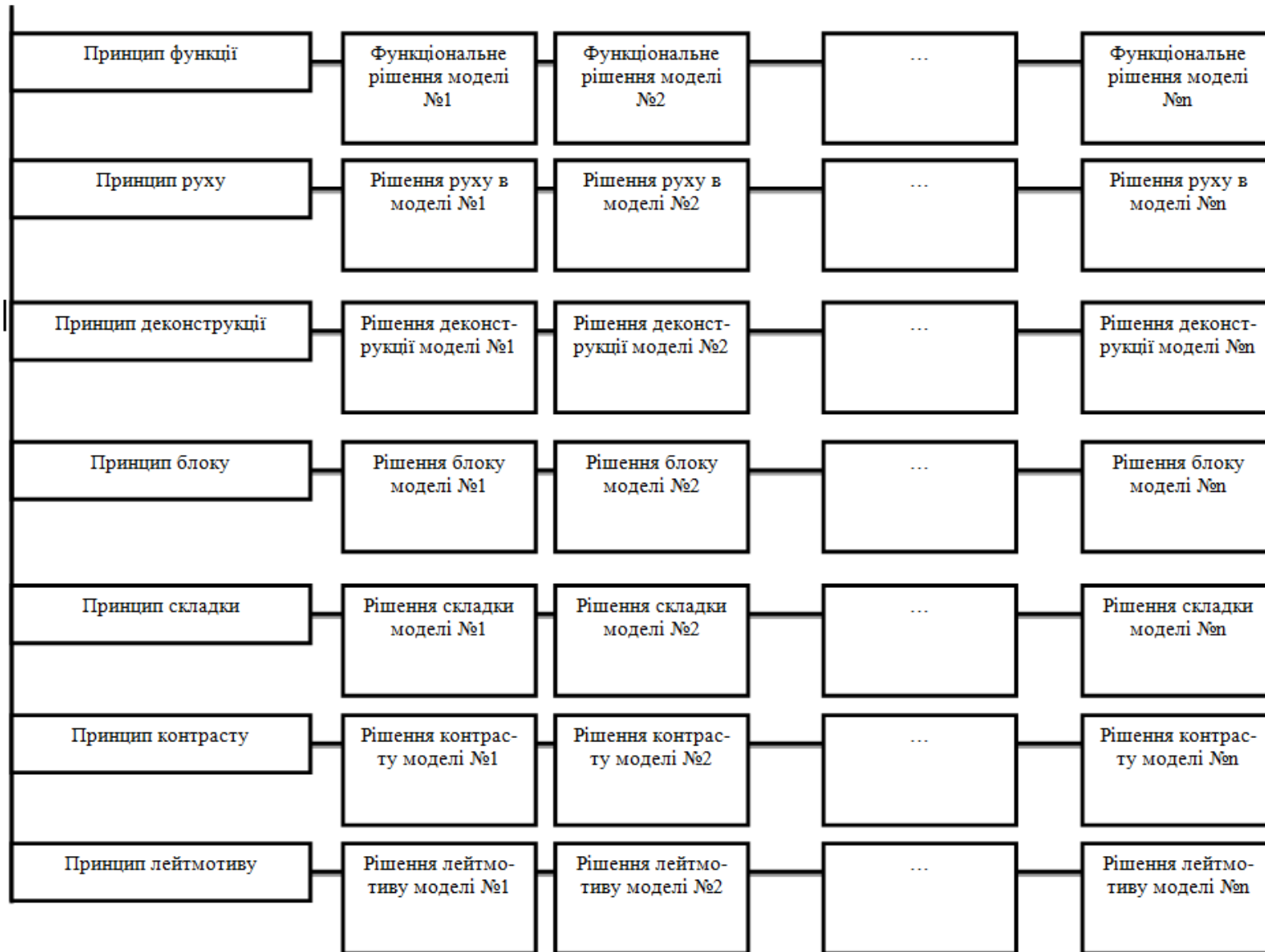


Рис. II.1. Композиційний підхід до організації навчального завдання

Додаток К

Таблиця К.1

Професійні уміння використання комп'ютерного 3D проектування

Зміст виробничої функції	Назва типової задачі діяльності	Зміст уміння	Вид типової задачі діяльності	Клас задачі діяльності	Вид уміння	Рівень сформування
1	2	3	4	5	6	7
Проектна виробнича	Пошук моделей - аналогів для дизайн-розробки.	Уміння здійснювати пошук моделей-аналогів для розробки дизайн-продукту	Професійна	Діагностична	Знаково-практичне.	Уміння виконувати дію, спираючись на матеріальні носії інформації щодо неї.
	Аналіз моделей - аналогів для дизайн-розробки.	Уміння здійснювати аналіз моделей-аналогів для розробки дизайн-продукту, їх систематизації та упорядкування за принципами проектування	Професійна			
Проектувальна (проектувально-конструкторська)	Виконання 3D-сканування дизайну-моделей.	Уміння виконувати 3D-сканування простих об'ємних тіл та дизайн-моделей.	Професійна	Евристична	Знаково-розумове.	Уміння виконувати дію, спираючись на постійний розумовий контроль без допомоги матеріальних носіїв інформації.
		Уміння виконувати 3D-сканування складних об'ємних дизайн-моделей.	Професійна			
		Уміння виконувати 3D-сканування фігури людини та її конструктивних частин;	Професійна			
	Проектування дизайн-продукту із застосуванням програмних засобів.	Уміння виконувати розробку моделей-пропозицій із застосуванням програмних пакетів 3D-розробки.	Професійна			
		Уміння виконувати розробку моделей-прототипів з динамічним представленням, створенням анімації	Професійна			
Уміння виконувати розробку моделей-прототипів для 3D-друку.	Професійна					
Уміння виконувати розробку голографічного контенту для моделей-прототипів.	Професійна					

1	2	3	4	5	6	7
Технічна	Використання 3D-сканера в процесі дизайн-розробки.	Уміння використання 3D-сканера в процесі дизайн-розробки та технологією підготовки технічного обладнання і забезпечення процесу 3D-сканування.	Професійна		Предметно-практичне.	Уміння виконувати дію автоматично, на рівні навички.
	Використання 3D-принтера в процесі дизайн-розробки.	Уміння використання 3D-принтера в процесі дизайн-розробки та технологією підготовки технічного обладнання і забезпечення процесу 3D-друку.	Професійна	Стереотипна		
	Використання голографічної піраміди в процесі дизайн-розробки.	Уміння використання голографічної піраміди в процесі дизайн-розробки та технологією підготовки технічного обладнання і забезпечення процесу голографічного представлення інформаційного контенту.	Професійна			

Додаток Л

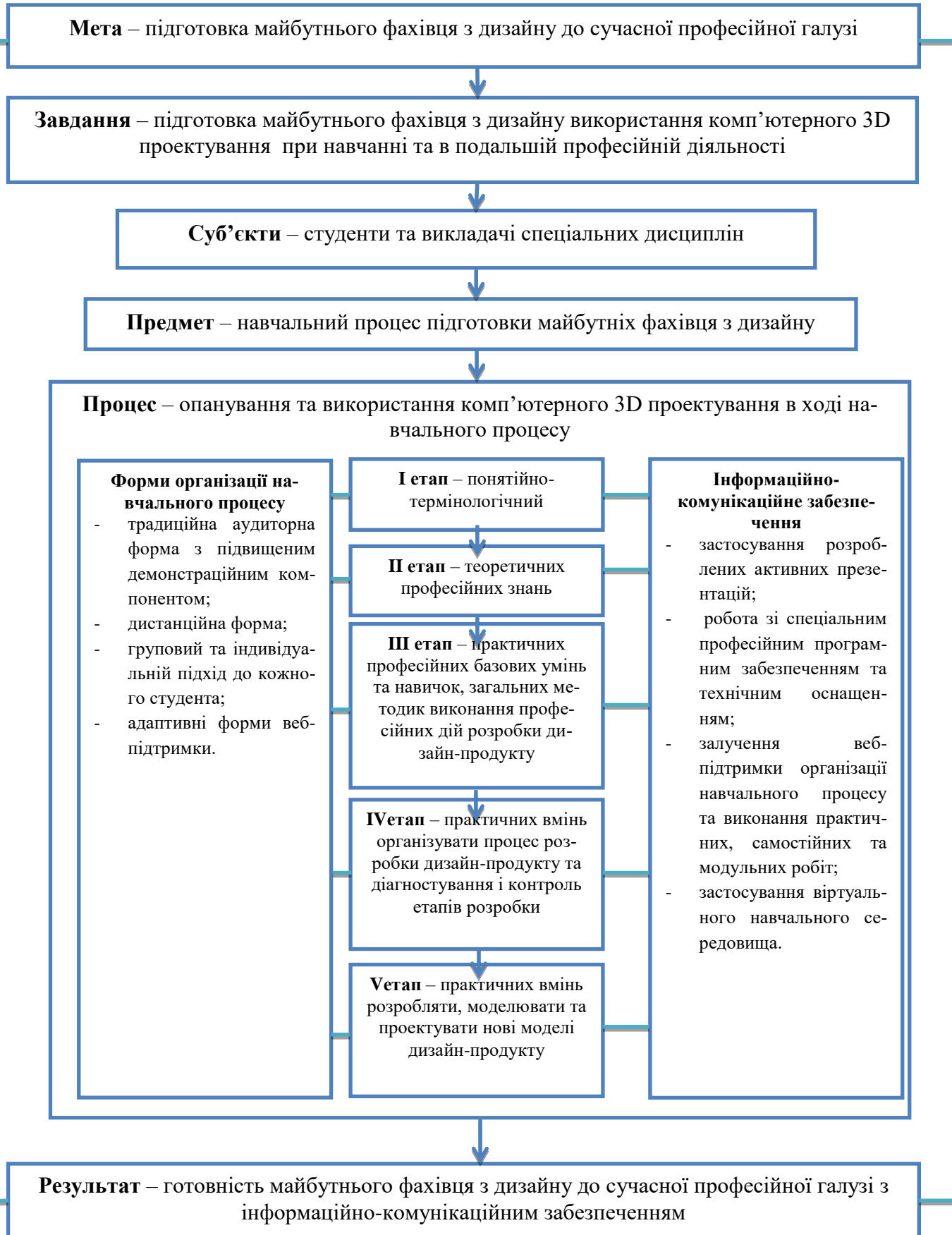


Рис. Л.1. Схема організації процесу використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну

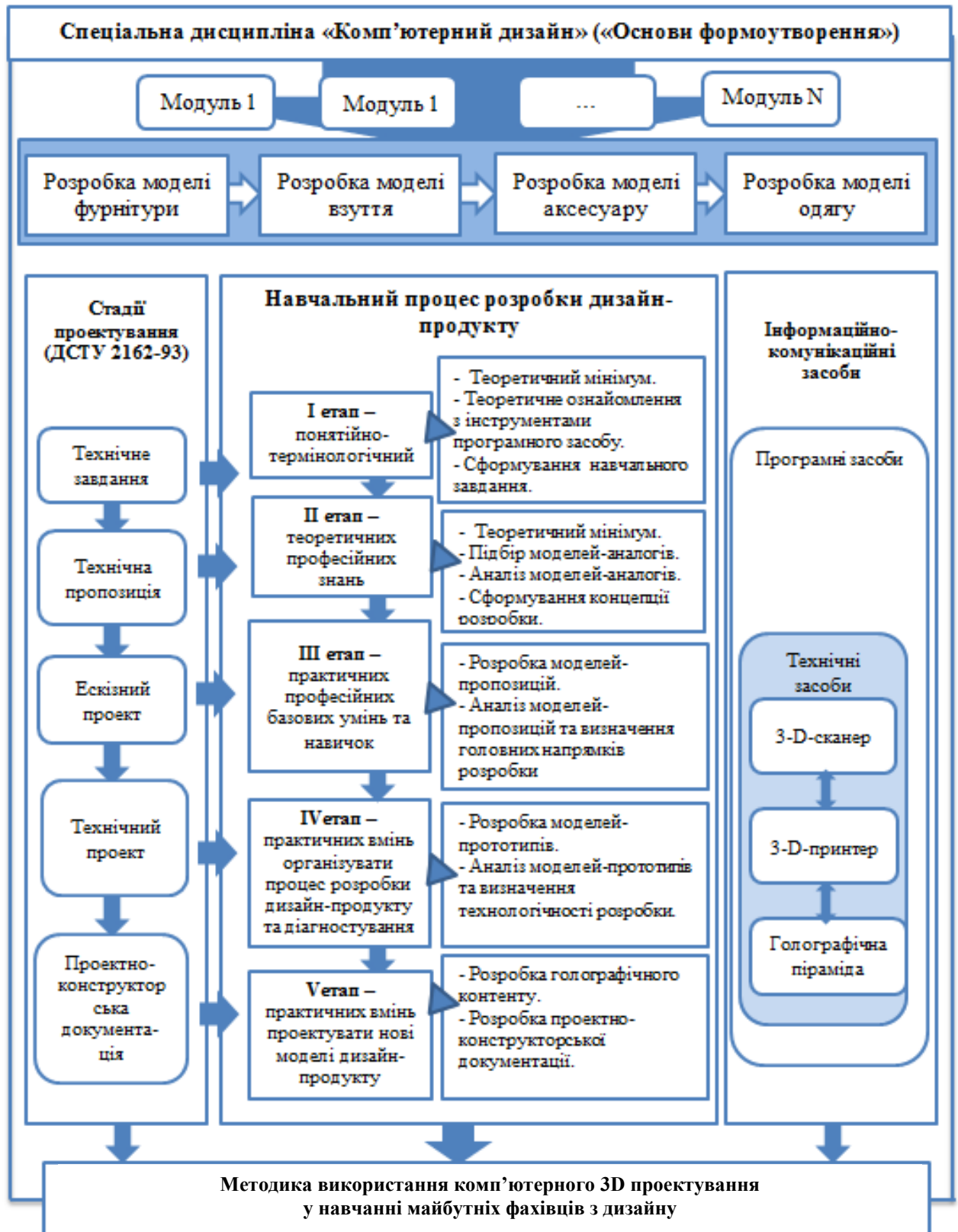


Рис. Л.2. Методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну

Додаток М

**Методичні вказівки по організації та плануванню лабораторних робіт з
дисципліни «Основи формоутворення»**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ І ДИЗАЙНУ**

ОСНОВИ ФОРМОУТВОРЕННЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

по організації та плануванню лабораторних робіт для студентів

денної та заочної форм навчання напрямів підготовки:

01 Освіта.

спеціальностей:

015.23 Професійна освіта. Дизайн

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальним планом спеціальностей «Професійна освіта. Дизайн», Української інженерно-педагогічної академії передбачено виконання студентами денного відділення лабораторних робіт.

У тематичному плані даних методичних вказівок зазначений перелік лабораторних робіт, що охоплює ознайомлення майбутніх фахівців з основами формоутворення та особливостями їх застосування при розробці дизайн-продукту, швейного виробу на базі оперування композиційними принципами, прийомами та засобами.

Проведення лабораторних робіт формує у студентів практичні навички і вміння застосовувати основні елементи композиції (крапка, лінія, площа та інші елементи), засоби композиційного моделювання (ілюзія, фактура і текстура, симетрія та асиметрія), художньої виразності (статика та динаміка, ритм та метр, контраст та нюанс, колір та світло, орнамент та візерунок, прозорість, масштаб та масштабність, пропорції) та особливостей об'ємної форми (структура і матеріал, поверхня та об'єм, пластика та силует, культурний контекст та антропологічні особливості сприйняття), працювати з графічними матеріалами, зі спеціальними програмними продуктами, які призначені для роботи з віртуальними графічними матеріалами. Розвиває у студентів вміння передбачати результати виконаної роботи, аналізувати правильність застосування тих чи інших оздоблювальних елементів. Під час виконання лабораторних робіт студенти навчаються розробляти гармонійні композиційні рішення, підбирати кольорову гаму, матеріали та їх текстуру та фактуру, використовувати інструменти комп'ютерної графіки, правильно оформляти різні види проектної продукції. Запропоновані практичні роботи виконуються на ПК в спеціальних програмних пакетах. Звіт з лабораторних робіт оформляється студентами в електронному вигляді з представленням безпосередньо роздрукованої версії.

2. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Особливості комп'ютерного 3D формоутворення. Знайомство з Marvelous Designer.	4
2	Створення драпіровок в Marvelous Designer.	16
3	Створення слоїв, розрізів та відворотів в Marvelous Designer.	8
4	Створення різних швів в Marvelous Designer.	12
5	Матеріали для одягу та ефекти в Marvelous Designer.	8
6	Наколка матеріалу на аватарі в Marvelous Designer.	12
7	Створення поясного одягу в Marvelous Designer.	8
8	Створення плечового одягу в Marvelous Designer. Створення анімації в Marvelous Designer.	12
Разом		80

3. ІНСТРУКЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Тема 1. Особливості комп'ютерного 3D формоутворення. Знайомство з **Marvelous Designer**.

Мета:

- ознайомлення з особливостями комп'ютерного 3D формоутворення;
- ознайомлення з програмним пакетом Marvelous Designer, його командами та панелями;
- ознайомлення з особливостями застосування в сфері легкої промисловості та професійній діяльності фахівця програмного продукту Marvelous Designer.

Завдання:

1. Ознайомлення з теоретичним матеріалом (підготовлена презентація).
2. Проходження анкетування (за посиланням <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSca1nXby1wlu1DalNP1uofgDeVNmfw2SWA7ipf5bzGXcu9-cA/viewform>)
3. Підбір моделей-аналогів за тематичним напрямом (за варіантами).
4. Виконання теоретичного аналізу підібраних моделей-аналогів з виявленням особливостей композиційного рішення.
5. Оформлення звіту про виконання лабораторної роботи.

Хід виконання:

1. Підібрати 10-15 моделей-аналогів за тематичним напрямом (див. табл.1.1). До підбору моделей-аналогів ставиться такі вимоги: чіткість та висока якість зображення (фото) для виявлення рішення найменших елементів моделі, представлення однієї ж моделі в декількох ракурсах (вид збоку, вид ззаду або інші), присутність колористичного рішення.

Тематичні напрями

Варіант	Тематичний напрям	Варіант	Тематичний напрям
1	Жіночі намиста	16	Жіночі рукавички
2	Жіночі блузи	17	Жіночі шорти
3	Жіночі шльопки	18	Жіночі браслети
4	Жіночі плаття	19	Жіночі шарфи
5	Жіночі жакети	20	Жіночі спідниці
6	Жіночі брюки	21	Жіночі ремені
7	Жіночі туфлі	22	Жіночі комбінезони
8	Жіночі сумочки	23	Фурнітура
9	Жіночий спальний одяг	24	Чоловічі штани
10	Жіночі купальники	25	Чоловічі шляпи
11	Жіночі ручні годинники	26	Чоловічі ремені
12	Жіночі шуби	27	Чоловічі піджаки
13	Жіночі сонячні окуляри	28	Чоловічі джемperi
14	Жіночі кофти	29	Чоловічі краватки
15	Жіночі пончо	30	Чоловіче взуття

2. Виконати теоретичний аналіз підібраних моделей-аналогів за представленими параметрами (див. табл. 1.2).

Таблиця 1.2.

Параметри теоретичного аналізу моделей-аналогів

Параметр аналізу	Особливості аналізу (параметри аналізу)
1	2
Принцип силуету	<p>Виявлення рішення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базового силуету моделі та її елементів; - ракурсного силуету моделі та її елементів; - крою (конструктивної структури елементів) моделі; - образу в моделі (подібність до природних або абстрактних форм); - взаємозв'язку елементів силуетної форми. <p>Аналіз:</p> <ul style="list-style-type: none"> - впливу елементів на силует моделі; - пропорцій в силуеті моделі; - ліній та їх типів в моделі та її елементах; - довжини силуету моделі та її елементів; - ширини силуету моделі та її елементів; - геометричного виду моделі та її елементів (подібність до правильних та подібних геометричних елементів);

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> - візуальної ваги силуету моделі та її елементів; - впливу матеріалу на силует моделі та її елементів; - впливу кольору на силует моделі та її елементів. <p>Виявлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - акценту в силуеті моделі та її елементів; - ритму в силуеті моделі та її елементів; - впливу фактури (текстури) на силует моделі та її елементів; - рішення симетрії (асиметрії) в силуеті моделі та її елементів; - рішення контрасту в силуеті моделі та її елементів; - напрямку в силуеті моделі та її елементів.
<p>Принцип форми</p>	<p>Виявлення рішення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - загальної форми (виділення модульних елементів) моделі; - форми модульних елементів моделі; - крою та драпірування (механічних властивостей матеріалу моделі та їх зовнішній прояв) моделі; - форми стоперів (конструктивних елементів) моделі; - фактури (текстури) моделі та її елементів та її вплив на форму; - візуальної маси моделі та її елементів та її вплив на форму. <p>Аналіз:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особливостей застосування ілюзій форми (переоцінки форми, візуальні спотворення); - рішення симетрії(асиметрії) в формі моделі; - вільної та заповненої площини форми моделі; - рішення слоїв в формі моделі та їх вплив на загальну форму моделі; - колористичного рішення моделі. <p>Виявлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рішення напрямку в формі моделі; - рішення динаміки (статики) форми моделі та її елементів;

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> - присутності (відсутності) блокової структури форми моделі та її елементів; - рішення об'єму (параметру розширення) форми моделі та її елементів.
Принцип конструкції	<p>Виявлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - видимості конструкції моделі; - рішення ліній в конструкції моделі; - конструктивних елементів моделі; - технологічності моделі та її елементів. <p>Аналіз:</p> <ul style="list-style-type: none"> - масштабу (масштабності) конструкції моделі та її елементів; - положення конструктивних елементів моделі; - симетрії (асиметрії) в рішенні конструктивних елементів моделі; - контрасту (нюансу, тотожності) в рішенні конструктивних елементів моделі; - рішення напрямку конструктивних елементів моделі; - ритмічної організації конструктивних елементів моделі; - рішення доміанти в моделі та її елементах; - колористичного рішення конструктивних елементів.
Принцип текстури	<p>Виявлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - присутності (відсутності) текстури в моделі; - положення текстури в моделі. <p>Аналіз:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типу текстури в моделі; - відкритості (закритості) текстури моделі; - розміру текстури в моделі; - елементів текстури моделі; - симетрії (асиметрії) в рішенні текстури та її елементів моделі; - рішення контрасту (нюансу, тотожності) в текстурі та її елементах моделі; - ритмічної організації в текстурі та її елементах моделі; - доміанти в текстурі та її елементах моделі; - рішення руху елементів текстури моделі; - рішення напрямку текстури в моделі;

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> - типів ліній в текстурі моделі; - поєднання текстур в моделі; - колористичного рішення текстури моделі.
<p>Функціональний принцип</p>	<p>Виявлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - головної та другорядних функцій моделі та її елементів; - особливостей рішення захисної функції моделі; - особливостей рішення естетичної функції моделі; - особливостей рішення інформації функції моделі; - особливостей рішення фізіологічно-гігієнічної функції моделі; - особливостей рішення соціальної функції моделі; - особливостей рішення екологічної функції моделі; - унікального функціонального рішення моделі. <p>Аналіз функції та:</p> <ul style="list-style-type: none"> - форми моделі та її елементів; - конструкції моделі та її елементів; - колористичного рішення моделі та її елементів; - матеріалу моделі та її елементів; - фурнітури моделі та її елементів; - технологічності моделі та її елементів.

3. Оформлення теоретичного аналізу з представленням моделей-аналогів за допомогою інструментарію офісного програмного пакету (текстові процесори Microsoft Office, OpenOffice, Abi Word), підведення висновку загального рішення моделі.

Контрольні запитання

1. Складові елементи інтерфейсу Marvelous Designer.
2. Основні режими програми Marvelous Designer.
3. Основні робочі вікна Marvelous Designer.

4. Вікна 3D одягу та 2D шаблонів та їх можливості.

Тема 2. Створення драпіровок в Marvelous Designer.

Мета:

- Ознайомлення з можливостями програмного продукту Marvelous Designer в професійній діяльності фахівця.
- Ознайомлення з інтерфейсом програмного продукту Marvelous Designer, панелями, кнопками, областями, меню та командами.
- Ознайомлення з процедурою розробки драпіровки.

Завдання:

1. Повторення попередньої навчальної теми (проходження тестування).
2. Ознайомлення з теоретичним матеріалом (підготовлена презентація).
3. Виконання теоретичної розробки моделей-пропозицій аналітичної моделі на базі видозміни силуетного рішення.
4. Виконання розробки моделей-прототипів на базі видозміни силуетного рішення (табл. 2) в програмному продукті Marvelous Designer.
5. Оформлення звіту про виконання лабораторної роботи.

Хід виконання:

1. Виконання теоретичної розробки моделей-пропозицій (не менше трьох на кожний параметр) аналітичної моделі на базі видозміни силуетного рішення (з попереднього лабораторного заняття №1, табл. 1.2) із заповненням таблиці 2.

Таблиця 2.

Параметри теоретичного аналізу моделей-аналогів

Параметр аналізу силуетного рішення	Виявлені значення параметру в моделях-аналогах	Теоретичні пропозиції
1	2	3
Рішення базового силуету моделі та її елементів		

1	2	3
Рішення ракурсного силуету моделі та її елементів		
Рішення крою (конструктивної структури елементів) моделі		
Рішення образу в моделі (подібність до природних або абстрактних форм)		
Рішення взаємозв'язку елементів силуетної форми		
Вплив елементів на силует моделі		
Рішення пропорцій в силуеті моделі		
Рішення ліній в силуеті моделі		
Рішення довжини силуету моделі		
Рішення ширини силуету моделі		
Рішення геометричного виду силуету моделі		
Рішення візуальної ваги силуету моделі		

Продовження табл. 2.

1	2	3
Вплив матеріалу на силует моделі		
Вплив кольору на силует моделі		
Акцент в силуеті моделі		
Ритм в силуеті моделі		
Контраст в силуеті моделі		
Нюанс в силуеті моделі		
Тотожність в силуеті моделі		

2. Виконання розробки моделей-прототипів на базі видозміни силуетного рішення (за сформованими пропозиціями в табл.2) в програмному продукті Marvelous Designer.
3. Оформлення звіту про виконання лабораторної роботи з розробленими моделями-прототипами.

Контрольні запитання

1. Зміна аватару.
2. Зміна предмету одягу з бібліотеки.
3. Створення деталей крою.
4. Симуляція тканини.
5. Створення областей утримання тканини

Тема 3. Створення слоїв, розрізів та відворотів в Marvelous Designer.

Мета:

- Ознайомлення з можливостями програмного продукту Marvelous Designer в професійній діяльності фахівця.
- Ознайомлення з інтерфейсом програмного продукту Marvelous Designer, панелями, кнопками, областями, меню та командами.
- Ознайомлення з особливостями створення слоїв, розрізів та відворотів в Marvelous Designer .

Завдання:

1. Повторення попередньої навчальної теми (проходження тестування).
2. Ознайомлення з теоретичним матеріалом (підготовлена презентація).
3. Виконання теоретичної розробки моделей-пропозицій аналітичної моделі на базі видозміни рішення форми.
4. Виконання розробки моделей-прототипів на базі видозміни рішення форми в програмному продукті Marvelous Designer.
5. Оформлення звіту про виконання лабораторної роботи.

Хід виконання:

1. Виконання теоретичної розробки моделей-пропозицій (не менше трьох на кожний параметр) аналітичної моделі на базі видозміни рішення форми моделі (з лабораторного заняття №1, табл. 1.2) із заповненням таблиці 3.

Таблиця 3.

Параметри теоретичного аналізу моделей-аналогів

Параметр аналізу рішення форми	Виявлені значення параметру в моделях-аналогах	Теоретичні пропозиції
1	2	3
Рішення загальної форми моделі		

1	2	3
Рішення форми модульних елементів моделі		
Вплив крою та драпірування на форму моделі		
Рішення форми стоперів (конструктивних елементів)		
Влив фактури на рішення форми моделі		
Влив візуальної маси на форму модулі та її елементів		
Вплив ілюзій на форму моделі та її елементів		
Рішення вільної площі форми моделі та її елементів		
Рішення заповненої площі форми моделі та її елементів		
Рішення слів форми моделі		
Рішення напрямку в формі моделі та її елементів		
Рішення динаміки в формі моделі		

1	2	3
Рішення статички в формі моделі		

2. Виконання розробки моделей-прототипів на базі видозміни рішення форми (за сформованими пропозиціями в табл.3) в програмному продукті Marvelous Designer.
3. Оформлення звіту про виконання лабораторної роботи з розробленими моделями-прототипами.

Контрольні запитання

1. Створення отворів, розрізів, вставок в Marvelous Designer.
2. Симуляція тканини.
3. Створення слоїв матеріалу в Marvelous Designer.

Тема 4. Створення різних швів в Marvelous Designer.

Мета:

- Ознайомлення з можливостями програмного продукту Marvelous Designer в професійній діяльності фахівця.
- Ознайомлення з інтерфейсом програмного продукту Marvelous Designer, панелями, кнопками, областями, меню та командами.
- Ознайомлення з особливостями створення різних швів в Marvelous Designer .

Завдання:

1. Повторення попередньої навчальної теми (проходження тестування).
2. Ознайомлення з теоретичним матеріалом (підготовлена презентація).
3. Виконання теоретичної розробки моделей-пропозицій аналітичної моделі на базі видозміни рішення конструкції.

4. Виконання розробки моделей-прототипів на базі видозміни рішення конструкції в програмному продукті Marvelous Designer.

5. Оформлення звіту про виконання лабораторної роботи.

Хід виконання:

1. Виконання теоретичної розробки моделей-пропозицій (не менше трьох на кожний параметр) аналітичної моделі на базі видозміни рішення конструкції моделі (з лабораторного заняття №1, табл. 1.2) із заповненням таблиці 4.

Таблиця 4.

Параметри теоретичного аналізу моделей-аналогів

Параметр аналізу рішення конструкції	Виявлені значення параметру в моделях-аналогах	Теоретичні пропозиції
1	2	3
Видимість конструкції моделі		
Рішення ліній в конструкції моделі		
Рішення конструктивних елементів моделі		
Рішення технологічності моделі та її елементів		
Масштаб конструкції моделі		

1	2	3
Масштабність конструкції моделі та її елементів		
Положення конструктивних елементів моделі		
Симетрія в конструкції моделі та її елементах		
Асиметрія в конструкції моделі та її елементах		
Контраст в конструкції моделі та її елементах		
Нюанс в конструкції моделі та її елементах		
Тотожність в конструкції моделі та її елементах		
Рішення напрямку в конструкції моделі та її елементах		
Ритм в конструкції моделі та її елементах		
Рішення доміанти в конструкції моделі та її елементах		
Колористичне рішення в конструкції моделі та її елементах		

2. Виконання розробки моделей-прототипів на базі видозміни рішення конструкції (за сформованими пропозиціями в табл.4) в програмному продукті Marvelous Designer.
3. Оформлення звіту про виконання лабораторної роботи з розробленими моделями-прототипами.

Контрольні запитання

1. Створення, редагування та видалення швів між зрізами деталей в Marvelous Designer.
2. Створення, редагування та видалення конструктивно-декоративних швів між зрізами деталей в Marvelous Designer.
3. Особливості створення рюш, буф, зборок в Marvelous Designer.

Тема 5. Матеріали для одягу та ефекти в Marvelous Designer.

Мета:

- Ознайомлення з можливостями програмного продукту Marvelous Designer в професійній діяльності фахівця.
- Ознайомлення з інтерфейсом програмного продукту Marvelous Designer, панелями, кнопками, областями, меню та командами.
- Ознайомлення з особливостями рішення матеріалу та застосування ефектів в Marvelous Designer .

Завдання:

1. Повторення попередньої навчальної теми (проходження тестування).
2. Ознайомлення з теоретичним матеріалом (підготовлена презентація).
3. Виконання теоретичної розробки моделей-пропозицій аналітичної моделі на базі видозміни рішення текстури.
4. Виконання розробки моделей-пропозицій на базі видозміни рішення текстури в програмному продукті Marvelous Designer.

5. Оформлення звіту про виконання лабораторної роботи.

Хід виконання:

1. Виконання теоретичної розробки моделей-пропозицій (не менше трьох на кожний параметр) аналітичної моделі на базі видозміни рішення текстури моделі (з лабораторного заняття №1, табл. 1.2) із заповненням таблиці 5.

Таблиця 5.

Параметри теоретичного аналізу моделей-аналогів

Параметр аналізу рішення текстури	Виявлені значення параметру в моделях-аналогах	Теоретичні пропозиції
1	2	3
Присутність текстури в моделі		
Положення текстури в моделі		
Тип текстури в моделі		
Відкритість текстури в моделі		
Закритість текстури в моделі		
Розмір текстури в моделі		

1	2	3
Елементи текстури в моделі		
Масштабність елементів текстури		
Симетрія в текстурі моделі		
Асиметрія в текстурі моделі		
Контраст в текстурі моделі		
Нюанс в текстурі моделі		
Тотожність в текстурі моделі		
Рішення напрямку в текстурі моделі		
Ритм в текстурі моделі		
Рішення доміанти в текстурі моделі		
Колористичне рішення в текстурі моделі		

2. Виконання розробки моделей-прототипів на базі видозміни рішення текстури (за сформованими пропозиціями в табл.5) в програмному продукті Marvelous Designer.
3. Оформлення звіту про виконання лабораторної роботи з розробленими моделями-прототипами.

Контрольні запитання

1. Застосування матеріалів в Marvelous Designer.
2. Особливості зміни та додавання нового матеріалу в Marvelous Designer.
3. Застосування ефектів до матеріалів в Marvelous Designer.
4. Особливості «заморозки» матеріалу в Marvelous Designer.
5. Редагування освітлення в Marvelous Designer.

Тема 6. Наколка матеріалу на аватарі в Marvelous Designer.

Мета:

- Ознайомлення з можливостями програмного продукту Marvelous Designer в професійній діяльності фахівця.
- Ознайомлення з інтерфейсом програмного продукту Marvelous Designer, панелями, кнопками, областями, меню та командами.
- Ознайомлення з особливостями виконання наколки в Marvelous Designer.

Завдання:

1. Повторення попередньої навчальної теми (проходження тестування).
2. Ознайомлення з теоретичним матеріалом (підготовлена презентація).
3. Виконання теоретичної розробки моделей-пропозицій аналітичної моделі на базі видозміни функціонального рішення.
4. Виконання розробки моделей-пропозицій на базі видозміни функціонального рішення в програмному продукті Marvelous Designer.
5. Оформлення звіту про виконання лабораторної роботи.

Хід виконання:

1. Виконання теоретичної розробки моделей-пропозицій (не менше трьох на кожний параметр) аналітичної моделі на базі видозміни функціонального рішення (з лабораторного заняття №1, табл. 1.2) із заповненням таблиці 6.

Таблиця 6.

Параметри теоретичного аналізу моделей-аналогів

Параметр аналізу функціонального рішення	Виявлені значення параметру в моделях-аналогах	Теоретичні пропозиції
1	2	3
Рішення головної функції моделі та її елементів		
Рішення другорядних функцій моделі та її елементів		
Рішення захисної функції моделі та її елементів		
Рішення естетичної функції моделі та її елементів		
Рішення інформаційної функції моделі та її елементів		
Рішення фізіолого-гігієнічної функції моделі та її елементів		

1	2	3
Рішення соціальної функції моделі та її елементів		
Рішення екологічної функції моделі та її елементів		
Рішення унікальних функцій моделі та її елементів		
Вплив форми на рішення функції моделі та її елементів		
Вплив конструкції на рішення функції моделі та її елементів		
Вплив кольору на рішення функції моделі та її елементів		
Вплив матеріалу на рішення функції моделі та її елементів		
Вплив фурнітури на рішення функції моделі та її елементів		
Вплив аксесуарів на рішення функції моделі та її елементів		
Технологічності моделі та її елементів		

4. Виконання розробки моделей-прототипів на базі видозміни функціонального рішення (за сформованими пропозиціями в табл.6) в програмному продукті Marvelous Designer.
5. Оформлення звіту про виконання лабораторної роботи з розробленими моделями-прототипами.

Контрольні запитання

1. Наколка матеріалу на аватарі в Marvelous Designer.
2. Особливості створення «булавок» на матеріалі в Marvelous Designer.
3. Особливості прикріплення «булавок» в Marvelous Designer.

Тема 7. Створення поясного одягу в Marvelous Designer.

Мета:

- Ознайомлення з можливостями програмного продукту Marvelous Designer в професійній діяльності фахівця.
- Ознайомлення з інтерфейсом програмного продукту Marvelous Designer, панелями, кнопками, областями, меню та командами.
- Ознайомлення з особливостями розробки поясного одягу в Marvelous Designer .

Завдання:

1. Повторення попередньої навчальної теми (проходження тестування).
2. Ознайомлення з теоретичним матеріалом (підготовлена презентація).
3. Виконання теоретичної розробки моделей-пропозицій на базі видозміни виявлених значень деконструктивних рішень підібраних моделей-аналогів (з лабораторної роботи №1).
4. Виконання розробки моделей-прототипів на базі видозміни значень деконструктивних рішень в програмному продукті Marvelous Designer.
5. Оформлення звіту про виконання лабораторної роботи.

Хід виконання:

1. Виконання теоретичної розробки моделей-пропозицій (не менше трьох на кожний параметр) на базі видозміни значень деконструктивних рішень підібраних моделей-аналогів (з лабораторної роботи №1) за параметрами аналізу із заповненням таблиці 7.

Таблиця 7.

Параметри теоретичного аналізу моделей-аналогів

Параметр аналізу деконструктивного рішення	Виявлені значення параметру в моделях-аналогах	Теоретичні пропозиції в поясному одязі
1	2	3
Деконструкція форми в моделі		
Деконструкція конструктивних елементів моделі		
Деконструкція напрямку в моделі		
Деконструкція ліній в моделі		
Деконструкція симетрії в моделі		
Деконструкція асиметрії в моделі		
Деконструкція контрастного рішення в моделі		

1	2	3
Деконструкція нюансного рішення в моделі		
Деконструкція тотожності в моделі		
Деконструкція матеріалу в моделі		
Деконструкція слоїв в моделі		
Деконструкція модулю в моделі		
Деконструкція шаблону в моделі		
Деконструкція текстури в моделі		
Деконструкція пропорцій в моделі		
Деконструкція колеристичного рішення в моделі		
Деконструкція масштабності елементів в моделі		

2. Виконання розробки моделей-прототипів на базі видозміни значень деконструктивного рішення (за сформованими пропозиціями в табл.7) в програмному продукті Marvelous Designer.

3. Оформлення звіту про виконання лабораторної роботи з розробленими моделями-прототипами.

Контрольні запитання

1. Особливості створення деталей крою поясного одягу в Marvelous Designer.
2. Особливості симуляції тканини в Marvelous Designer.
3. Особливості областей утримання тканини поясного одягу в Marvelous Designer.

Тема 8. Створення плечового одягу в Marvelous Designer.

Створення анімації в Marvelous Designer.

Мета:

- Ознайомлення з можливостями програмного продукту Marvelous Designer в професійній діяльності фахівця.
- Ознайомлення з інтерфейсом програмного продукту Marvelous Designer, панелями, кнопками, областями, меню та командами.
- Ознайомлення з особливостями розробки плечового одягу в Marvelous Designer.

Завдання:

1. Повторення попередньої навчальної теми (проходження тестування).
2. Ознайомлення з теоретичним матеріалом (підготовлена презентація).
3. Виконання теоретичної розробки моделей-пропозицій на базі видозміни прийомів трансформаційних маніпуляцій до обраного параметру трансформації моделі (табл. 8.1).
4. Виконання розробки моделей-прототипів на базі видозміни прийомів трансформаційних маніпуляцій (табл. 8.2) в програмному продукті Marvelous Designer.

5. Виконання розробки творчих авторських моделей-прототипів на базі запропонованих параметрів трансформації або прийомів трансформаційних маніпуляцій.

6. Оформлення звіту про виконання лабораторної роботи.

Хід виконання:

1. Виконання теоретичної розробки моделей-пропозицій (не менше трьох на кожний параметр) на базі видозміни прийомів трансформаційних маніпуляцій до обраного параметру трансформації моделі (за варіантом із таблиці 8.1) із заповненням таблиці 8.2.

Таблиця 8.1.

Параметри трансформації

Варіант	Параметр трансформації	Варіант	Параметр трансформації
1	Трансформація силуету моделі та її елементів	10	Трансформація масштабності моделі та її елементів
2	Трансформація форми моделі та її елементів	11	Трансформація пропорцій моделі та її елементів
3	Трансформація конструкції моделі та її елементів	12	Трансформація контрастного рішення моделі та її елементів
4	Трансформація текстури моделі та її елементів	13	Трансформація нюансного рішення моделі та її елементів
5	Трансформація симетрії моделі та її елементів	14	Трансформація тотожності моделі та її елементів
6	Трансформація асиметрії моделі та її елементів	15	Трансформація ритмічного рішення моделі та її елементів
7	Трансформація модулю моделі та її елементів	16	Трансформація фактури моделі та її елементів
8	Трансформація масштабу моделі та її елементів	17	Трансформація матеріалу моделі та її елементів
9	Трансформація положення елементів в моделі	18	Трансформація колористичного моделі та її елементів

Прийоми трансформаційних маніпуляцій моделей-аналогів

Приєм трансформаційних маніпуляцій	Виявлені значення параметру в моделях-аналогах	Теоретичні пропозиції
1	2	3
Розтягування-стискання		
Виділення-приєднання		
Регулювання-фіксація		
Розгортання-згортання		
Зникнення-поява		
Заміщення		
Суміщення		
Перестановка		
Поворот		
Нахил		

Продовження табл. 8.2.

1	2	3
Розділення		
Зсув		
Кінетизм (рух)		

2. Виконання розробки моделей-прототипів на базі видозміни прийомів трансформаційних маніпуляцій (за сформованими пропозиціями в табл.8.2) в програмному продукті Marvelous Designer.
3. Виконання розробки творчих авторських моделей-прототипів на базі запропонованих нових параметрів трансформації або прийомів трансформаційних маніпуляцій із заповненням таблиці табл. 8.3 та представленням моделей-прототипів.

Таблиця 8.3.

Розробка моделей-прототипів.

Назва параметру трансформації	Назва прийому трансформаційних маніпуляцій	Особливості рішення
1	2	3

4. Оформлення звіту про виконання лабораторної роботи з розробленими моделями-прототипами.

Контрольні запитання

1. Створення деталей крою плечового одягу в Marvelous Designer.
2. Особливості областей утримання тканини плечового одягу в Marvelous Designer.
3. Особливості створення анімації в Marvelous Designer.

ПРИКЛАДИ РОБІТ



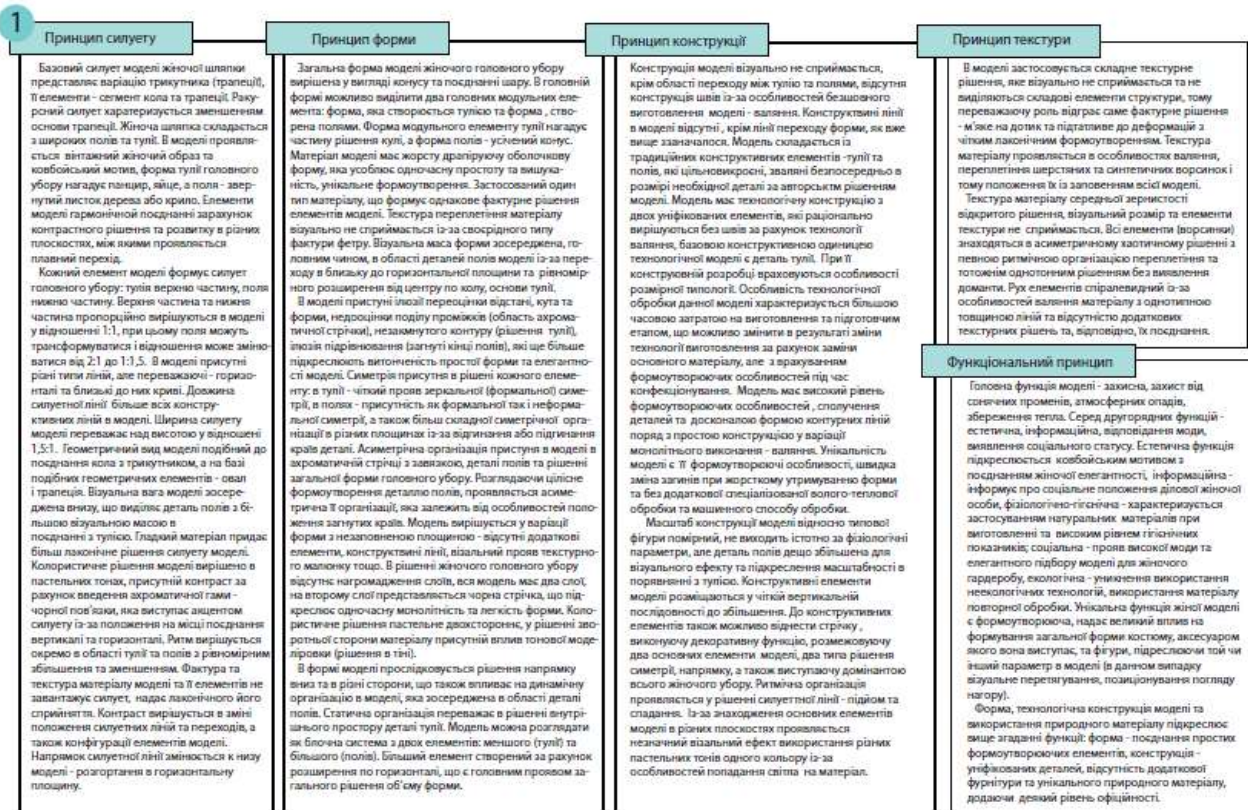




Рисунок 1. Підбір моделей-аналогів та їх теоретичний аналіз.

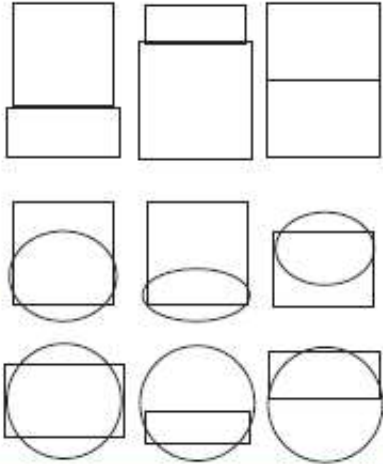
Модель-аналог



Модель-прототип



Розробка моделей-прототипів на базі видозміни силуетного рішення

<p>Рішення ракурсного силуету моделі та її елементів</p>	<p>Трикутник, трапеція; комбінація кола та трикутника, трапеції.</p>	<p>Прямокутник; комбінація прямокутників.</p>	
	<p>Прямокутник; комбінація прямокутника та овала</p>	<p>Прямокутник; комбінація кола і прямокутника.</p>	
	<p>Коло; комбінація кола і прямокутника.</p>	<p>Коло; комбінація кола і прямокутника.</p>	

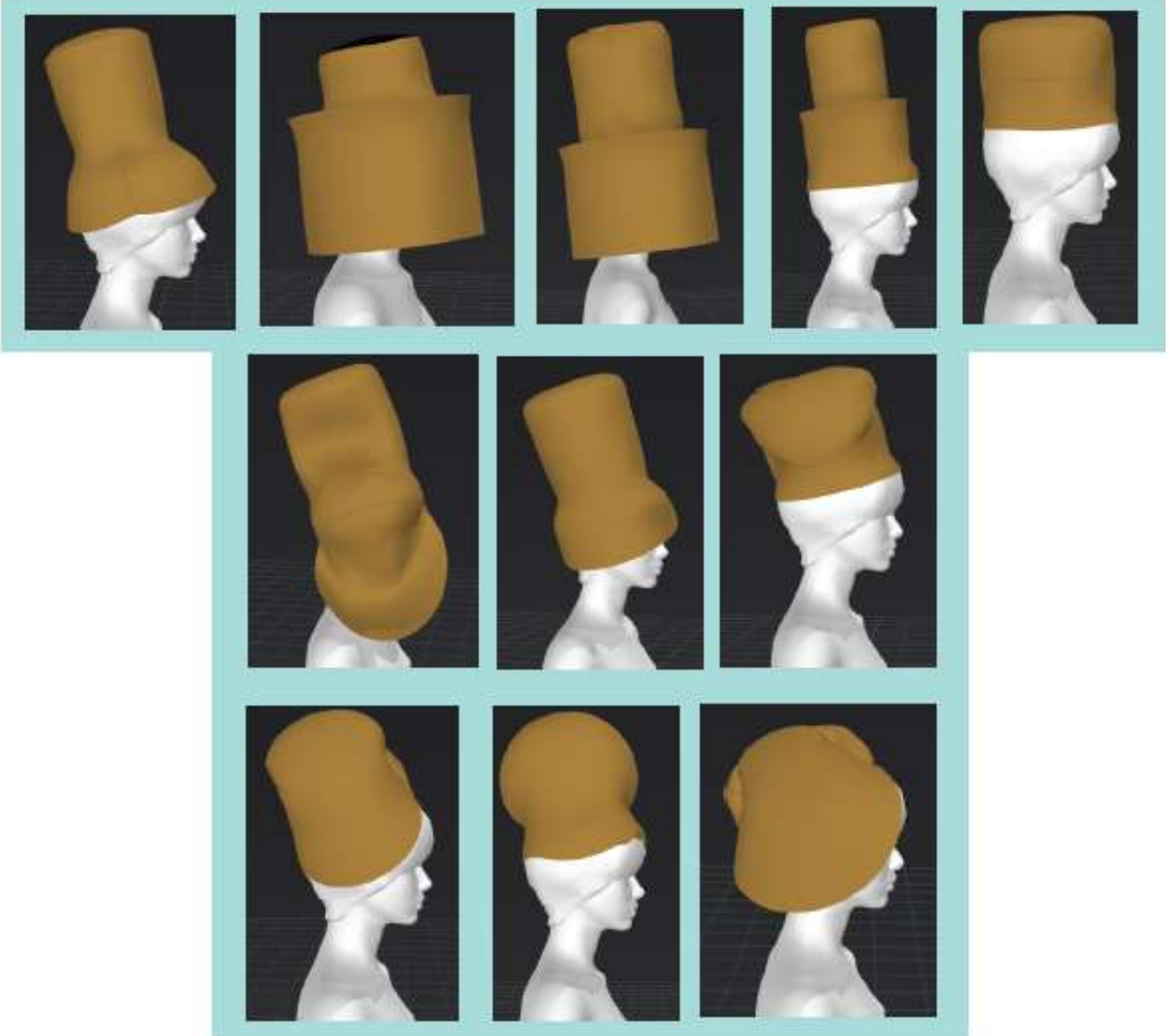


Рисунок 2. Розробка моделей-прототипів (принцип силуету).

Модель-аналог



Розробка моделей-прототипів на базі видозміни рішення форми

Вплив фактури на рішення форми моделі	В моделі присутнє одне фактурне рішення в її елементах, що формує сприйняття всієї моделі як цілісної форми; рихла, гладка, м'яка на дотик поверхня, однотонна.	Використання однотипної шорсткої фактури в моделі.
		Використання однотипної узорчасто-гладкої фактури в моделі.
		Використання різних фактур: узорчасто-гладкої та шорсткої.

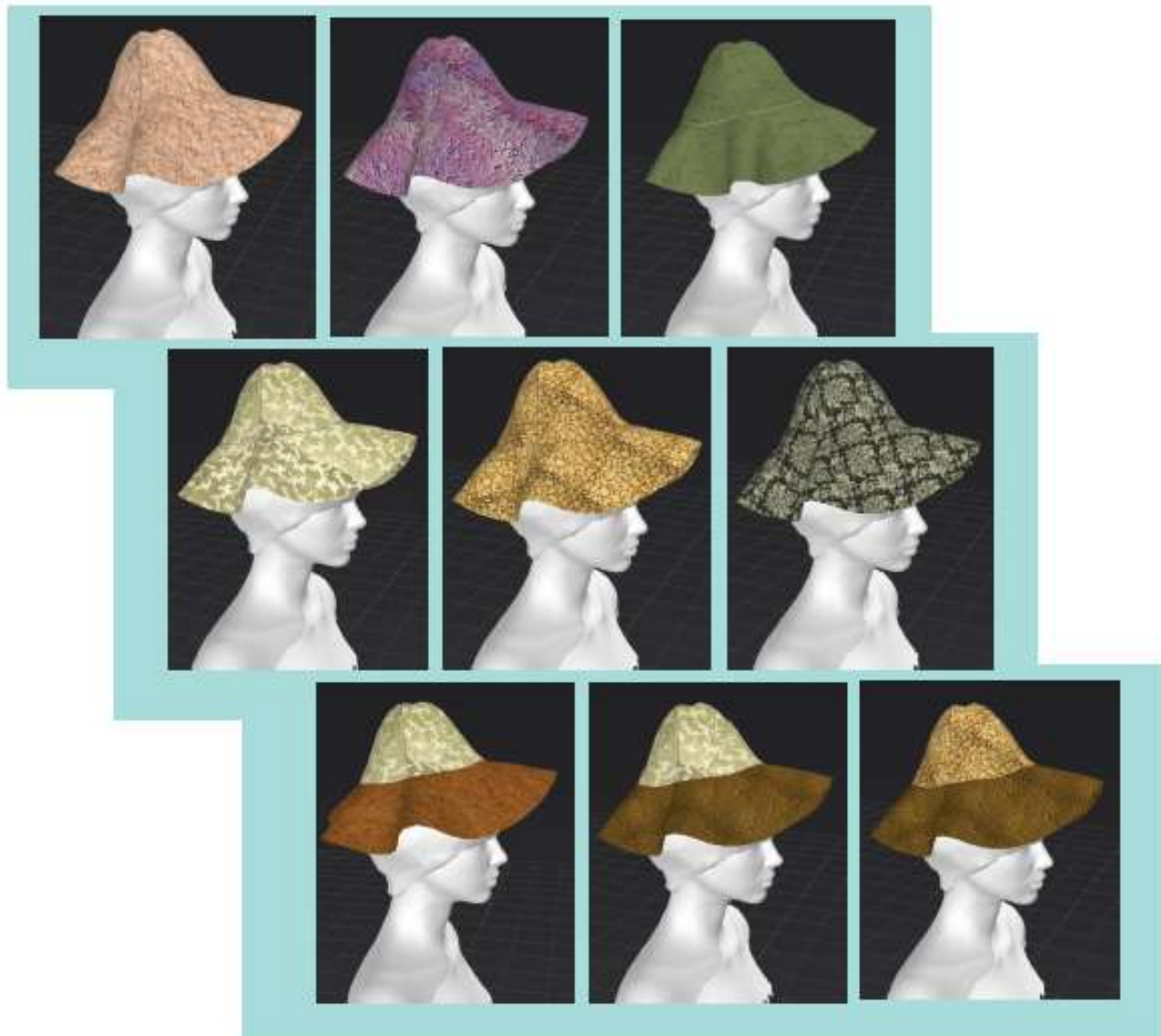


Рисунок 3. Розробка моделей- прототипів (принцип форми).

Модель-аналог



Розробка моделей-прототипів на базі видозміни рішення конструкції моделі

Рішення ліній в конструкції моделі	Конструктивні лінії в моделі відсутні, крім лінії переходу форми, як вже вище ззначалося.	Додавання горизонтальних конструктивних ліній
		Додавання вертикальних конструктивних ліній
		Додавання фантазійних конструктивних ліній

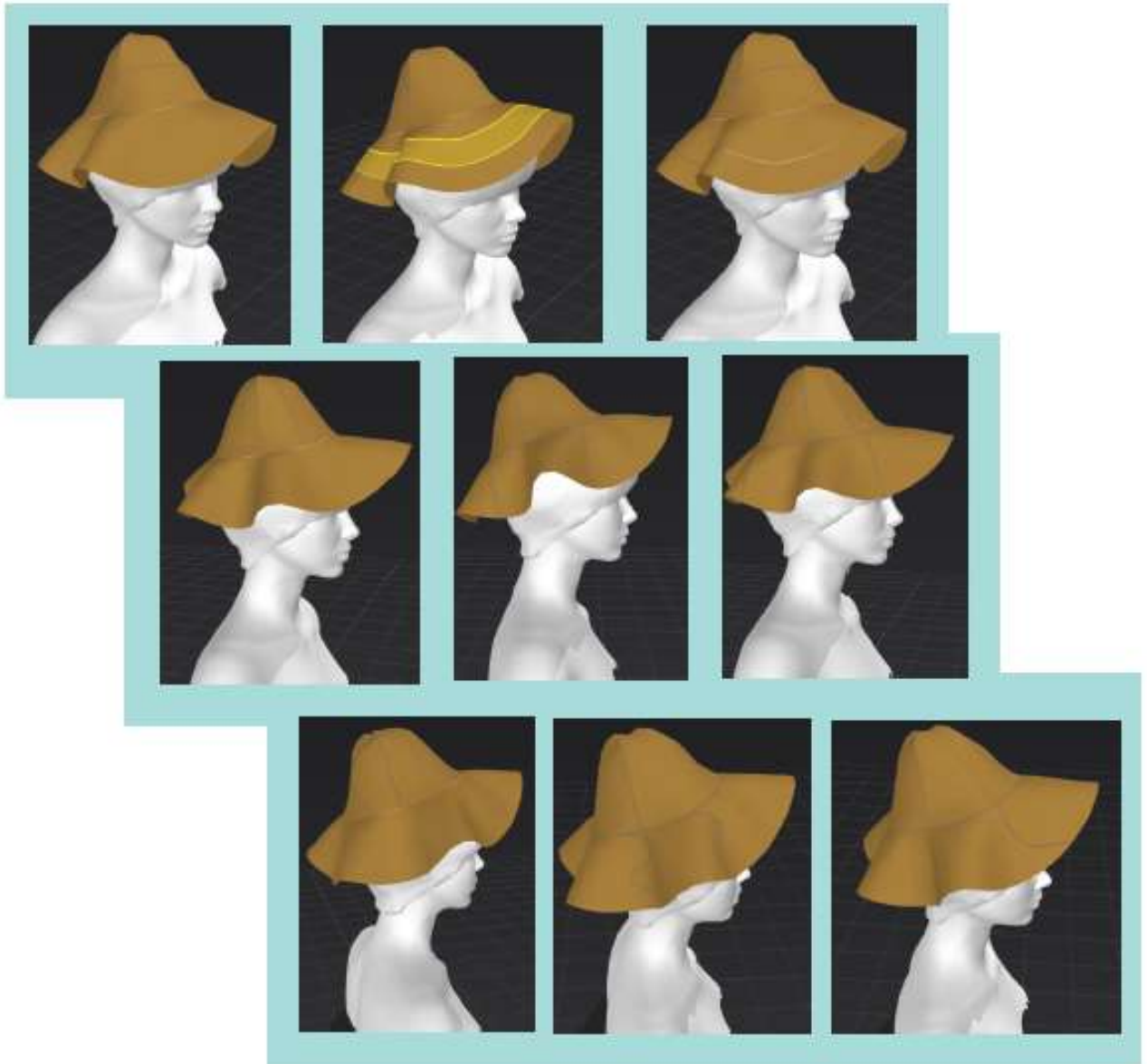
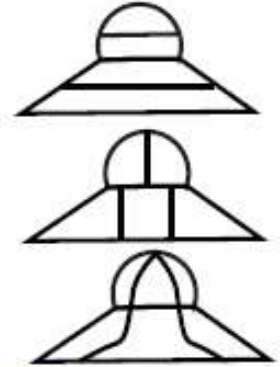


Рисунок 4. Розробка моделей- прототипів (принцип конструкції).

Модель-аналог



Розробка моделей-прототипів на базі видозміни рішення текстури моделі

Присутність текстури в моделі	В моделі присутня однотипна текстура, яка заповнює всі елементи моделі.	Текстура присутня лише в тулії моделі.
		Текстура присутня лише в полях моделі.
		Текстура присутня в центральному елементі моделі.

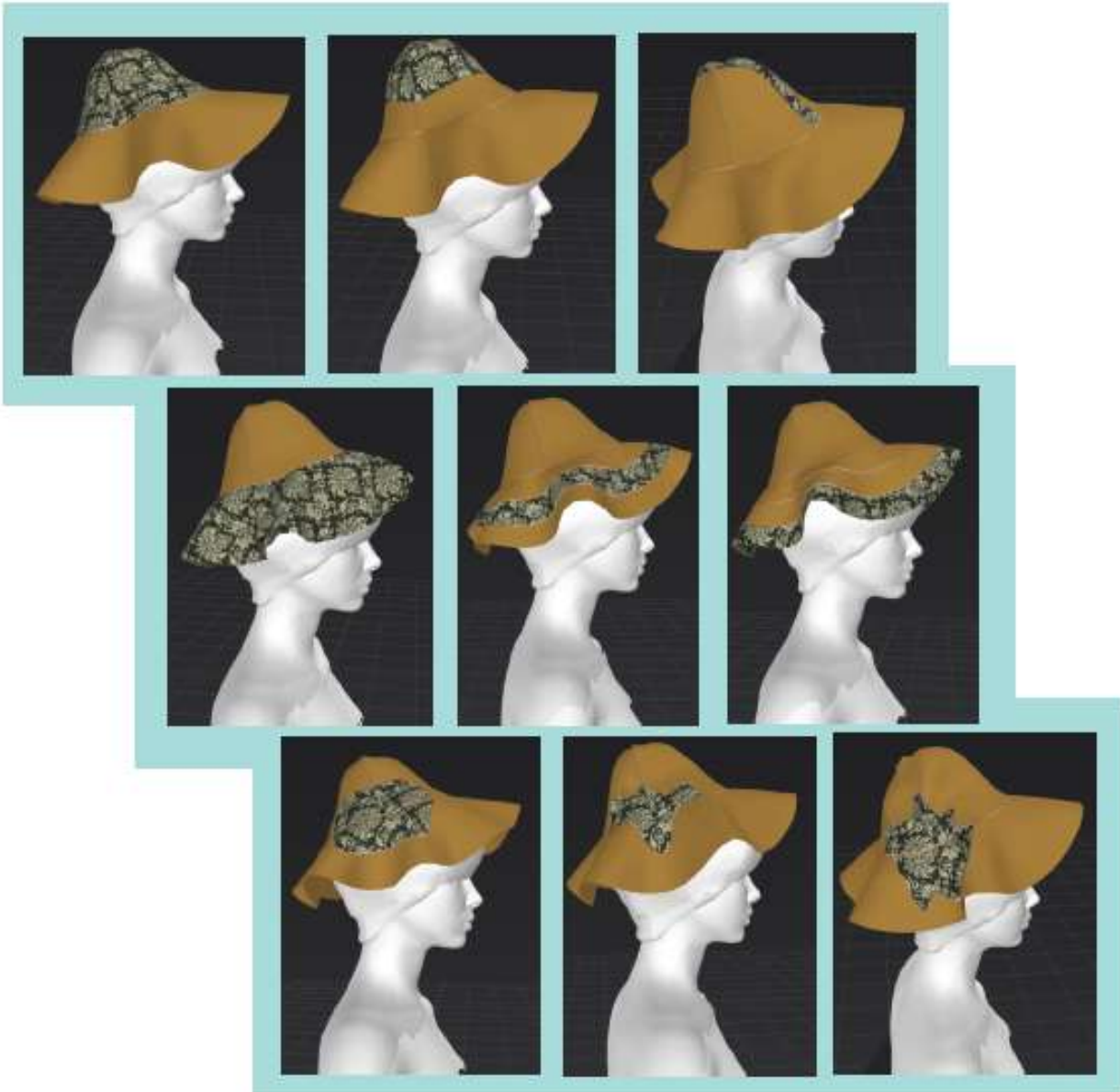
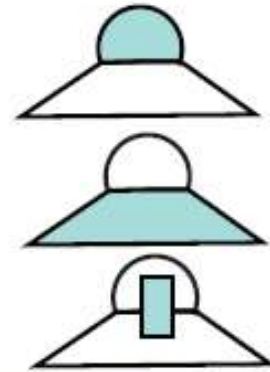


Рисунок 5. Розробка моделей- прототипів (принцип текстури).

Модель-аналог



Розробка моделей-прототипів на базі видозміни функціонального рішення

Рішення головної функції моделі та її елементів	Головна функція - захисна, захист від сонячних променів.	Головна функція - історична.
		Головна функція - символічна.
		Головна функція - професійна.

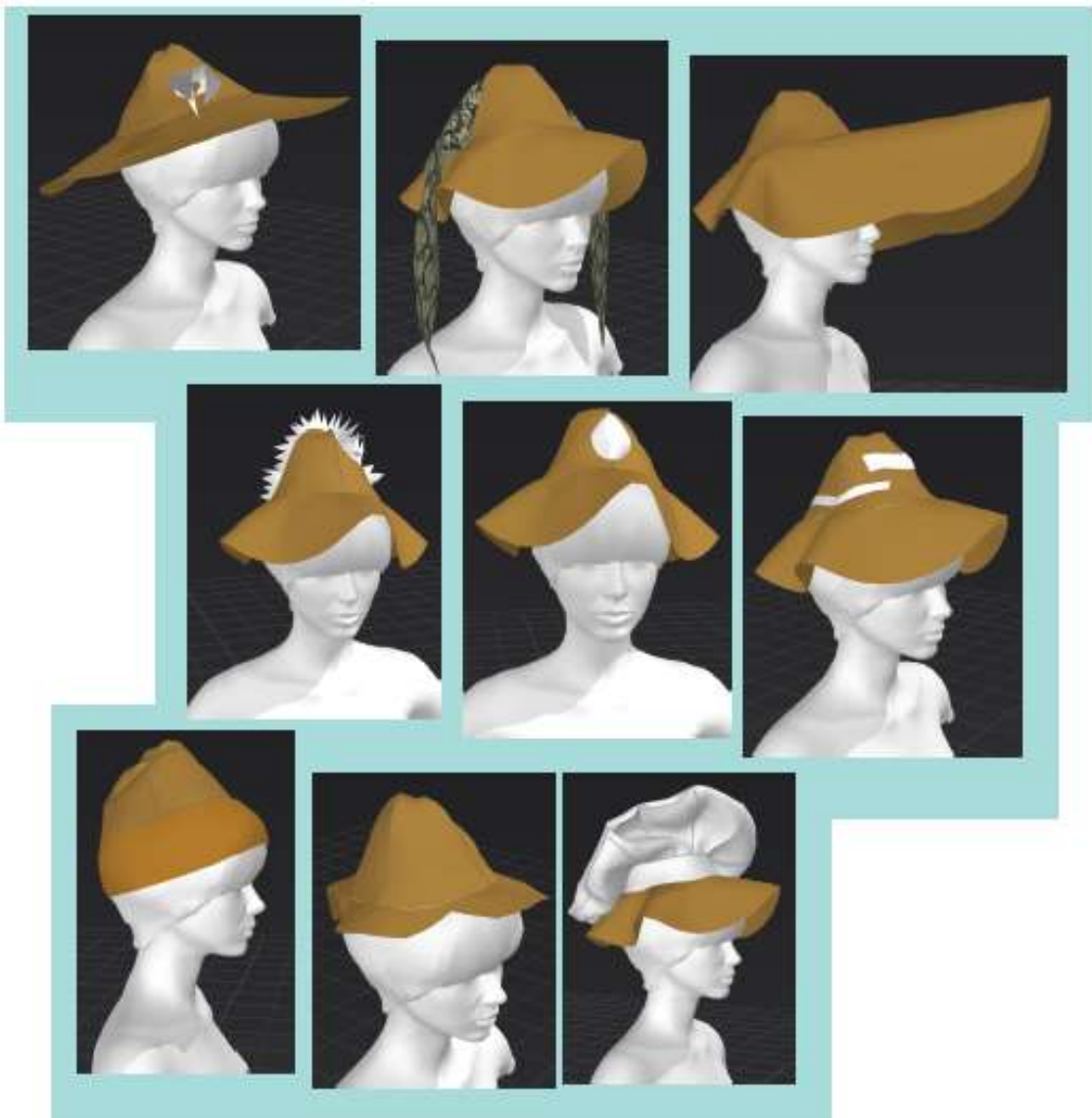
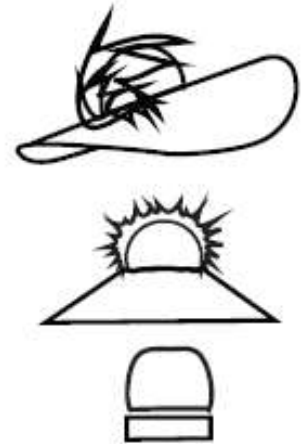


Рисунок 6. Розробка моделей- прототипів (функціональний принцип).

Модель-аналог



Розробка моделей-прототипів на базі видозміни значень
деконструктивних рішень

Деконструкція форми в моделі	Деконструкція форми моделі присутня лише в елементі полів, які збільшені відносно фізіологічних параметрів фігури.	Деконструкція форми тулії.
		Деконструкція форми полів.
		Деконструкція всієї форми моделі.

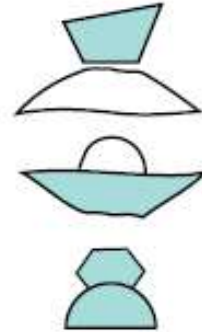


Рисунок 7. Розробка моделей-прототипів (принцип деконструкції).

Модель-аналог



Розробка моделей-прототипів на базі видозміни значень прийомів трансформаційних маніпуляцій

Розтягування-стискання (Приєм - трансформація симетрії моделі та її елементів)	В моделі присутнє рішення формальної дзеркальної симетрії в деталі тулії, та неформальна симетрія - в деталі поля.	Розтягування-стискання тулії моделі
		Розтягування-стискання полів моделі
		Розтягування-стискання всієї моделі

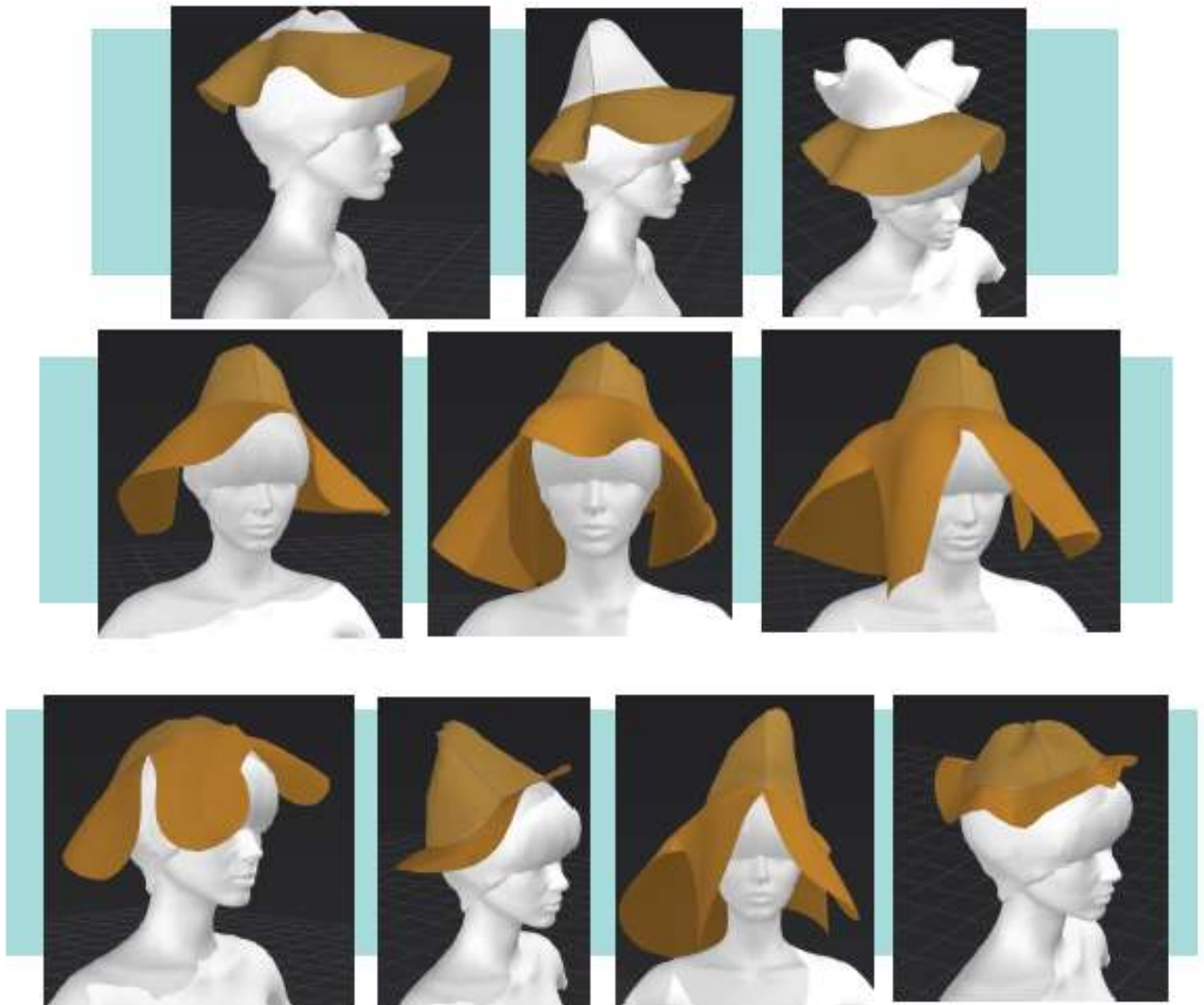
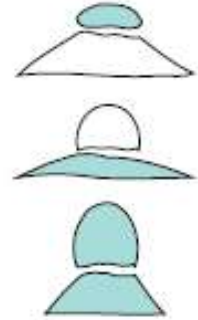


Рисунок 8. Розробка моделей- прототипів (принцип трансформаційних маніпуляцій).

Додаток Н.

Приклади лабораторних робіт за спрямованістю «Розробка головних уборів».

Лабораторне заняття №1

Тема. Знайомство з Marvelous Designer.

Мета: ознайомлення з програмним пакетом Marvelous Designer, його командами та панелями, особливостями застосування в сфері легкої промисловості.

Завдання:

1. Ознайомлення з еволюцією розвитку програмного пакету Marvelous Designer.
2. Ознайомлення з інтерфейсом Marvelous Designer .

Хід роботи:

1. Запустити програму Marvelous Designer (файл з ім'ям «Marvelous Designer» в системній папці).
2. Ознайомлення з інтерфейсом програми Marvelous Designer, слідуючи вказаній послідовності дій (табл. 1.).

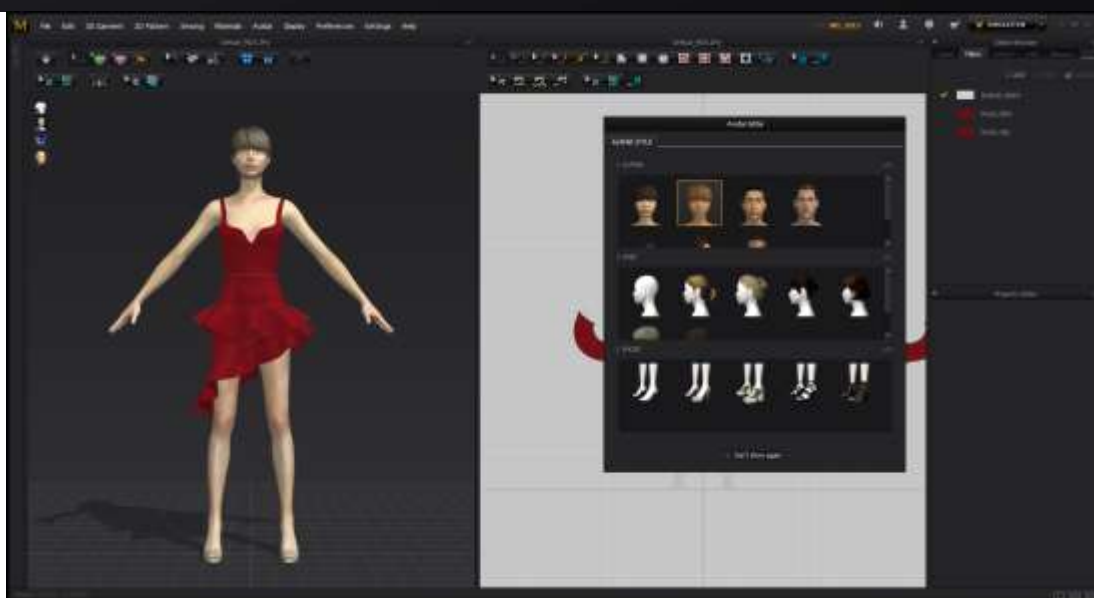
Таблиця 1.

Ознайомлення з інтерфейсом програми Marvelous Designer (MD)

Етап виконання	Скріншот
1. Перегляд особливостей програмного забезпечення на офіційному сайті	
1.1. Відвідання сайту http://www.marvelousdesigner.com/	
1.2. Перегляд нових можливостей MD5 за посиланням: http://www.marvelousdesigner.com/learn/md5	
2. Знайомство з інтерфейсом MD5	

MARVELOUS DESIGNER 5

clo

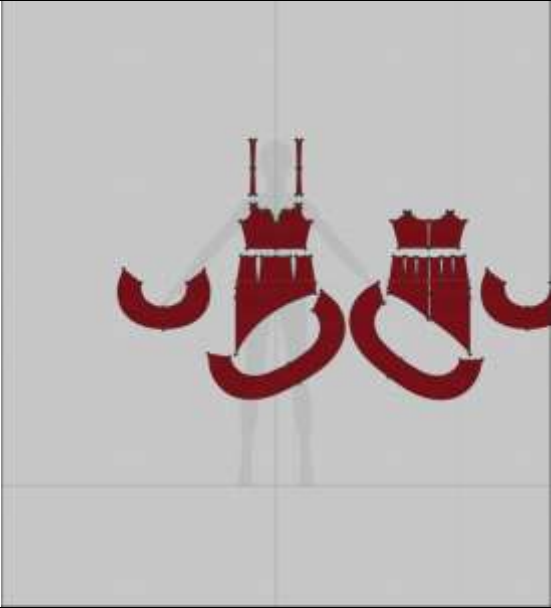
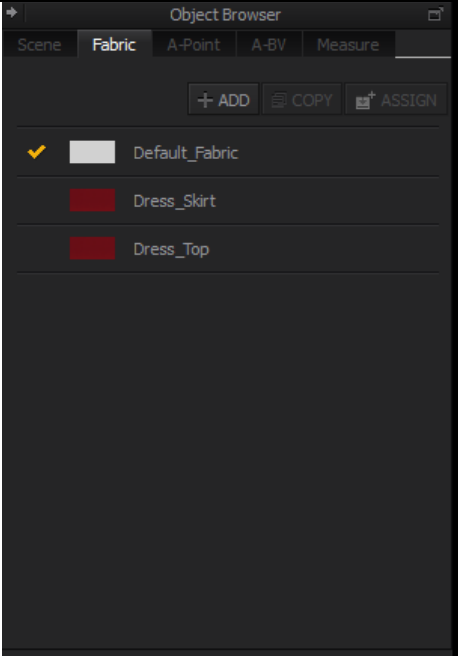


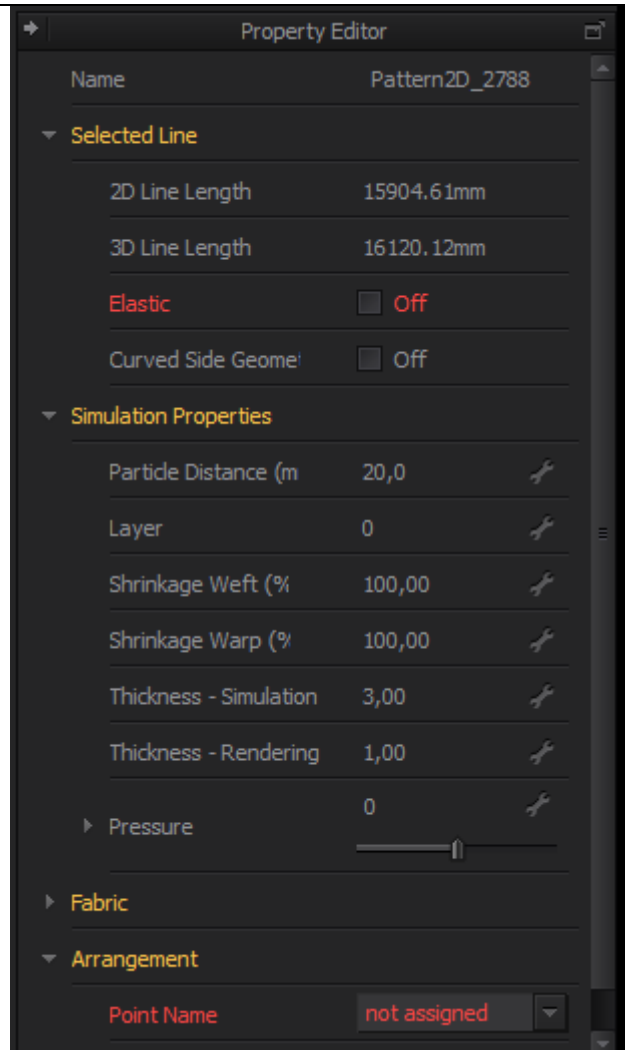
2.1. Панель меню

File Edit 3D Garment 2D Pattern Sewing Materials Avatar Display Preferences Settings Help

2.2. Вікно аватару –
трьохвимірний віртуальний
простір для імітації
створеного одягу та
створення анімації.



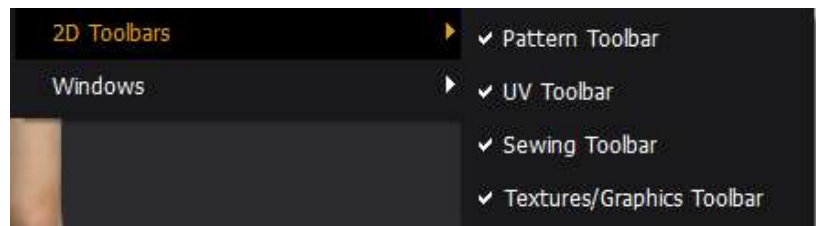
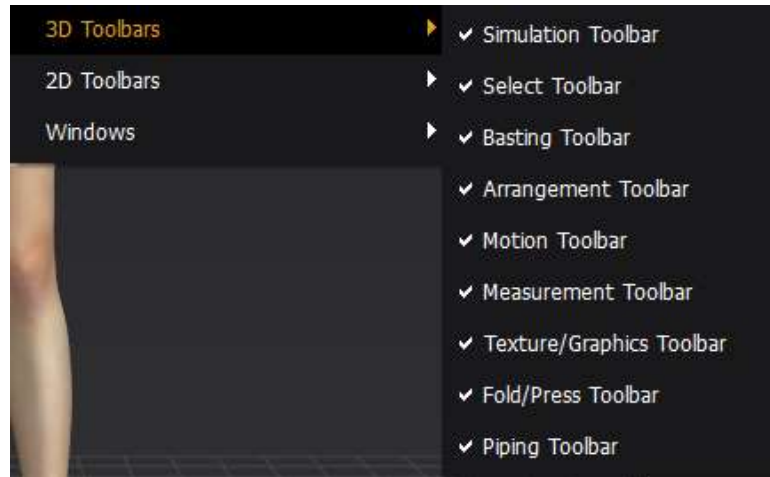
<p>2.3. Вікно деталей крою – двохвимірний простір, в якому можливо створювати плоскі деталі крою, визначати параметричні характеристики та розташування швів, редагувати текстуру матеріалу.</p>	
<p>2.4. Вікно огляду об'єктів – дозволяє знаходити та вибирати об'єкти, вибирати, додавати та видаляти точки розташування, налаштовувати власні настройки точок розташування, налаштовувати розподіл обмеженого об'єму, застосовуваного матеріалу, параметрів вимірювання та інше.</p>	
<p>2.5. Вікно редактору властивостей – настройка властивостей створених об'єктів.</p>	



2.6. Додаткове вікно вибору аватару (викликається за допомоги команди: Avatar/Avatar Editor та дозволяє вибрати аватар тіла людини, підібрати зачіску та взуття).

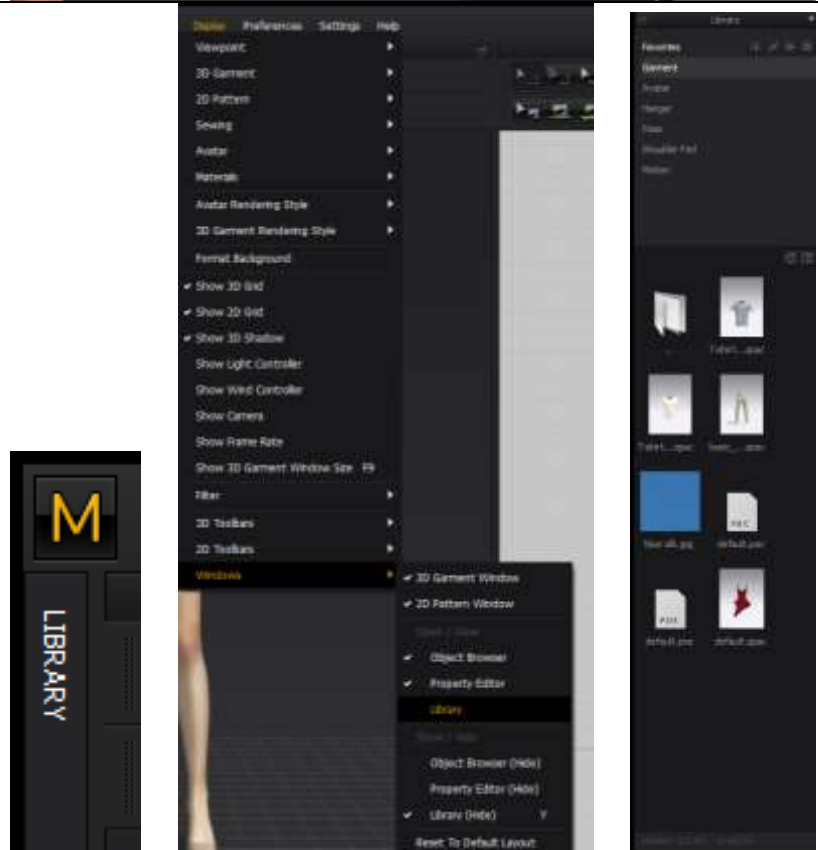


2.7. Додаткові панелі реалізують підтримку для швидкого вибору команди користувачем від створення об'єктів до симуляції та редагування. Для встановлення додаткових панелей використовується команда: Display/3D (2D) Toolbars

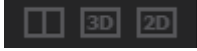


2.8. Панель Library (для відображення панелі необхідно натиснути на вертикальну кнопку Library або виконати комендау Display/Windows/ Library)

Завдяки панелі Library можливо вибрати збережений або стандартний вид одягу, аватар, тремпель, позу аватару, плечові накладки та анімаційну схему до аватару в режимі анімації.



2.9. Зміна вигляду
інтерфейсу



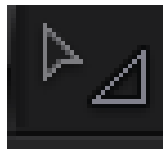
3. Двохвимірна розробка деталей крою

3.1. Кнопки панелей інструментів режиму двохвимірної розробки деталей крою

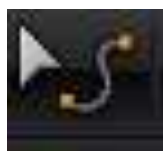
3.1.1. Pattern Toolbar



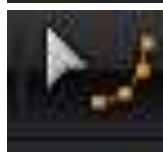
-редагування викройки;



- трансформація викройки;

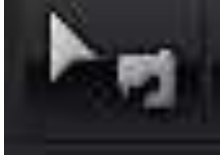

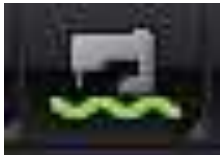


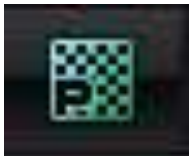


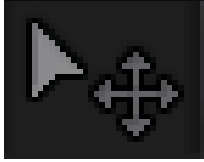


- редагування кривизни;



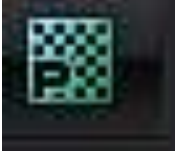

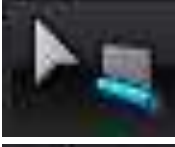






- редагування точок кривої;

	 <p>- додавання точок/розбити лінію;</p>  <p>- закруглення кутів;</p>  <p>- створення полігонів;</p>  <p>- створення прямокутників;</p>  <p>- створення кола;</p>  <p>- створення внутрішніх полігонів (в області викрійки);</p>  <p>- створення внутрішніх прямокутників;</p>  <p>- створення внутрішнього кола;</p>  <p>- створення виточок;</p>  <p>- створення копії.</p>
3.1.2. UV Toolbar	 <p>- редагування положення;</p>  <p>- показати керування положенням.</p>

3.1.3. Sewing Toolbar	 - створення швів;  - створення сторочок;я  - створення вільних швів;  - показати шви.
3.1.4. Textures/Graphics Toolbar	 - текстурна трансформація;  - графічний режим;  - показати текстуру.
4. Трьохвимірне представлення предмету одягу	
4.1. Кнопки панелей інструментів режиму трьохмірного представлення предмету одягу	
4.1.1. Simulation Toolbar	 - викоання симуляції.
4.1.2. Select Toolbar	 - вибір, зміна положення;

		- перехід в режим оболонки;
		- закріплення елементів одягу на аватарі;
		- виконання згину.
4.1.3. Basting Toolbar		- створення, редагування намітки;
		- прикріплення намітки до матеріалу;
		- прикріплення намітки до аватару.
4.1.4. Arrangement Toolbar		- скидання (2D) розташування (усіх);
		- скидання (3D) розташування (усіх).
4.1.5. Motion Toolbar		- виконати рух;
4.1.6. Measurement Toolbar		- створення, редагування вимірювання
		- базові окружні (дугові) вимірювання;

		- базові лінійні вимірювання.
4.1.7. Texture/Graphics Toolbar	 	- трансформація 3D текстури; - імпорт графічного відображення матеріалу.
4.1.8. Fold/Press Toolbar		- створення складок.
4.1.9. Piping Toolbar	 	- редагування окантовки; - створення окантовки.
5. Основні режими програми <i>Marvelous Designer</i>		
5.1. Режим імітації – режим, в якому можливо створювати, редагувати та видаляти деталі крою в у вікні деталей крою, анімувати драпіровки одягу, редагувати пози та інші дії у вікні аватару.		
5.2. Режим анімації – режим, який дозволяє створювати, редагувати, зберегти та видалити анімацію одягу та аватару.		
5.3. Режими відображення 2D та 3D, тільки 2D, тільки 3D.		

6. Можливості віна автару(3D одягу)

6.1. Розташування деталей крою



Pattern Arranged

6.2. Виконання драпірування автару



Draping

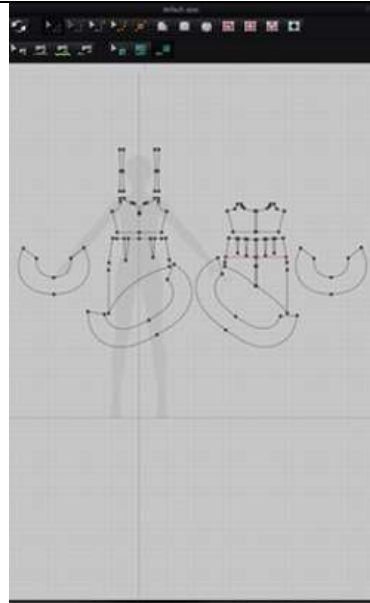
6.3. Створення анімації автару з одягом



Animation

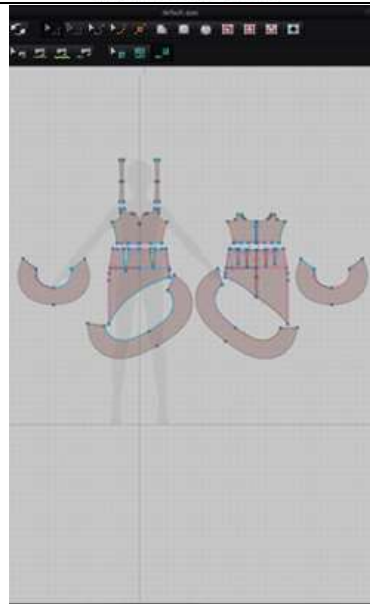
7. Можливості віна деталей крою(2D шаблонів)

7.1. Створення деталей крою



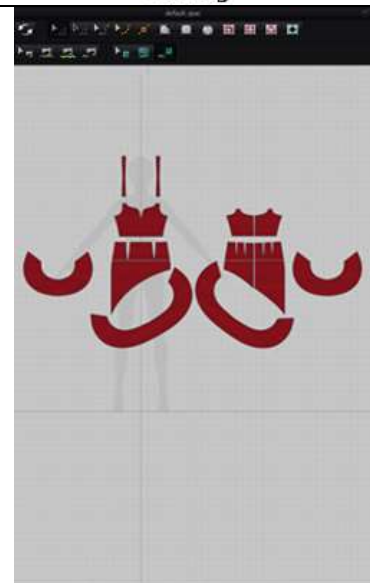
Pattern Drawing

7.2. Створення швів

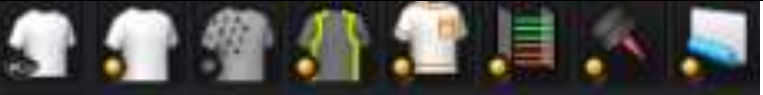


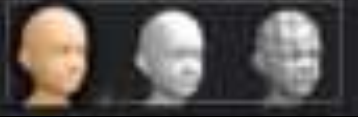


Sewing

7.3. Налаштування матеріалу



Setting Textures

8. Режими вікна аватару (3D одягу)	
8.1. Режими відображення одягу	
8.2. Режими відображення аватару	
8.3. Режими відображення матеріалу	
8.4. Режими відображення поверхні аватару	
9. Позиціонування у вікні 3D одягу	
9.1.	При затиснутій правій кнопці миші можливо виконувати обертання погляду на аватар.
9.2.	Колесо мишки дозволяє приближати та віддаляти погляд на аватар.

Виконати самостійно огляд інтерфейсу Marvelous Designer з представленням поступових стадій виконання (табл. 2).

Таблиця 2.

Ознайомлення з елементами інтерфейсу Marvelous Designer

Етап виконання	Скріншот
1. Відкриття програми	Вставити скріншот екрану
2. Режим імітації	Вставити скріншот екрану
3. Режим анімації	Вставити скріншот екрану
4. Режим відображення робочих вікон 3D одягу та 2D шаблону	Вставити скріншот екрану
5. Режим відображення тільки робочого вікна 3D одягу	Вставити скріншот екрану
6. Режим відображення тільки робочого вікна 2D шаблону	Вставити скріншот екрану
7. Режим вікна 3D одягу без відображення аватару	Вставити скріншот екрану
8. Режим вікна 3D одягу з відображенням аватару та відображенням режиму монохромної поверхні матеріалу	Вставити скріншот екрану
9. Відкрити панель Library	Вставити скріншот екрану

3. **Індивідуальне завдання:** Розписати можливості команд панелі меню (інтуїтивно, базуючись лише на назвах кнопок за варіантом – табл. 3) та заповнити табл. 4 . Електронний файл з **обов'язковим вказанням прізвища студента, групи, номера та теми завдання(теми лабораторної роботи)** вислати на e-mail: consultation@mail.ua

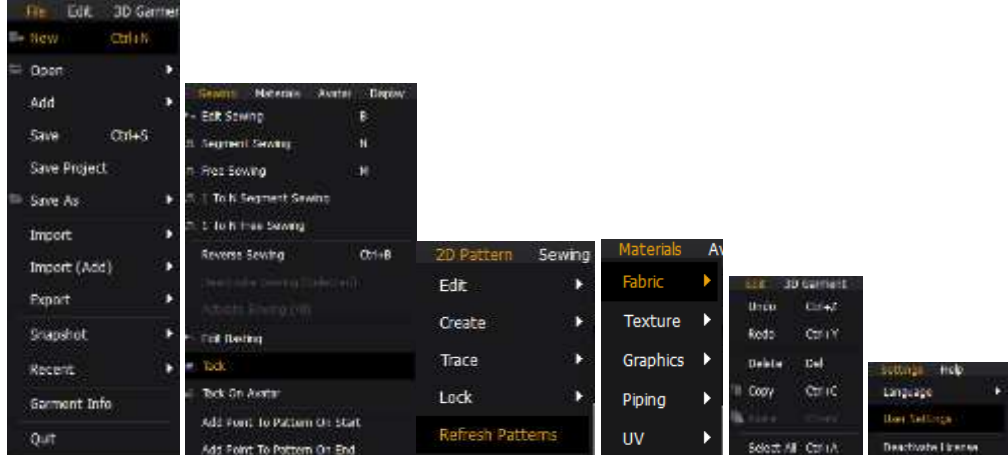
Таблиця 3.

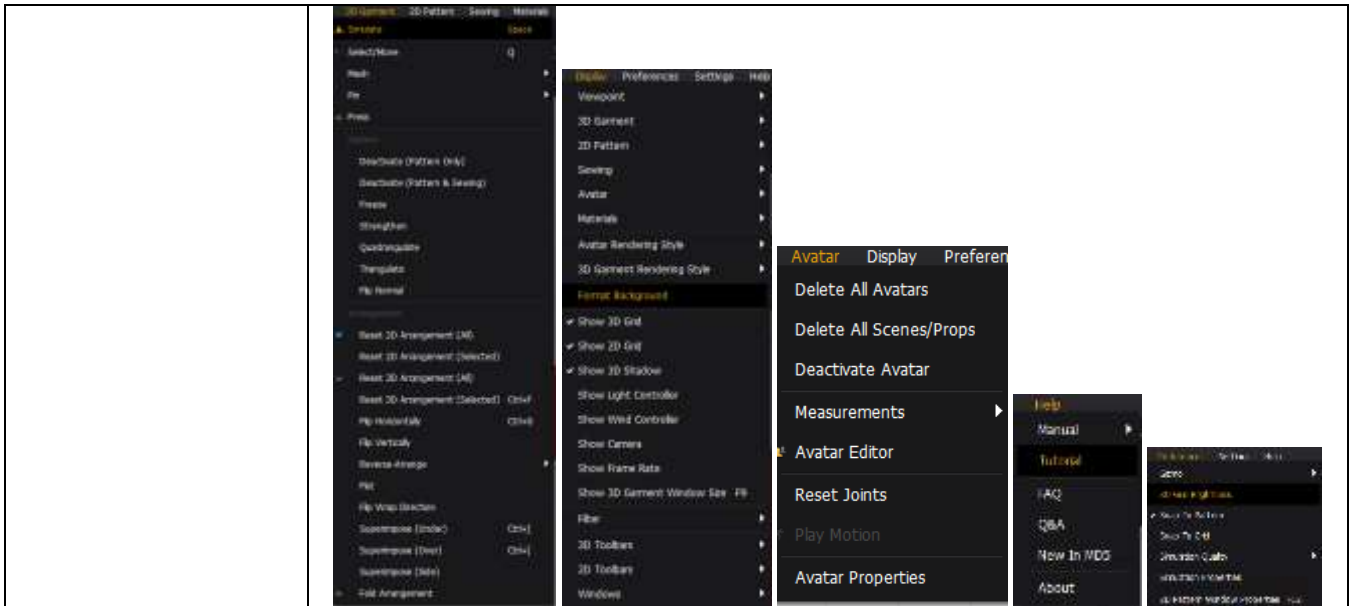
Варіанти завдань

Номер варіанту	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Назва команди панелі меню	File	Edit	3D Garment	2D Pattern	Sewing	Materials	Avatar	Display	Preferences	Settings	Help

Таблиця 4.

Команди панелі меню

Назва команди та її особливості	Скріншот панелі
File (Edit, 3D Garment, 2D Pattern, Sewing, Materials, Avatar, Display, Preferences, Settings, Help) – ДОЗВОЛЯЄ ...	



4. Підведення висновків та оформлення звіту лабораторної роботи, який повинен включати:

- титульну сторінку;
- сторінка з вказанням варіанту, теми, цілі та короткого ходу роботи;
- сторінки з виконанням ходу роботи;
- висновки;
- виконання індивідуального завдання.

Питання для контролю

1. Складові елементи інтерфейсу Marvelous Designer.
2. Основні режими програми Marvelous Designer.
3. Основні робочі вікна Marvelous Designer.
4. Вікно 3D одягу та його можливості.
5. Вікно 2D шаблонів та його можливості.
6. Зміна аватару.
7. Зміна предмету одягу з бібліотеки.

Лабораторне заняття № 2

Тема. Розробка головних уборів в Marvelous Designer.

Мета: ознайомлення з програмним пакетом Marvelous Designer, його командами та панелями, особливостями застосування в сфері легкої промисловості, розробка головних уборів у програмі.

Завдання:

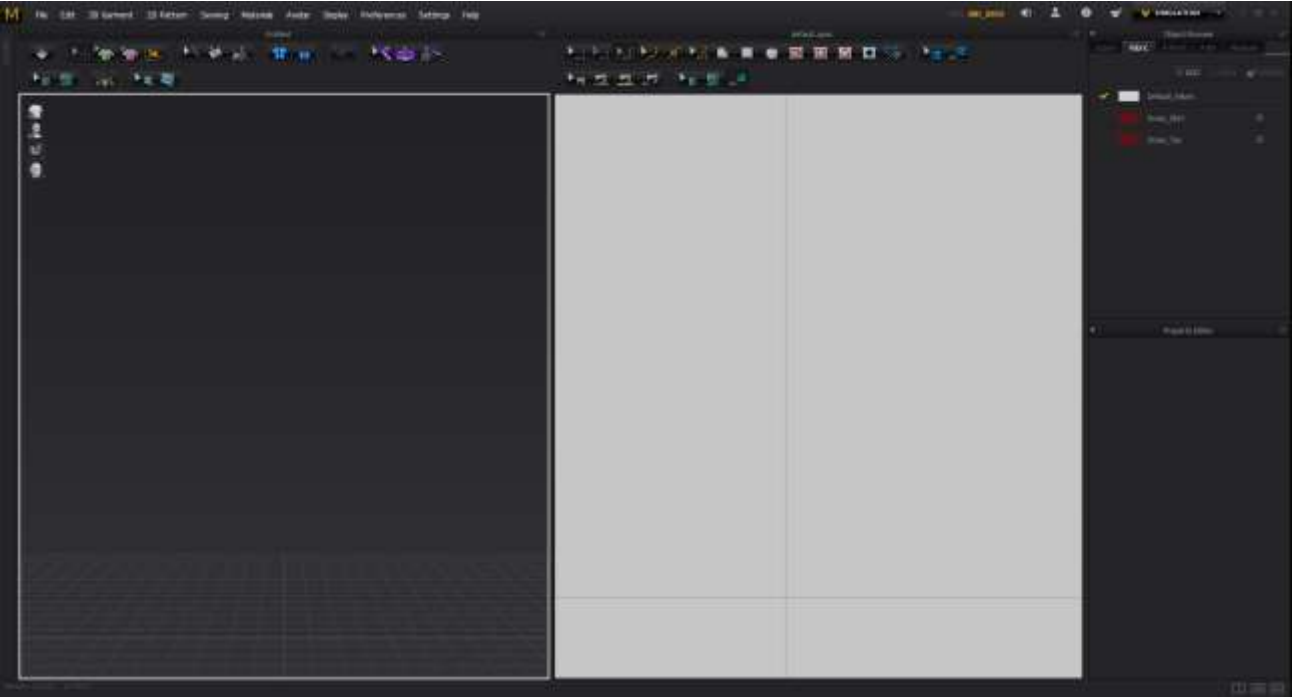
1. Ознайомлення з інтерфейсом Marvelous Designer.
2. Виконання розробки головних уборів у Marvelous Designer .

Хід роботи:

1. Запустити програму Marvelous Designer (файл з ім'ям «Marvelous Designer» в системній папці).
2. Виконати розробку головних уборів у програмі Marvelous Designer, слідуючи вказаній послідовності дій (табл. 1.).

Таблиця 1.

Розробка головних уборів у Marvelous Designer (MD)

Етап виконання	Скріншот
<p align="center">1. Оптимізація віртуальної сцени</p>	

1.1. Видалення деталей крою у вікні 2D шаблонів:

- виділення усіх деталей крою;
- видалення (кнопкою Delete на клавіатурі або через контекстне меню)



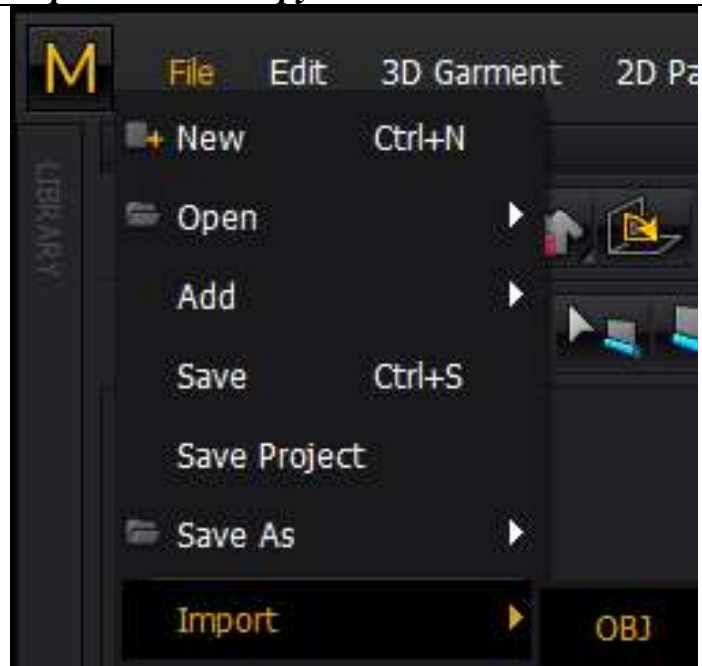
1.2. Видалення аватару у вікні 3D одягу:

- викликати контекстне меню аватару (навести курсор миші на аватар та натиснути правою кнопкою миші);
- видалити аватар.




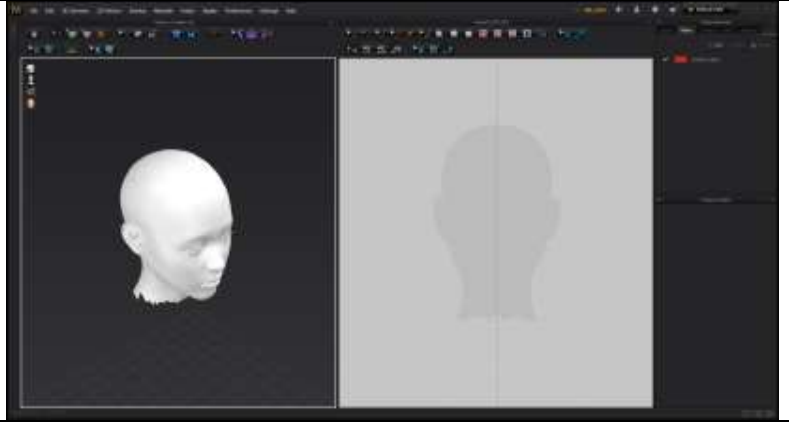
2. Відкриття аватару

2.1. Відкрити збережений аватар «Модель Голови» завдяки команді File/Import/OBJ/Модель Голови.



Data	16.12.2015 14:23	Папка с файлами	
temp	13.12.2015 20:37	Папка с файлами	
Модель Голови	11.01.2016 14:09	Трехмерный объ...	2 388 КБ

2.2. Налаштування вигляду робочої області (натиснути на кнопку  для відображення вікон 3D одягу та 2D шаблонів.



3. Створення деталі головного убору у вікні 2D шаблону

3.1. Створити квадратну деталь у вікні 2D шаблонів,



застосовуючи кнопку

3.2. Зміна положення прямокутної деталі завдяки

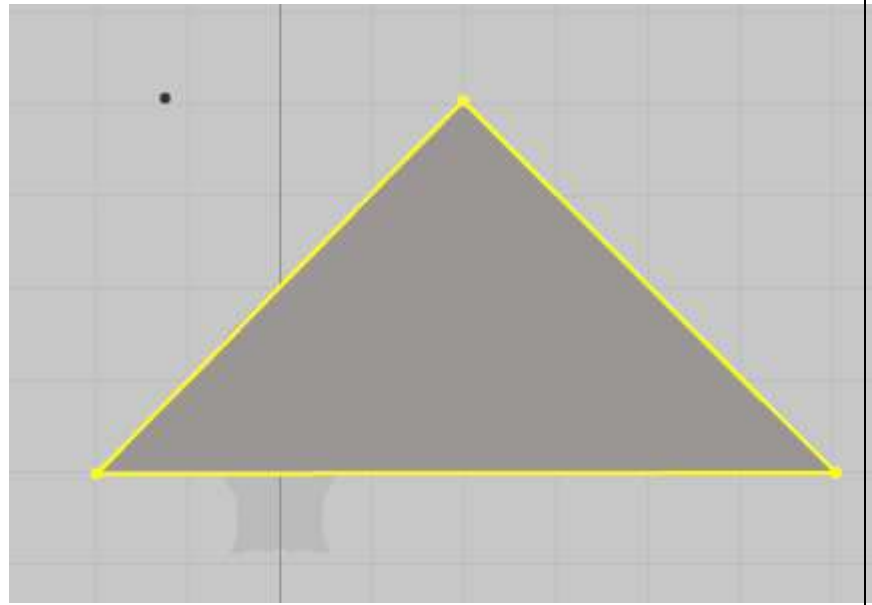


кнопки (піднімаємо по висоті)

3.3. Трансформація прямокутної деталі завдяки



кнопки

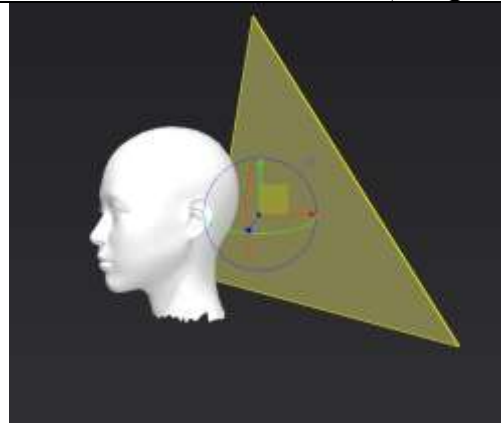


4. Створення головного убору, пов'язаного на голові (тюрбан)

4.1. Зміна положення деталі у вікні 3D одягу завдяки



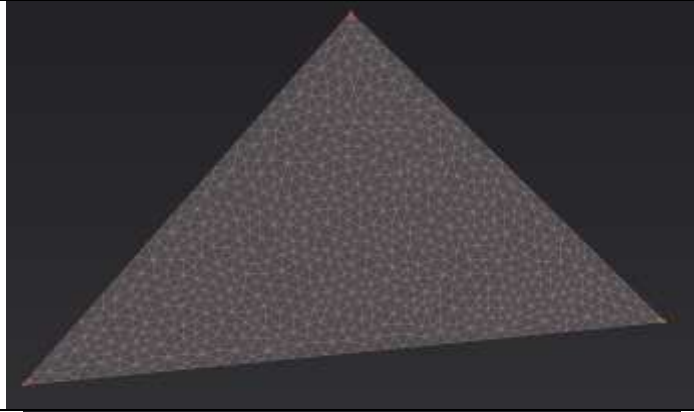
кнопки



4.2. Фіксування областей у вікні 3D одягу, за які буде триматися тканина, завдяки



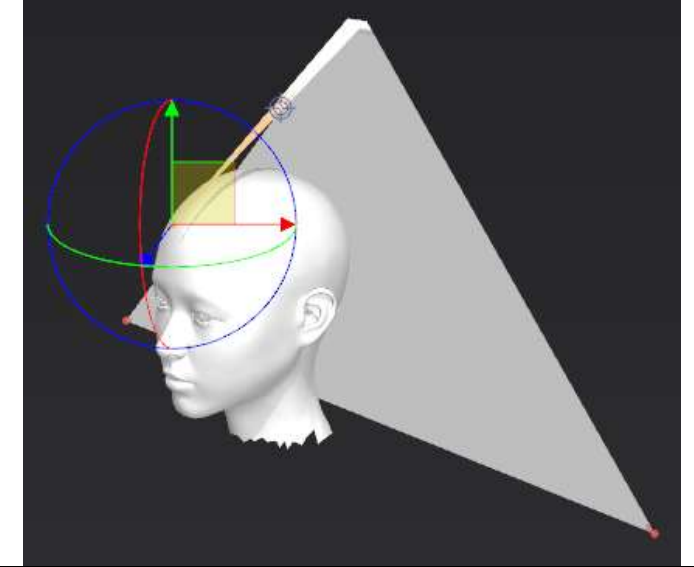
кнопки



4.3. Зміна положення деталі у вікні 3D одягу завдяки



кнопки



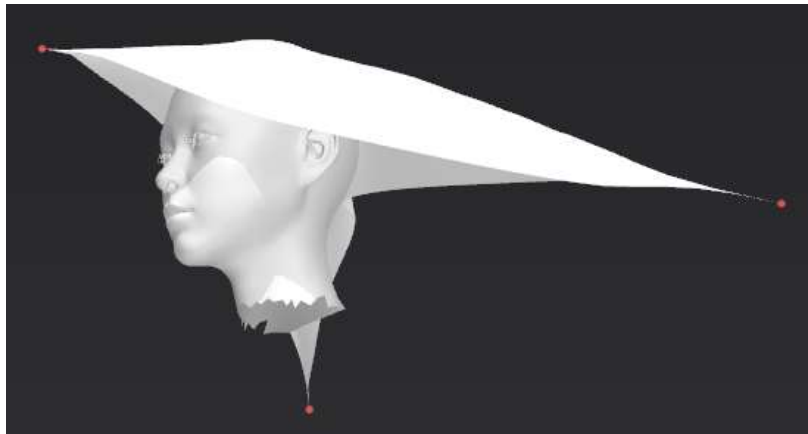
4.4. Запуск симуляції



завдяки кнопці , при досягненні потрібного результату зупинити симуляцію, натиснувши на



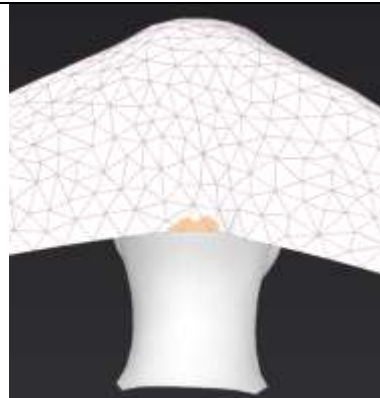
кнопку (симуляція автоматично не завершується і триває без зупину, тому її необхідно зупинити самостійно).

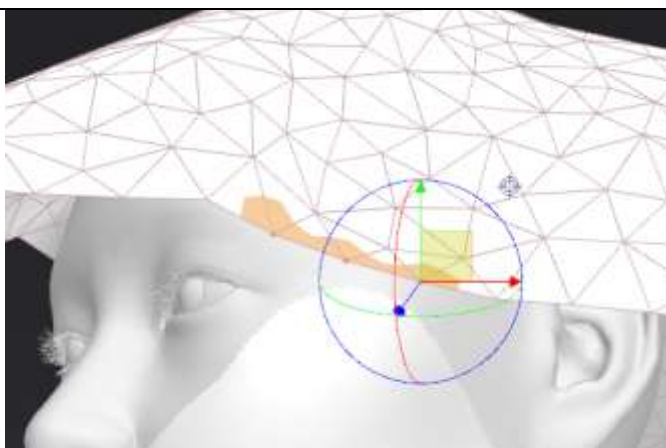


4.5. Фіксування областей у вікні 3D одягу, за які буде триматися тканина, завдяки



кнопки

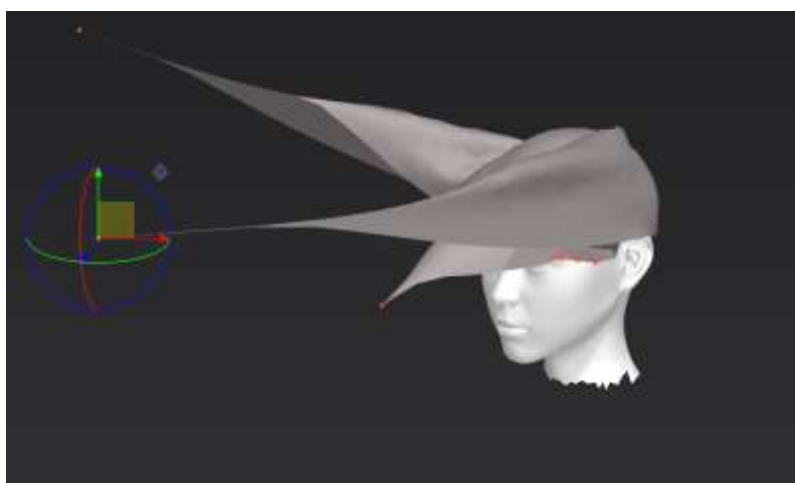




4.6. Переміщення областей фіксування завдяки кнопки



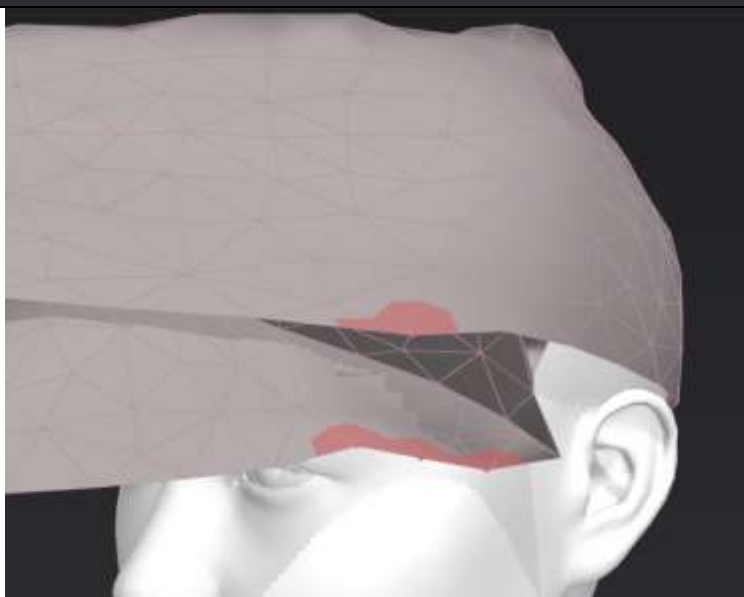
при включеній симуляції.



4.7. Фіксування областей у вікні 3D одягу, за які буде триматися тканина, завдяки



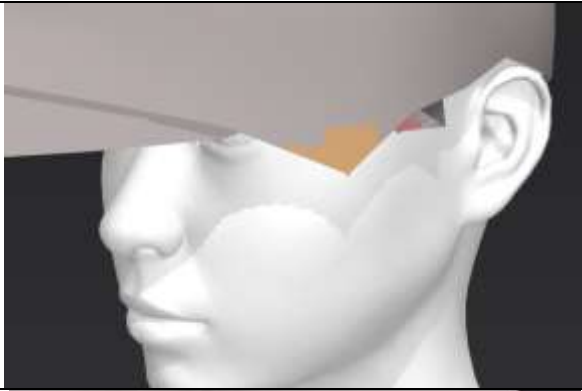
кнопки



4.8. Переміщення областей фіксування завдяки кнопки



при включеній симуляції.



4.9. Фіксування областей у вікні 3D одягу завдяки



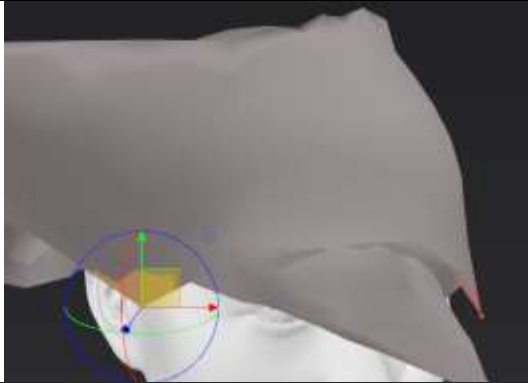
кнопки



4.10. Переміщення областей фіксування завдяки кнопки



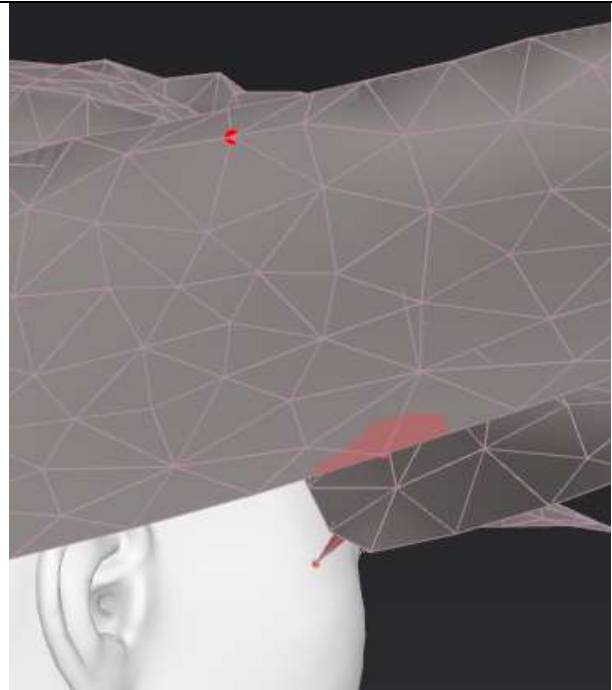
при включеній симуляції.



4.11. Фіксування областей у вікні 3D одягу завдяки



кнопки



4.12. Переміщення областей фіксування завдяки кнопці



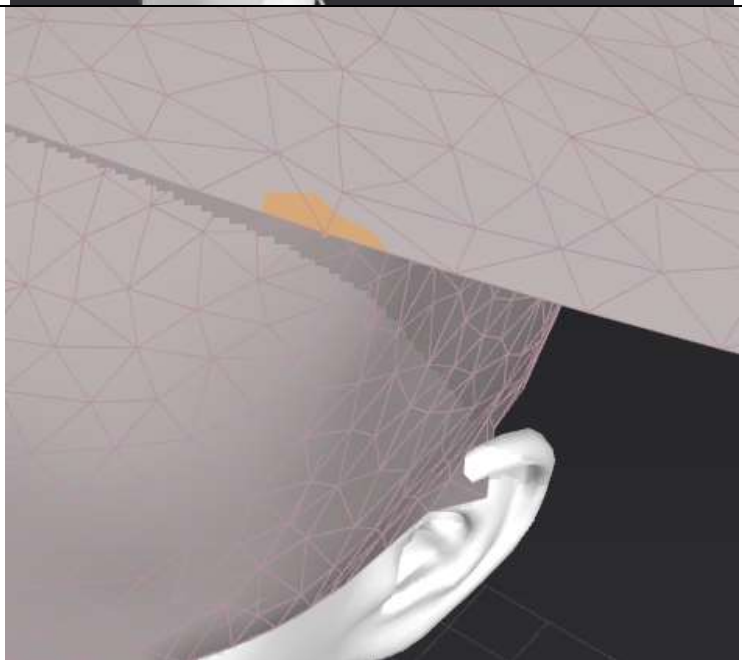
при включеній симуляції.



4.13. Фіксування областей у вікні 3D одягу завдяки



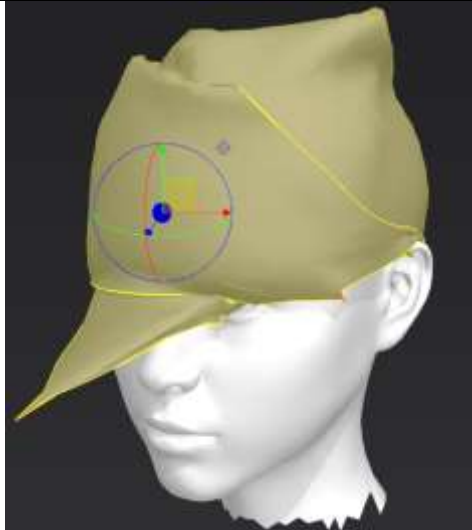
кнопки



4.14. Переміщення областей фіксування завдяки кнопки

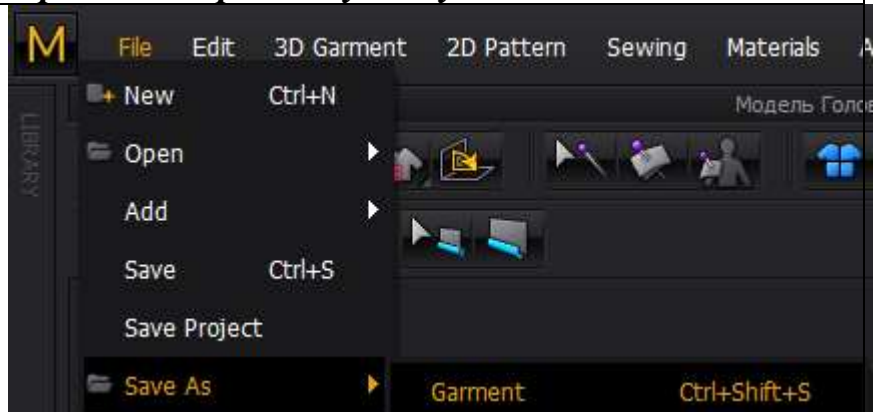


при включеній симуляції.

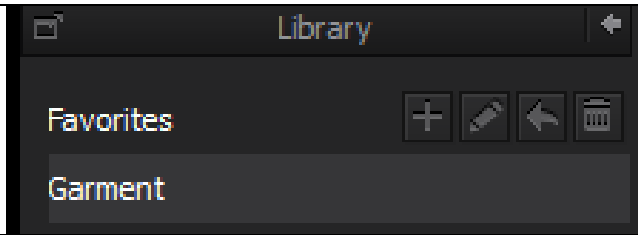


5. Збереження предмету одягу

5.1. Збереження створеного предмету одягу завдяки команди File/Save As/Garment (Ctrl+Shift+S) з зазначенням ім'я «прізвище студента_назва виробу».





5.2. Перевірити збережений предмет одягу в бібліотеці завдяки команди Library/Garment/Ваша створена модель.





Виконати розробку головного убору в програмі Marvelous Designer з представленням поступових стадій виконання (табл. 2).

Таблиця 2.

Розробка головного виробу в Marvelous Designer.

Модель №1	
Модель №2	
Модель №3	

Модель №4	
Модель №5	
Етап виконання	Скріншот
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

5. **Індивідуальне завдання:** Створити модель головного убору. Електронний файл з *обов'язковим вказанням прізвища студента, групи, номера та теми завдання(теми лабораторної роботи)* вислати на e-mail: consultation@mail.ua

Таблиця 3.

Розробка власної моделі головного убору.

Етап виконання розробки головного виробу	Скріншот робочого вікна, панелі

6. Підведення висновків та оформлення звіту лабораторної роботи, який повинен включати:

- титульну сторінку;
- сторінка з вказанням варіанту, теми, цілі та короткого ходу роботи;
- сторінки з виконанням ходу роботи;
- висновки;
- виконання індивідуального завдання.

Питання для контролю

1. Складові елементи інтерфейсу Marvelous Designer.
2. Основні режими програми Marvelous Designer.
3. Основні робочі вікна Marvelous Designer.
4. Вікно 3D одягу та його можливості.
5. Вікно 2D шаблонів та його можливості.
6. Зміна аватару.
7. Зміна предмету одягу з бібліотеки.
8. Створення деталей крою.
9. Симуляція тканини.
10. Створення областей утримання тканини.

Лабораторне заняття № 3

Тема. Розробка головних уборів в Marvelous Designer.

Мета: ознайомлення з програмним пакетом Marvelous Designer, його командами та панелями, особливостями застосування в сфері легкої промисловості, розробка головних уборів у програмі.

Завдання:

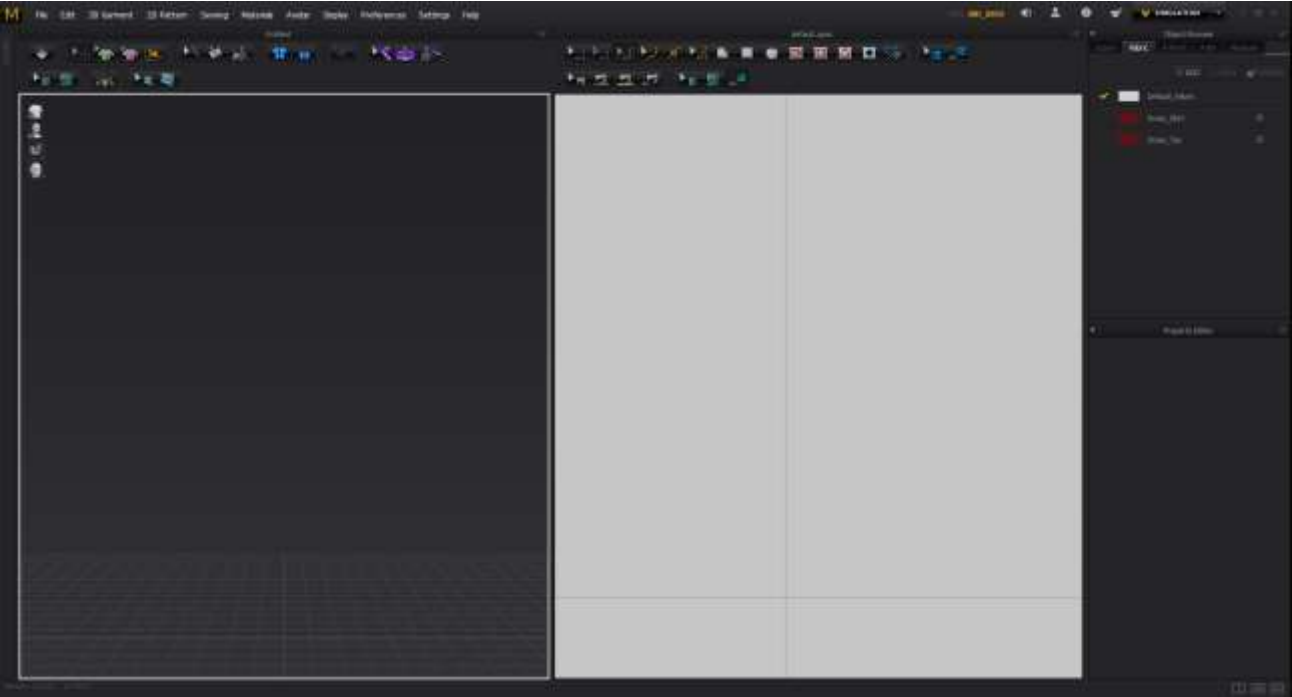
1. Ознайомлення з інтерфейсом Marvelous Designer.
2. Виконання розробки головних уборів у Marvelous Designer .



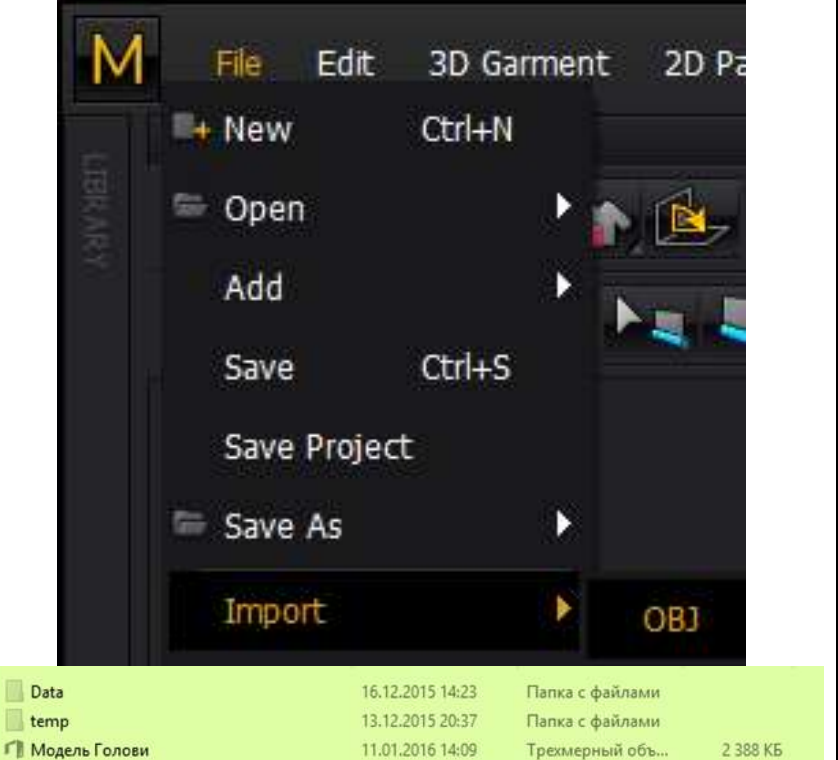
Хід роботи:


1. Запустити програму Marvelous Designer (файл з ім'ям «Marvelous Designer» в системній папці).
2. Виконати розробку головних уборів у програмі Marvelous Designer, слідуючи вказаній послідовності дій (табл. 1.).

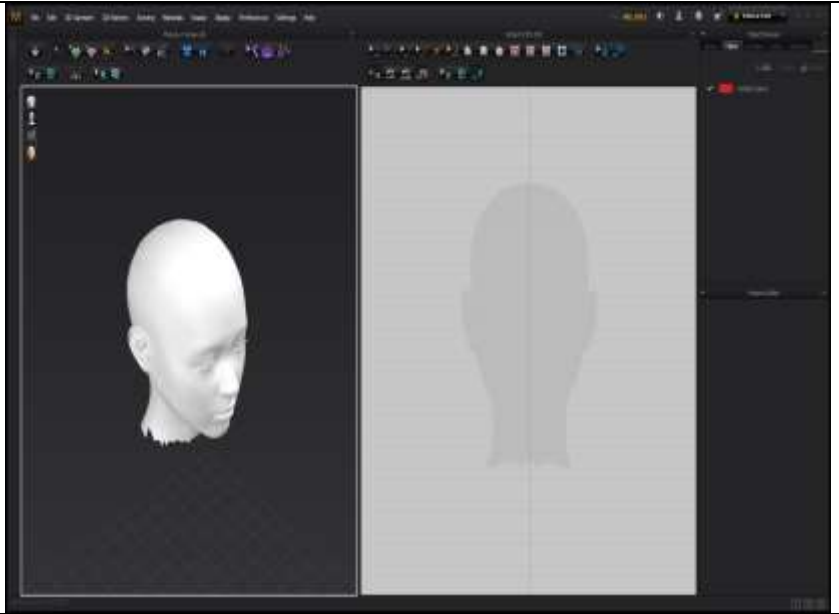
Таблиця 1.

Розробка головних уборів у Marvelous Designer (MD)

Етап виконання	Скріншот
<p align="center">1. Оптимізація віртуальної сцени</p>	


<p>1.1. Видалення деталей крою у вікні 2D шаблонів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виділення усіх деталей крою; - видалення (кнопкою Delete на клавіатурі або через контекстне меню) 													
<p>1.2. Видалення аватару у вікні 3D одягу:</p> <ul style="list-style-type: none"> - викликати контекстне меню аватару (навести курсор миші на аватар та натиснути правою кнопкою миші); - видалити аватар. 													
<p>2. Відкриття аватару</p>													
<p>2.1. Відкрити збережений аватар «Модель Голови» завдяки команді File/Import/OBJ/Модель Голови.</p>	 <table border="1" data-bbox="699 1955 1540 2047"> <tr> <td>Data</td> <td>16.12.2015 14:23</td> <td>Папка с файлами</td> <td></td> </tr> <tr> <td>temp</td> <td>13.12.2015 20:37</td> <td>Папка с файлами</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Модель Голови</td> <td>11.01.2016 14:09</td> <td>Трехмерный объ...</td> <td>2 388 КБ</td> </tr> </table>	Data	16.12.2015 14:23	Папка с файлами		temp	13.12.2015 20:37	Папка с файлами		Модель Голови	11.01.2016 14:09	Трехмерный объ...	2 388 КБ
Data	16.12.2015 14:23	Папка с файлами											
temp	13.12.2015 20:37	Папка с файлами											
Модель Голови	11.01.2016 14:09	Трехмерный объ...	2 388 КБ										

2.2. Налаштування вигляду робочої області (натиснути на кнопку  для відображення вікон 3D одягу та 2D шаблонів.



3. Створення деталей головного убору у вікні 2D шаблону

3.1. Створити деталі стінки головного убору у вікні 2D шаблонів,

застосовуючи кнопку .

3.2. Зміна положення деталей завдяки кнопки



(піднімаємо по висоті)


3.3. Трансформація деталей

завдяки кнопки .

3.4. Створити деталі денца головного убору у вікні 2D шаблонів, застосовуючи

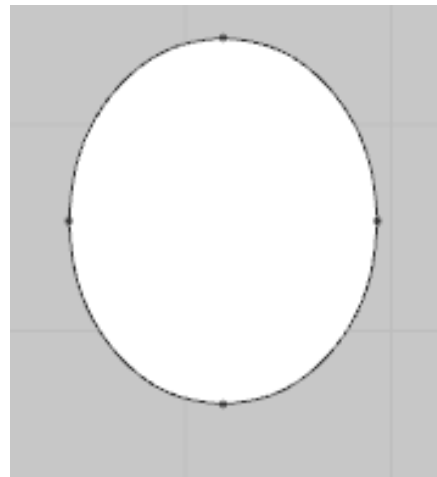
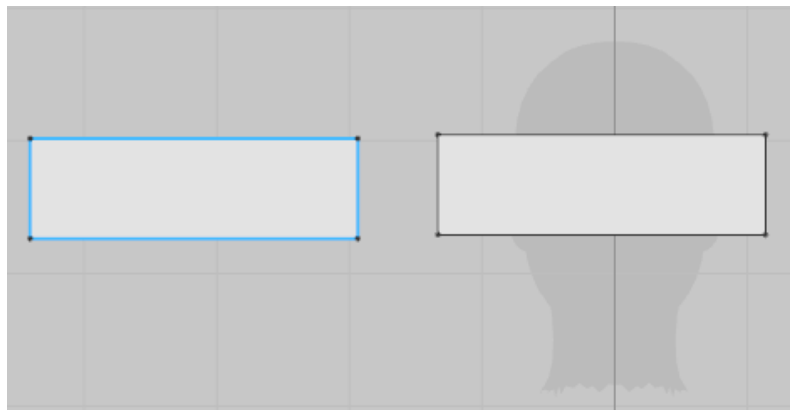
кнопку .

3.5. Зміна положення деталі

завдяки кнопки  (піднімаємо по висоті)

3.6. Трансформація деталі

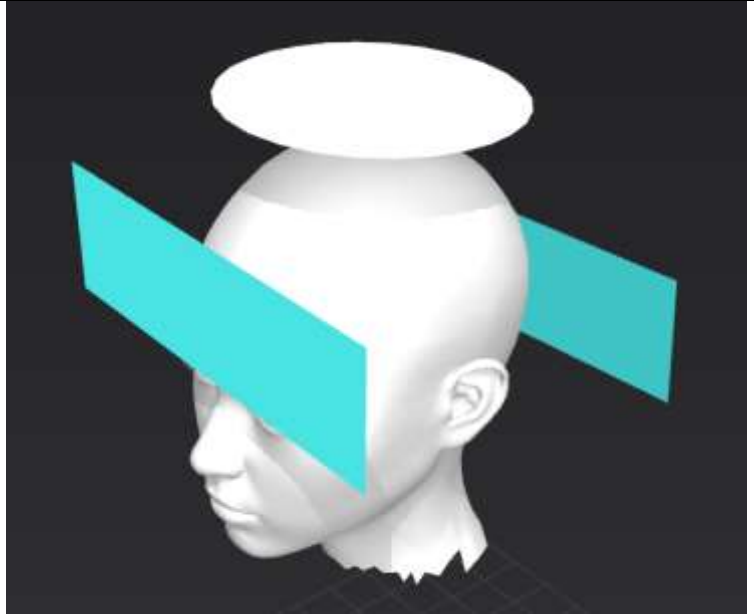
завдяки кнопки .



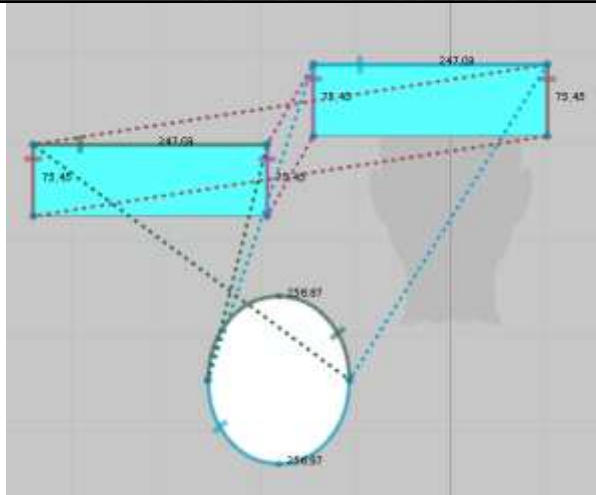
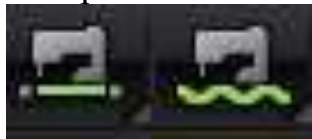
4. Створення головного убору

4.1. Зміна положення деталі у вікні 3D одягу завдяки

кнопки .

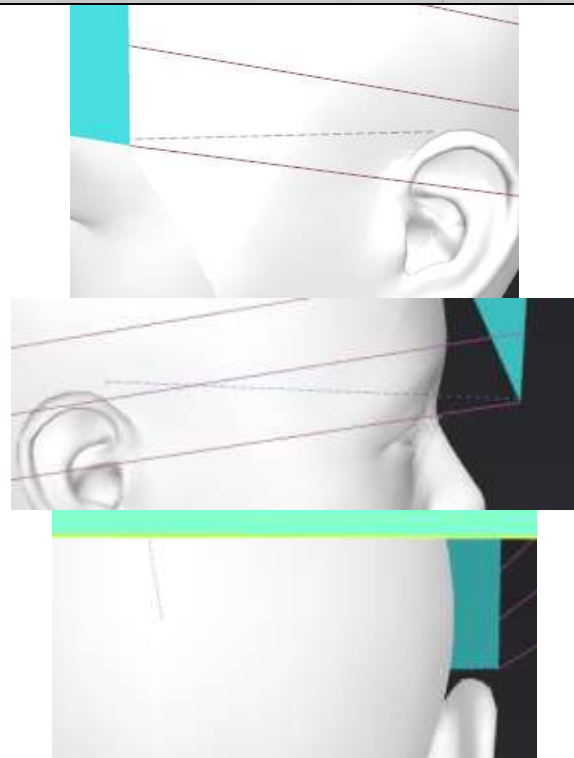


4.2. Створення швів між деталями завдяки використанню кнопок





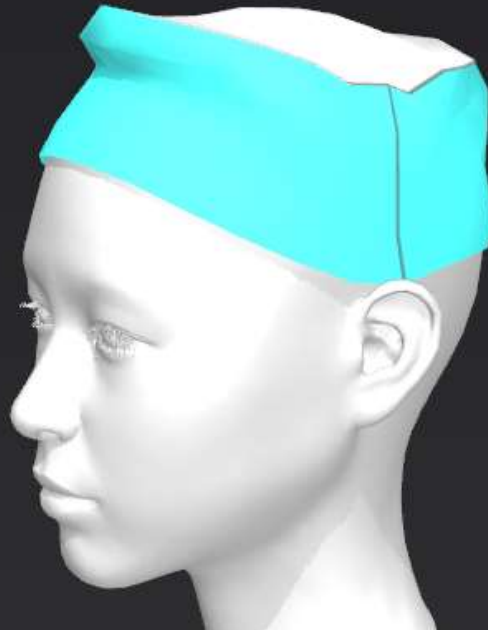
4.3. Створення булавок у вікні 3D одягу завдяки

кнопки .



4.4. Запуск симуляції

завдяки кнопки , при досягненні потрібного результату зупинити симуляцію, натиснувши на кнопку  (симуляція автоматично не завершується і триває без зупину, тому її необхідно зупинити самостійно).



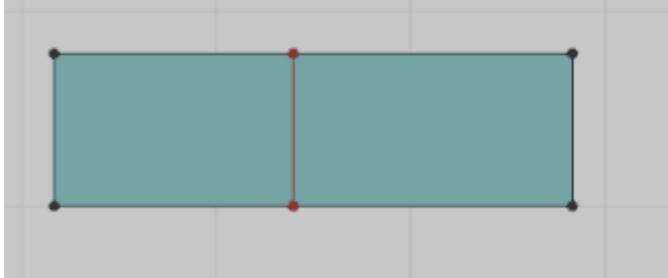
4.5. В ручному режимі виправити модель головного виробу при включеній симуляції.



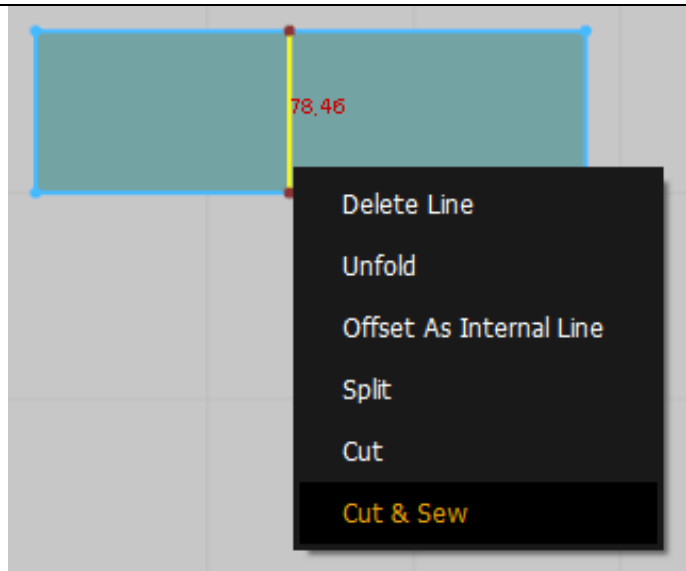
5. Створення додаткових деталей головного убору



5.1. Створення додаткових

ліній завдяки кнопки .



5.2. Розрізання деталей та зшивання по створеним додатковим лініям завдяки команді Cut&Sew контекстного меню виділеної лінії.



5.3. Запуск симуляції завдяки кнопці , при досягненні потрібного результату зупинити симуляцію, натиснувши на кнопку .



5.4. Виконати розрізання та зшивання деталей денця



6. Створення навушників

6.1. Додавання деталі навушників головного убору у вікні 2D шаблонів,



застосовуючи кнопку

6.2. Зміна положення деталей завдяки кнопки



(піднімаємо по висоті)

6.3. Трансформація деталей



завдяки кнопки

6.4. Закруглення кутів



завдяки кнопки

6.5. Зміна положення деталі у вікні 3D одягу завдяки



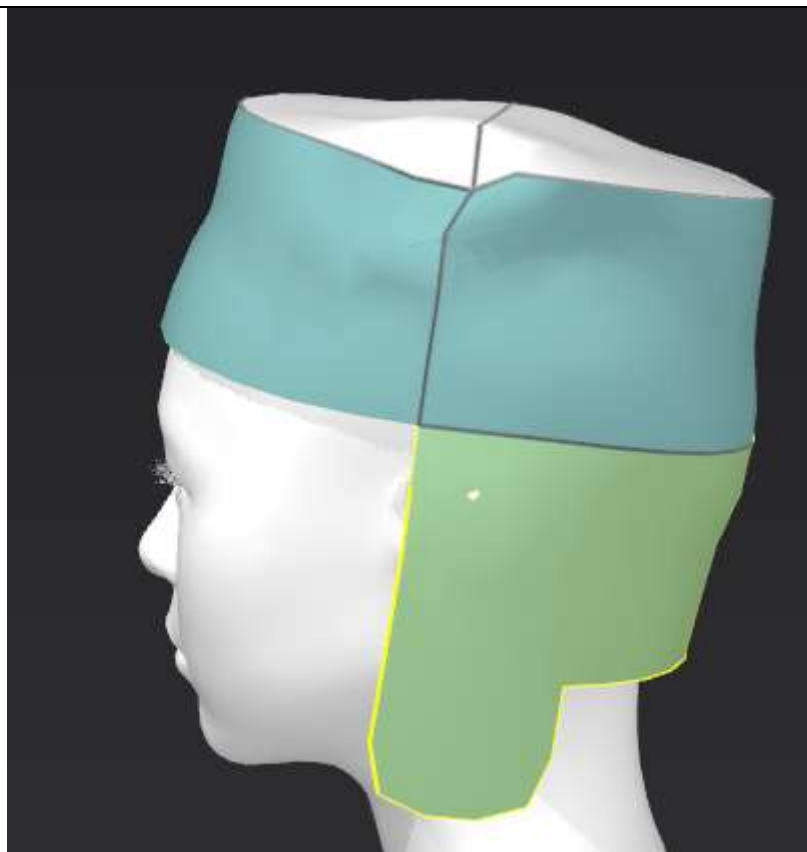
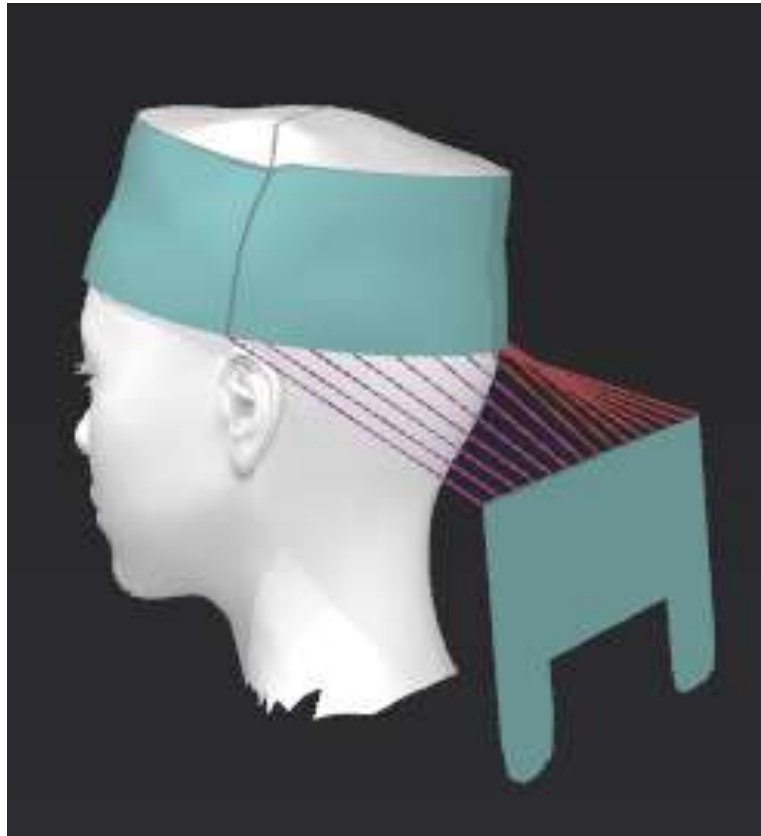
кнопки

6.6. Запуск симуляції

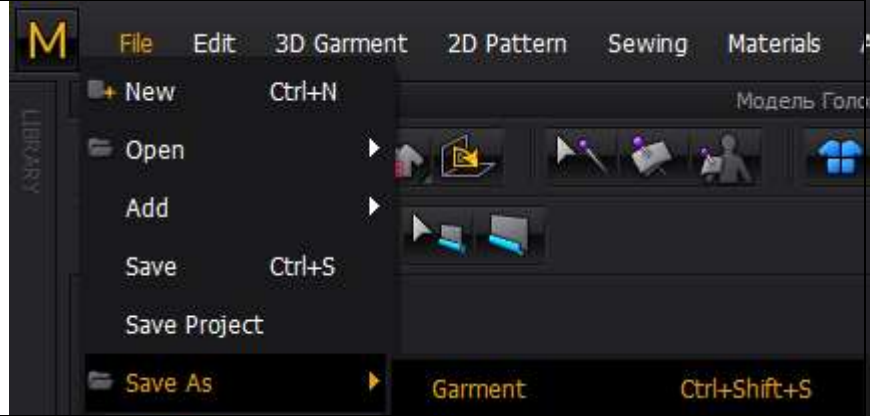
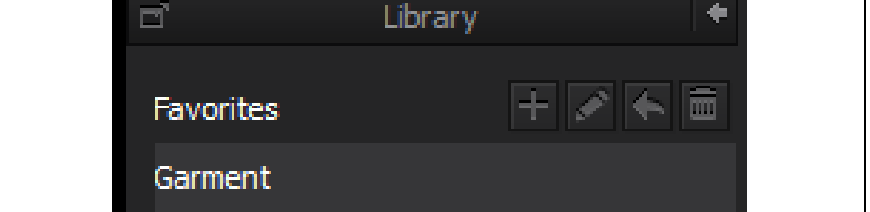


завдяки кнопки, при досягненні потрібного результату зупинити симуляцію, натиснувши на

кнопку



7. Збереження предмету одягу

<p>7.1. Збереження створеного предмету одягу завдяки команди File/Save As/Garment (Ctrl+Shift+S) з зазначенням ім'я «прізвище студента_назва виробу».</p>	
<p>7.2. Перевірити збережений предмет одягу в бібліотеці завдяки команди Library/Garment/Ваша створена модель.</p>	

Виконати розробку головного убору в програмі Marvelous Designer з представленням поступових стадій виконання (табл. 2).

Таблиця 2.

Розробка головного виробу в Marvelous Designer.

Етап виконання	Скріншот
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

3. **Індивідуальне завдання:** Створити модель головного убору. Електронний файл з *обов'язковим вказанням прізвища студента, групи, номера та теми завдання(теми лабораторної роботи)* вислати на e-mail: consultation@mail.ua

Розробка власної моделі головного убору.

Етап виконання розробки головного виробу	Скріншот робочого вікна, панелі

4. Підведення висновків та оформлення звіту лабораторної роботи, який повинен включати:

- титульну сторінку;
- сторінка з вказанням варіанту, теми, цілі та короткого ходу роботи;
- сторінки з виконанням ходу роботи;
- висновки;
- виконання індивідуального завдання.

Питання для контролю

1. Складові елементи інтерфейсу Marvelous Designer.
2. Основні режими програми Marvelous Designer.
3. Основні робочі вікна Marvelous Designer.
4. Вікно 3D одягу та його можливості.
5. Вікно 2D шаблонів та його можливості.
6. Зміна аватару.
7. Зміна предмету одягу з бібліотеки.
8. Створення деталей крою.
9. Симуляція тканини.
10. Створення деталей денця та стінки.

Лабораторне заняття № 4

Тема. Розробка головних уборів в Marvelous Designer.

Мета: ознайомлення з програмним пакетом Marvelous Designer, його командами та панелями, особливостями застосування в сфері легкої промисловості, розробка головних уборів у програмі.

Завдання:

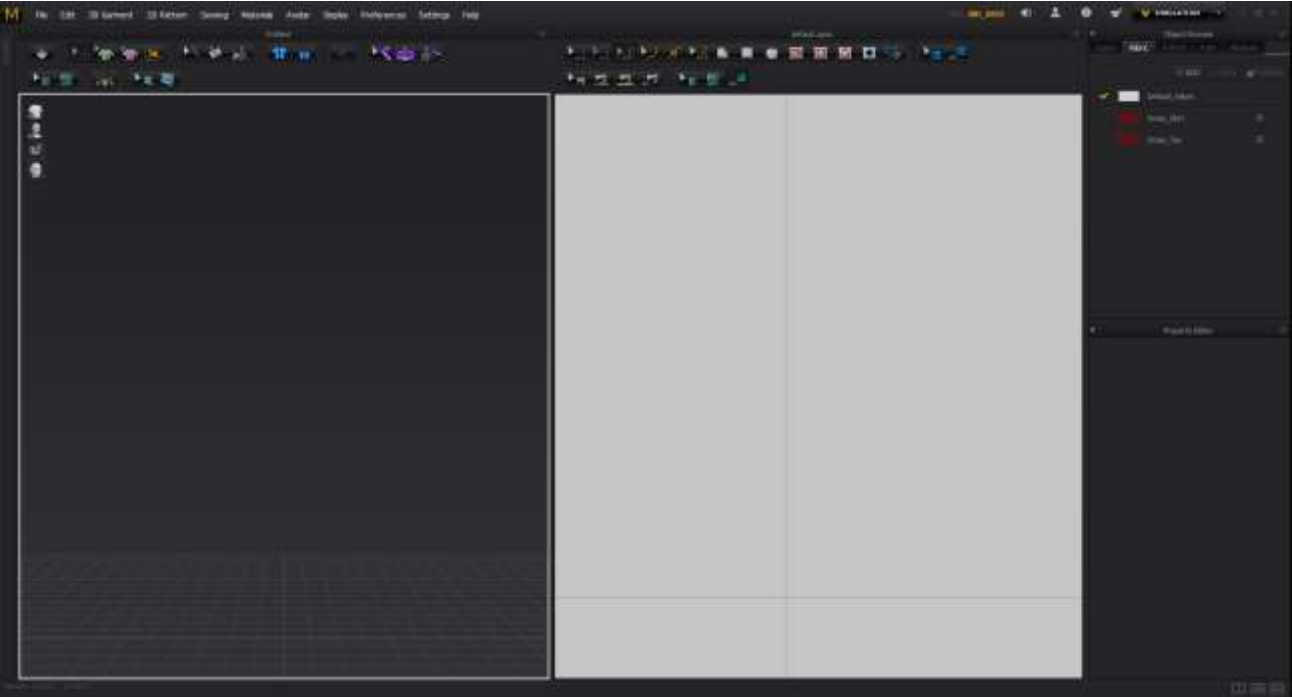
1. Ознайомлення з інтерфейсом Marvelous Designer.
2. Виконання розробки головних уборів у Marvelous Designer .

Хід роботи:

1. Запустити програму Marvelous Designer (файл з ім'ям «Marvelous Designer» в системній папці).
2. Виконати розробку головних уборів у програмі Marvelous Designer, слідуючи вказаній послідовності дій (табл. 1.).

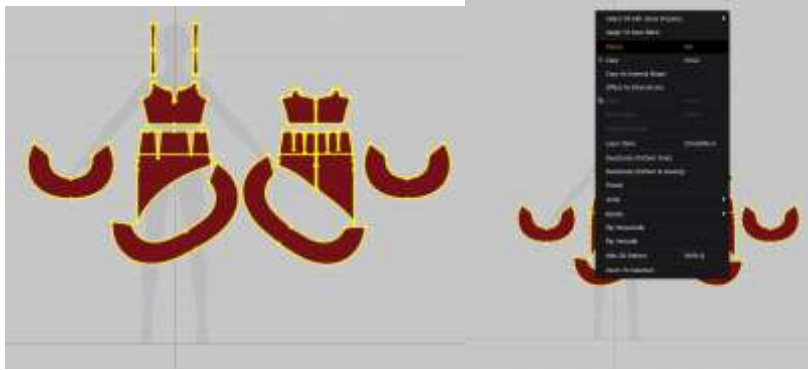
Таблиця 1.

Розробка головних уборів у Marvelous Designer (MD)

Етап виконання	Скріншот
<p align="center">1. Оптимізація віртуальної сцени</p>	

1.1. Видалення деталей крою у вікні 2D шаблонів:

- виділення усіх деталей крою;
- видалення (кнопкою Delete на клавіатурі або через контекстне меню)



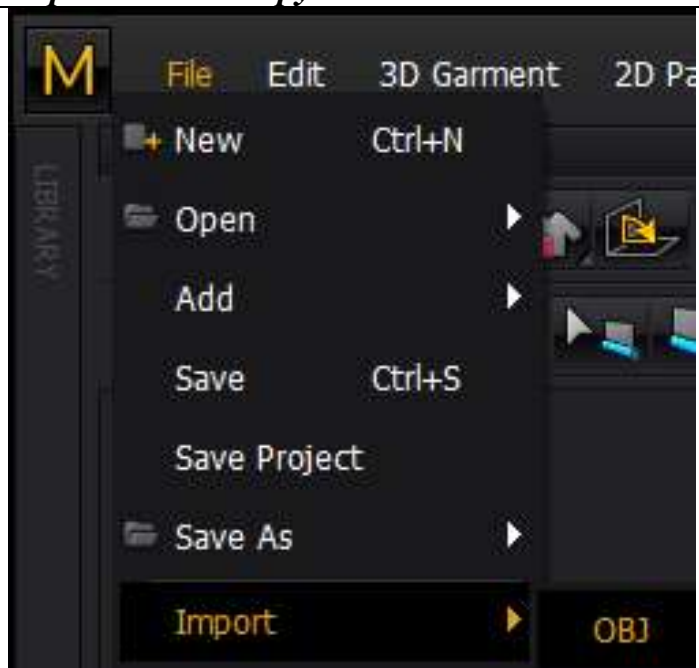
1.2. Видалення аватару у вікні 3D одягу:

- викликати контекстне меню аватару (навести курсор миші на аватар та натиснути правою кнопкою миші);
- видалити аватар.




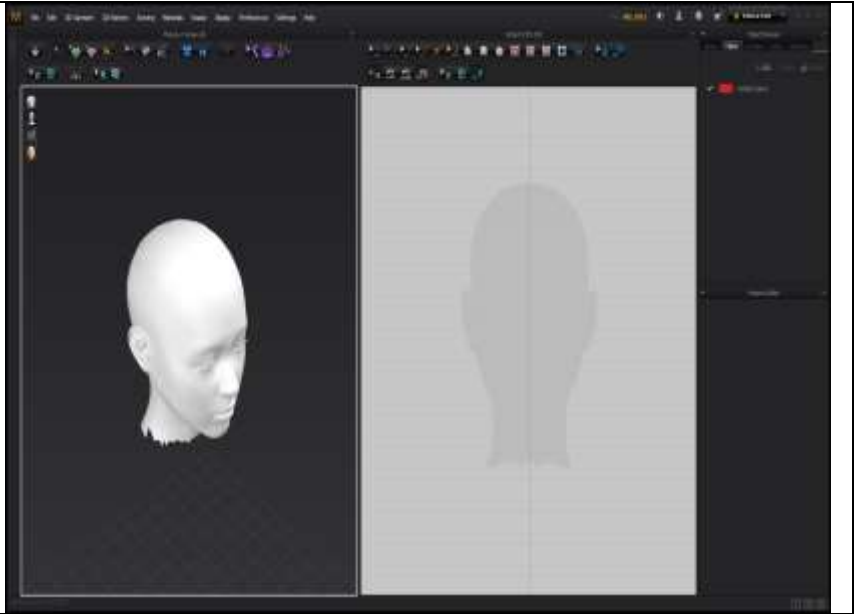
2. Відкриття аватару

2.1. Відкрити збережений аватар «Модель Голови» завдяки команді File/Import/OBJ/Модель Голови.



Data	16.12.2015 14:23	Папка с файлами	
temp	13.12.2015 20:37	Папка с файлами	
Модель Голови	11.01.2016 14:09	Трехмерный объ...	2 388 КБ

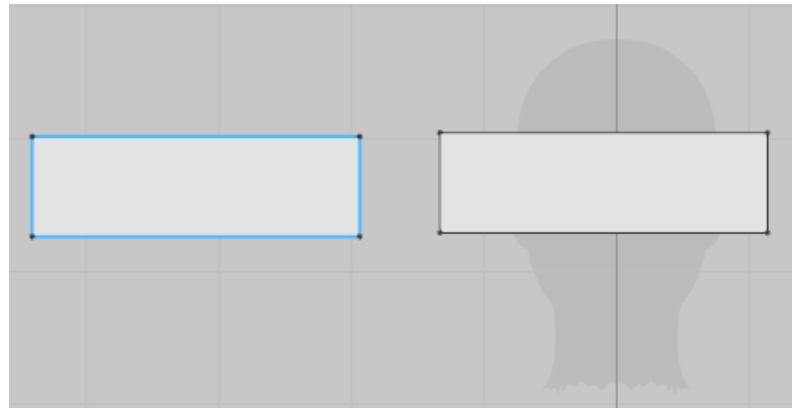
2.2. Налаштування вигляду робочої області (натиснути на кнопку  для відображення вікон 3D одягу та 2D шаблонів.



3. Створення деталей головного убору у вікні 2D шаблону

3.1. Створити деталі стінки головного убору у вікні 2D шаблонів, застосовуючи

кнопку .



3.2. Зміна положення деталей завдяки кнопки

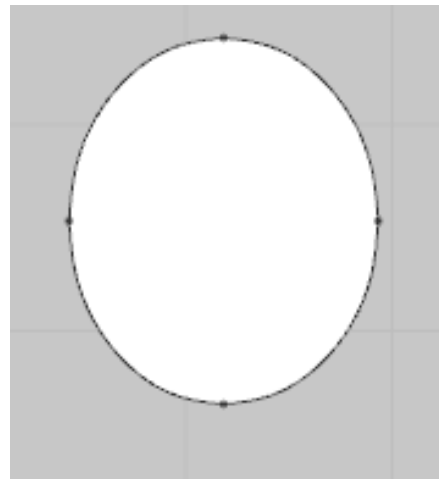
 (піднімаємо по висоті)

3.3. Трансформація деталей


завдяки кнопки .

3.4. Створити деталі денця головного убору у вікні 2D шаблонів, застосовуючи

кнопку .



3.5. Зміна положення деталі

завдяки кнопки  (піднімаємо по висоті)

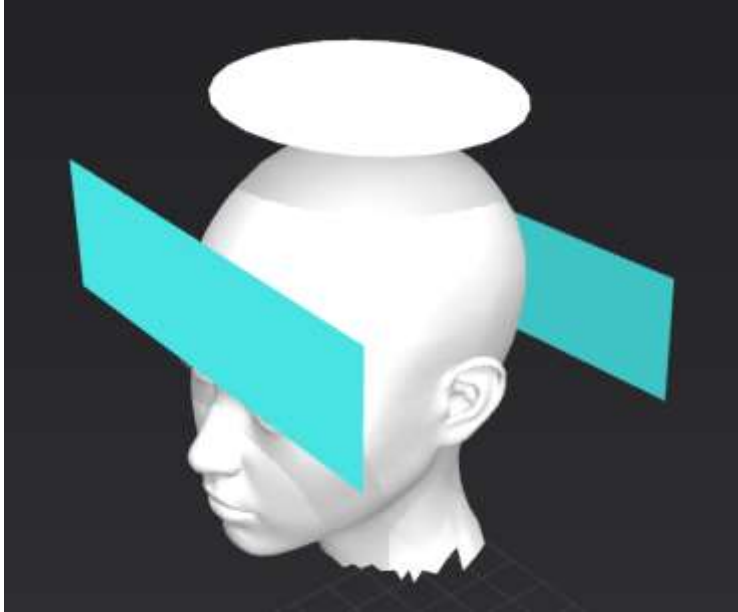
3.6. Трансформація деталі

завдяки кнопки .

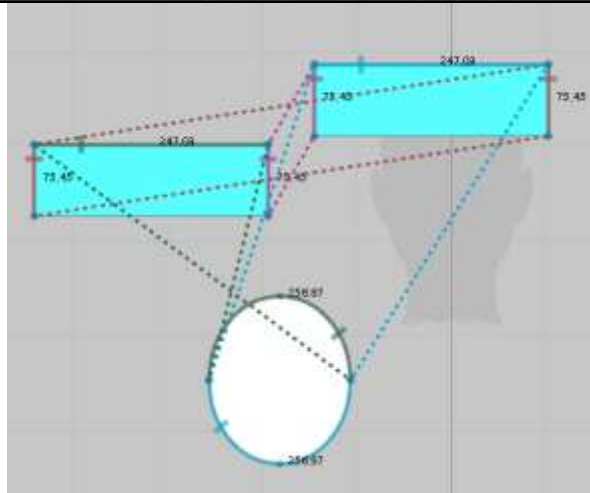
4. Створення головного убору

4.1. Зміна положення деталі у вікні 3D одягу завдяки



кнопки .



4.2. Створення швів між деталями завдяки використанню кнопок



4.3. Запуск симуляції

завдяки кнопці , при досягненні потрібного результату зупинити симуляцію, натиснувши на кнопку  (симуляція автоматично не завершується і триває без зупину, тому її необхідно зупинити самостійно).



4.4. В ручному режимі виправити модель головного виробу при включеній симуляції.



5. Створення деталі козирка

5.1. Додавання деталі козирка головного убору у вікні 2D шаблонів,

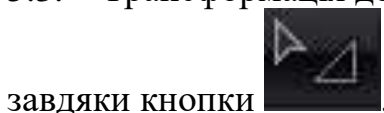


застосовуючи кнопку



5.2. Зміна положення деталей завдяки кнопки

(піднімаємо по висоті)



5.3. Трансформація деталі

завдяки кнопки

5.4. Закруглення кутів

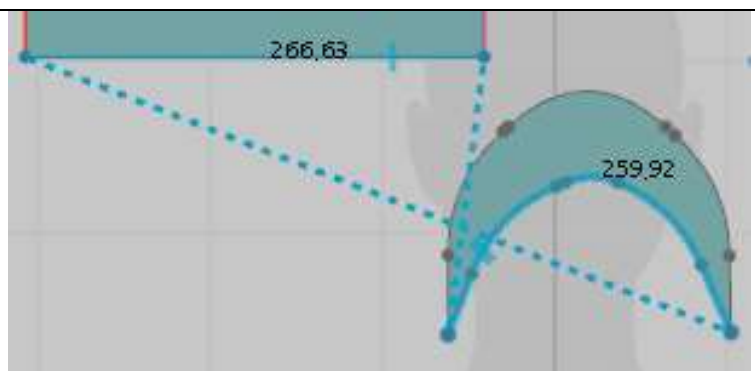
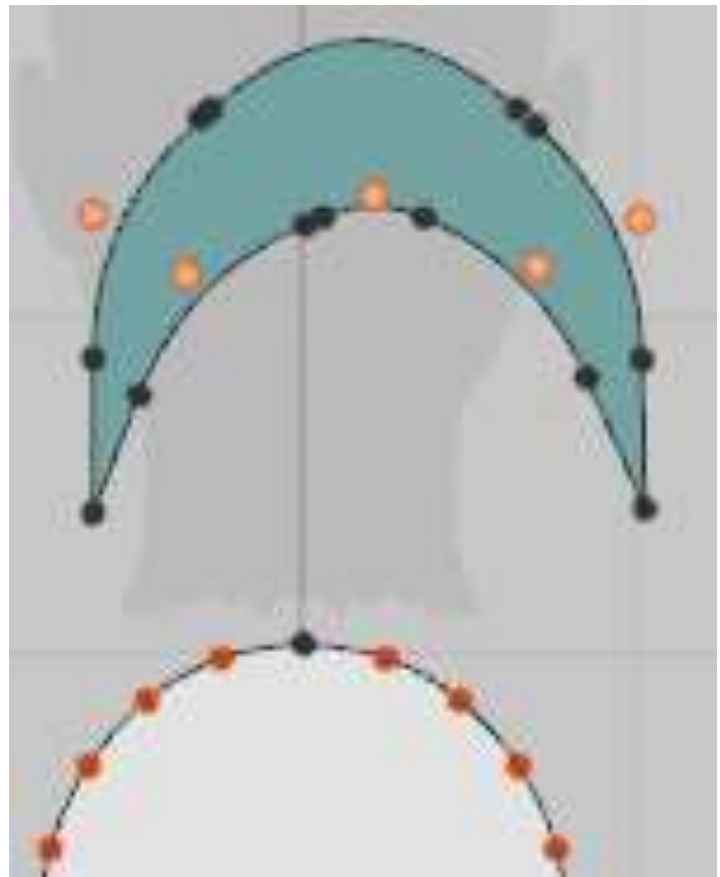
завдяки кнопки

5.5. Зміна положення деталі у вікні 3D одягу завдяки

кнопки

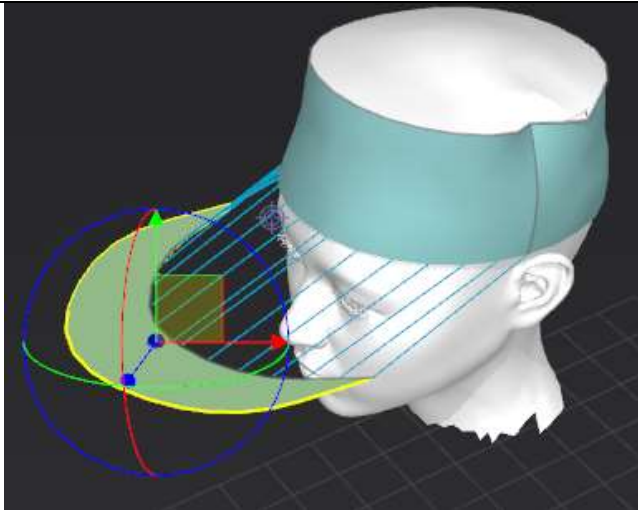
5.6. Створення швів між деталями завдяки

використання кнопок





5.7. Зміна положення деталі у вікні 3D одягу завдяки

кнопки .

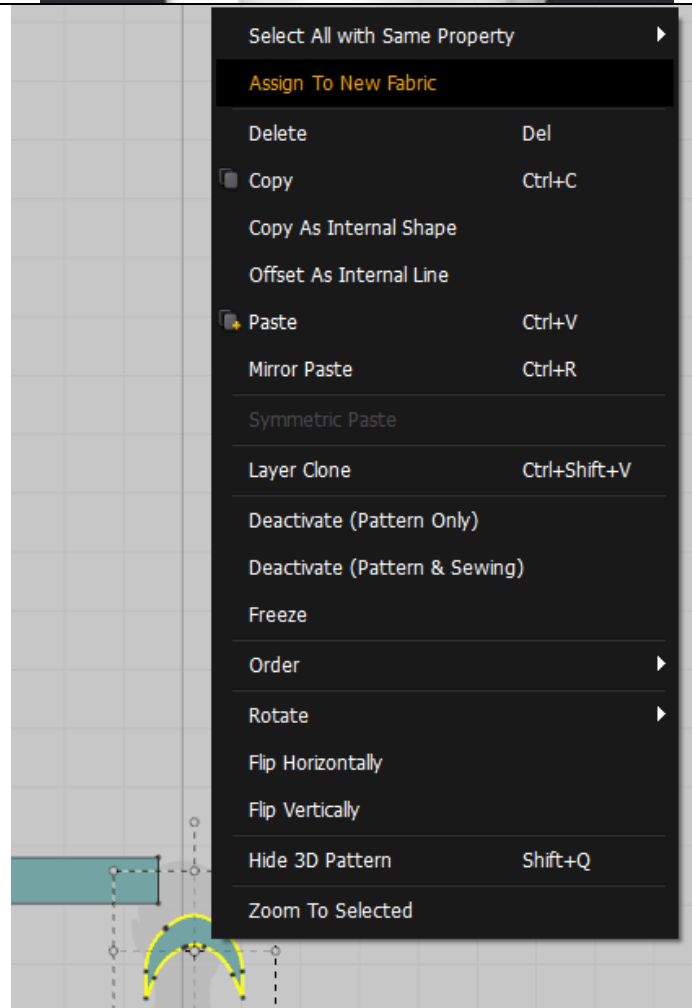





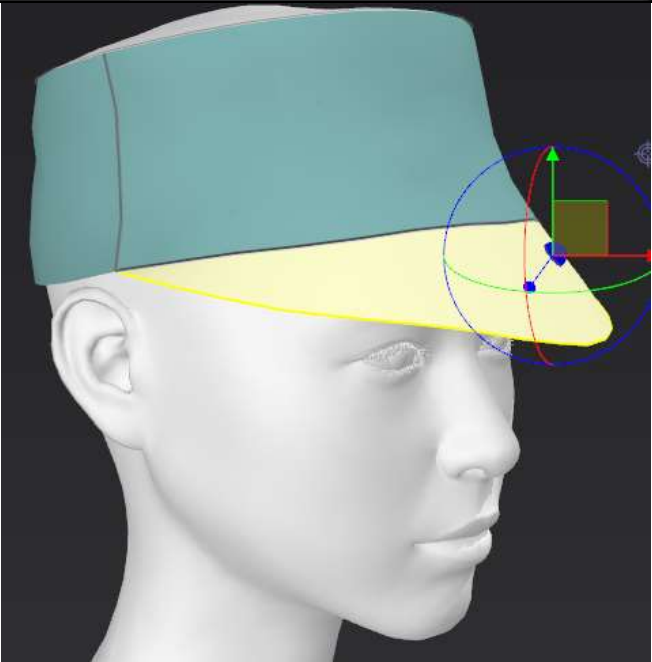
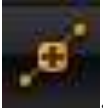
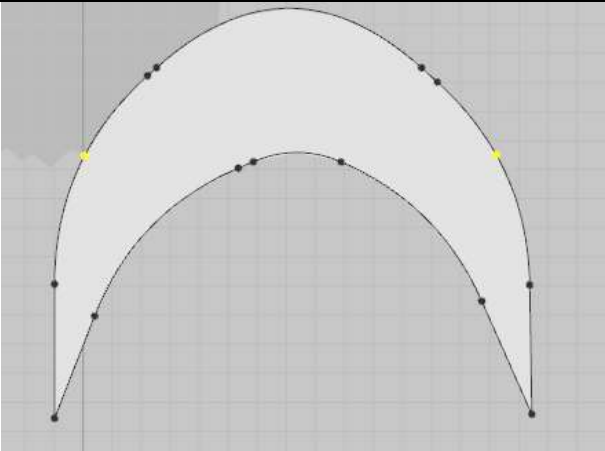
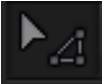
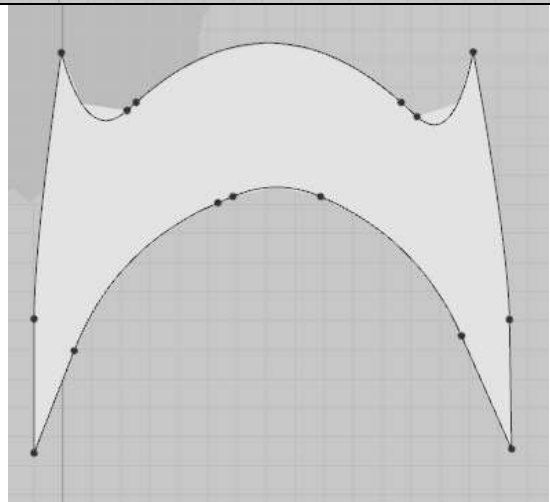
5.8. Запуск симуляції

завдяки кнопці , при досягненні потрібного результату зупинити симуляцію, натиснувши на кнопку .

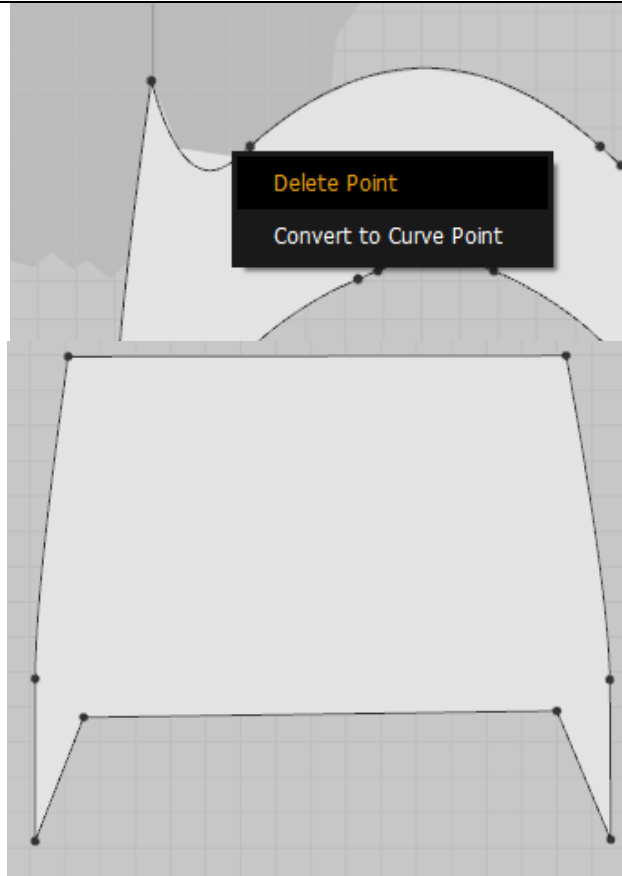


5.9. Створення для деталі козирка нового матеріалу у вікні 2D шаблонів завдяки команди Assign To New Fabric контекстного меню деталі.

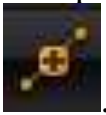


<p>5.10. Зміна параметрів створеного матеріалу деталі козирка в панелі Property Editor/Physical Property/Detail/Bending</p>	
<p>5.11. Запуск симуляції</p> <p>завдяки кнопки , при досягненні потрібного результату зупинити симуляцію, натиснувши на кнопку .</p>	
<p>6. Моделювання деталі козирка</p>	
<p>6.1. Створення додаткових точок на контурі деталі козирка завдяки кнопки .</p>	
<p>6.2. Зміна форми козирка</p> <p>завдяки кнопок .</p>	

6.3. Видалення точок завдяки команди Delete Point контекстного меню вибраних точок у вікні 2D шаблонів.



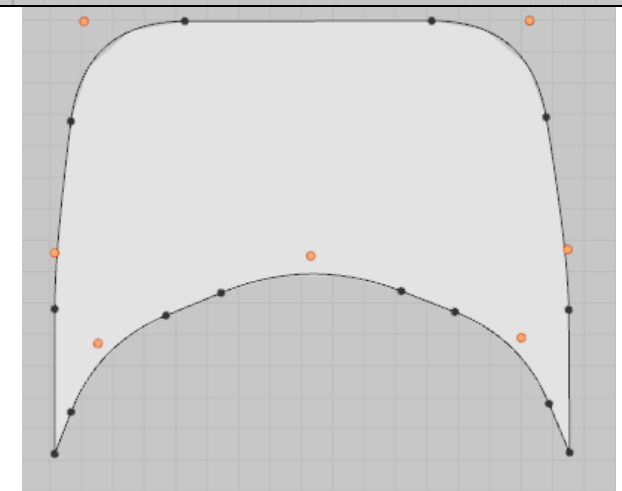
6.4. Створення додаткової точки на контурі деталі козирка завдяки кнопки



6.5. Зміна форми козирка завдяки кнопок

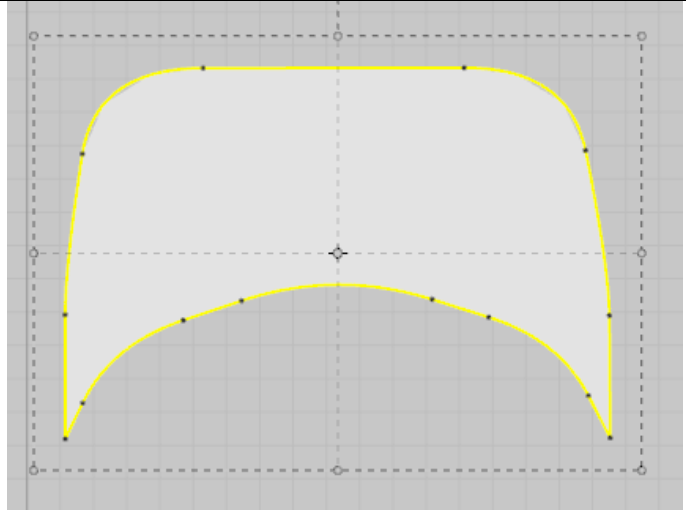


6.6. Закруглення кутів завдяки кнопки





6.7. Зміна форми козирка

завдяки кнопок

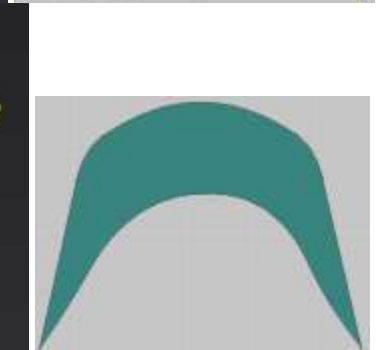
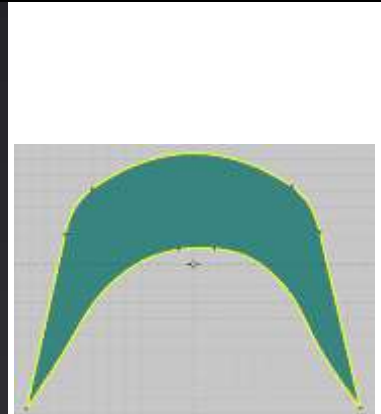


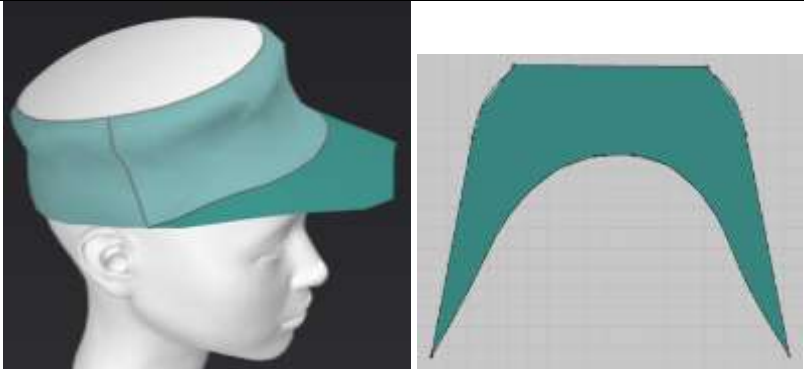
6.8. Запуск симуляції

завдяки кнопки , при досягненні потрібного результату зупинити симуляцію, натиснувши на кнопку .



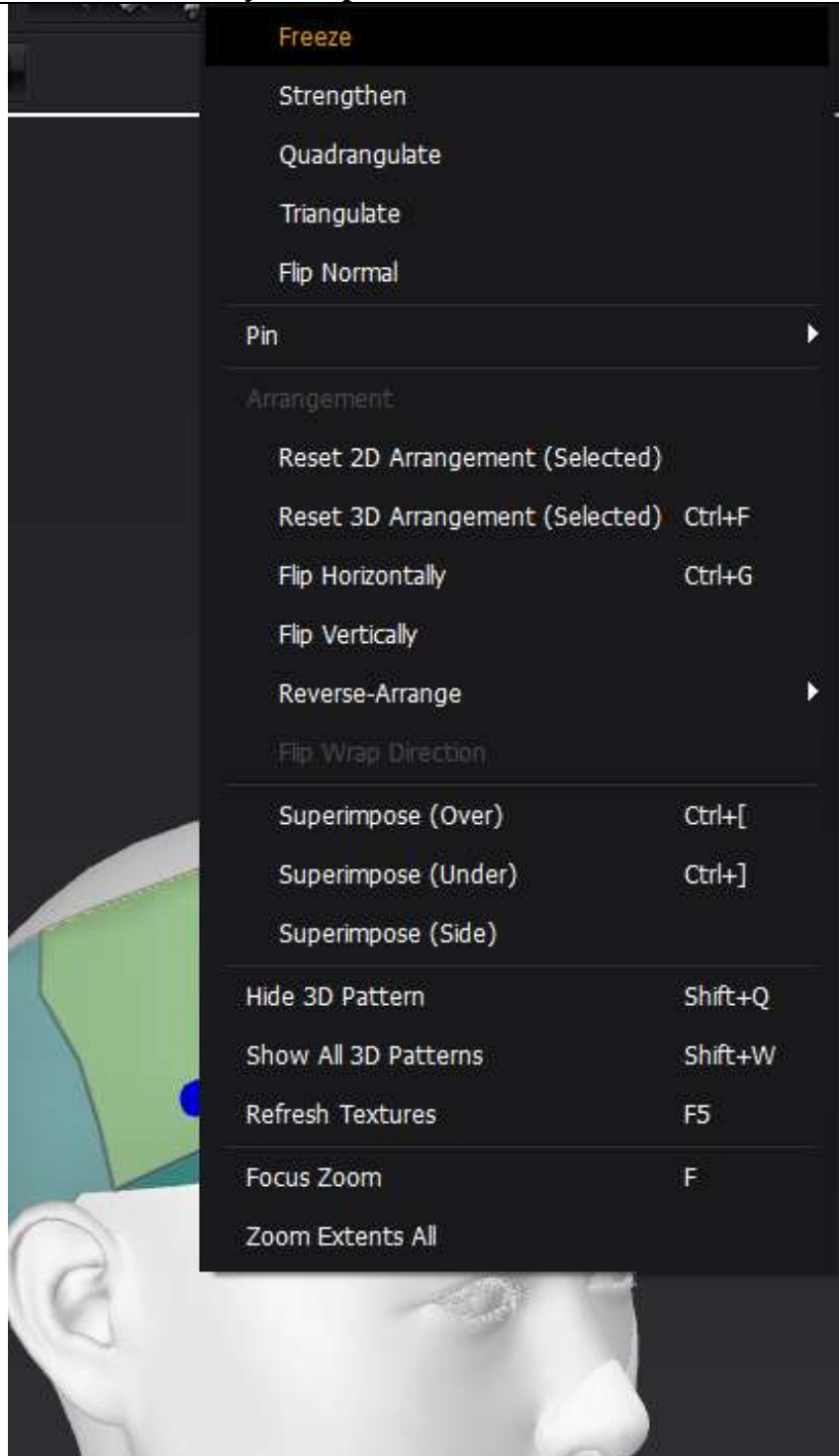
6.9. Виконати самостійно трансформації в деталі козирка для отримання представлених моделей.





7. Зміна вигляду козирка

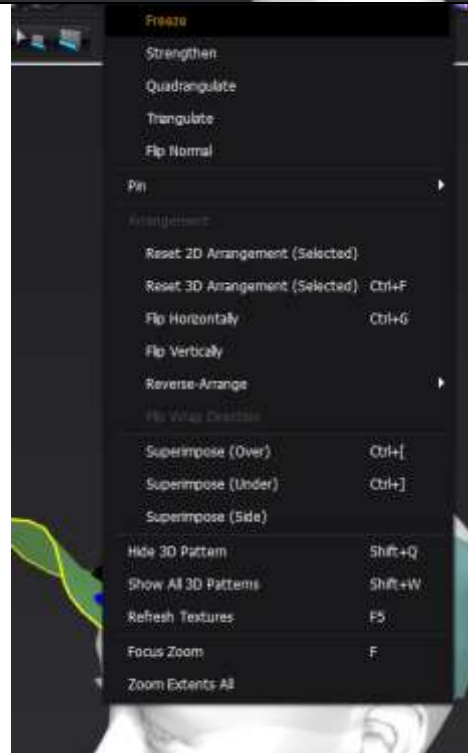
7.1. Фіксування положення стінки при виключеній симуляції завдяки команди Freeze контекстного меню деталі у вікні 3D одягу.



7.2. В ручному режимі при включеній симуляції досягти відповідний вигляд козирка завдяки підтягуванню матеріалу та зупинки симуляції у відповідному положенні.

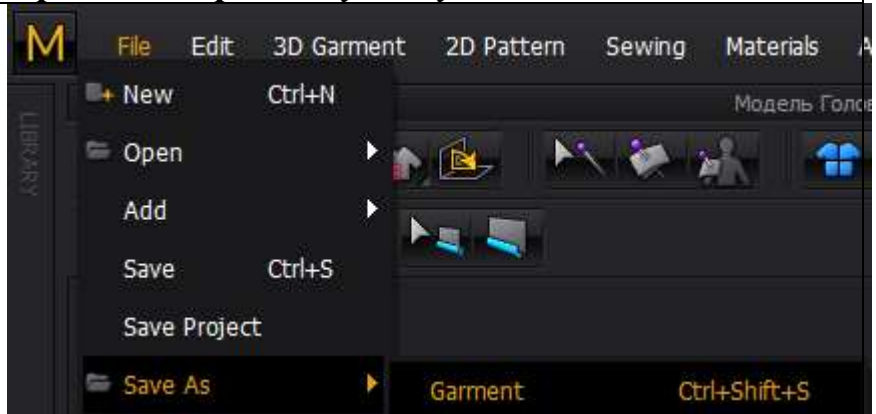


7.3. Фіксування положення козирка при виключеній симуляції завдяки команди Freeze контекстного меню деталі у вікні 3D одягу.

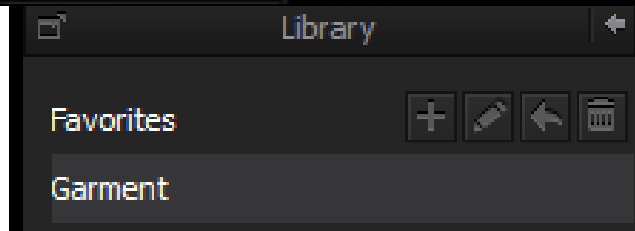


8. Збереження предмету одягу

8.1. Збереження створеного предмету одягу завдяки команди File/Save As/Garment (Ctrl+Shift+S) з зазначенням ім'я «прізвище студента_назва виробу».



8.2. Перевірити збережений предмет одягу в бібліотеці завдяки команди Library/Garment/Ваша створена модель.



Виконати розробку головного убору в програмі Marvelous Designer з представленням поступових стадій виконання (табл. 2).

Таблиця 2.

Розробка головного виробу в Marvelous Designer.

Модель №1	
Етап виконання	Скріншот
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

5. **Індивідуальне завдання:** Створити модель головного убору. Електронний файл з *обов'язковим вказанням прізвища студента, групи,*

номера та теми завдання(теми лабораторної роботи) вислати на e-mail: consultation@mail.ua

Таблиця 3.

Розробка власної моделі головного убору.

Етап виконання розробки головного виробу	Скріншот робочого вікна, панелі

6. Підведення висновків та оформлення звіту лабораторної роботи, який повинен включати:

- титульну сторінку;
- сторінка з вказанням варіанту, теми, цілі та короткого ходу роботи;
- сторінки з виконанням ходу роботи;
- висновки;
- виконання індивідуального завдання.

Питання для контролю

1. Складові елементи інтерфейсу Marvelous Designer.
2. Основні режими програми Marvelous Designer.
3. Основні робочі вікна Marvelous Designer.
4. Вікно 3D одягу та його можливості.
5. Вікно 2D шаблонів та його можливості.
6. Зміна аватару.
7. Зміна предмету одягу з бібліотеки.
8. Створення деталей крою.
9. Симуляція тканини.
10. Створення деталей денця, стінки та козирка головного убору.
11. Створення областей утримання тканини.

Лабораторне заняття № 5

Тема. Розробка головних уборів в Marvelous Designer.

Мета: ознайомлення з програмним пакетом Marvelous Designer, його командами та панелями, особливостями застосування в сфері легкої промисловості, розробка головних уборів у програмі.

Завдання:

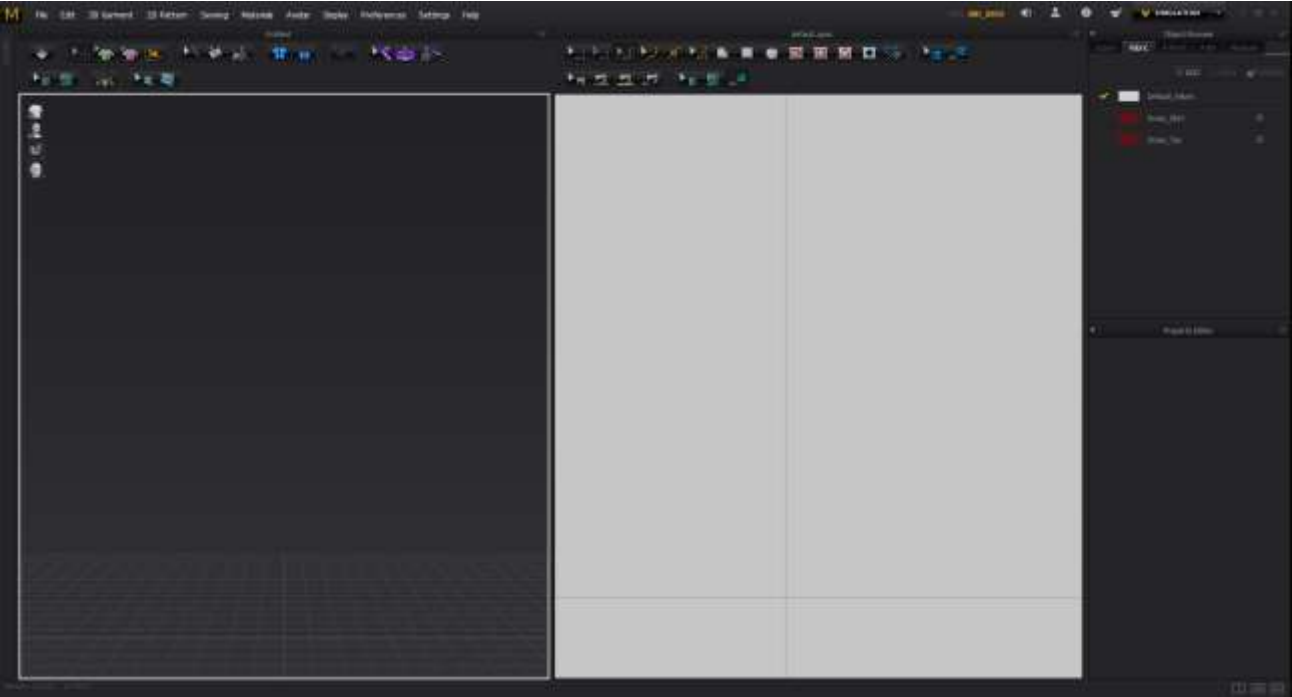
1. Ознайомлення з інтерфейсом Marvelous Designer.
2. Виконання розробки головних уборів у Marvelous Designer .



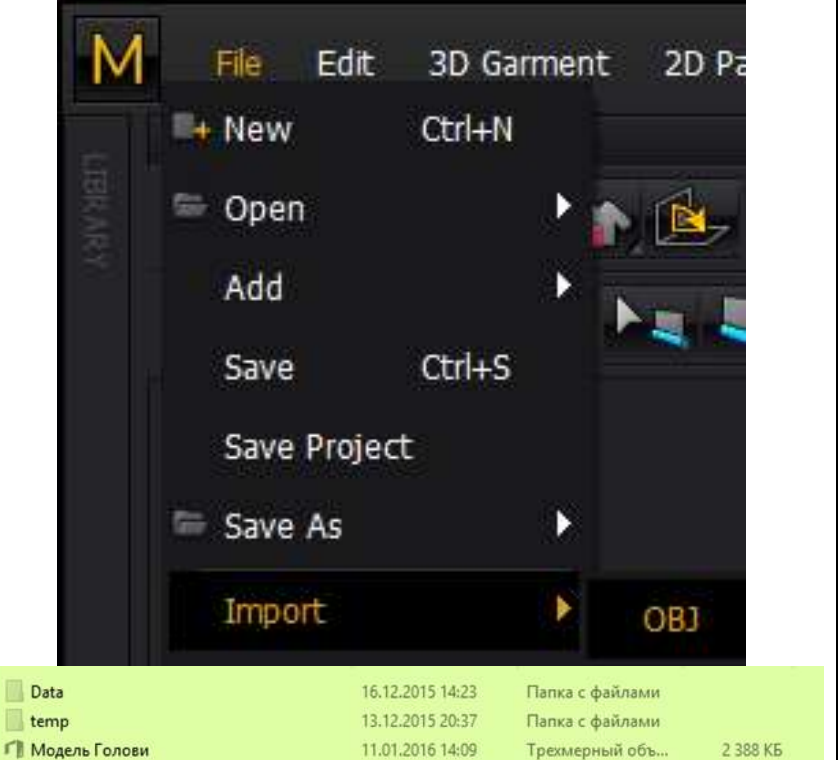
Хід роботи:


1. Запустити програму Marvelous Designer (файл з ім'ям «Marvelous Designer» в системній папці).
2. Виконати розробку головних уборів у програмі Marvelous Designer, слідуючи вказаній послідовності дій (табл. 1.).

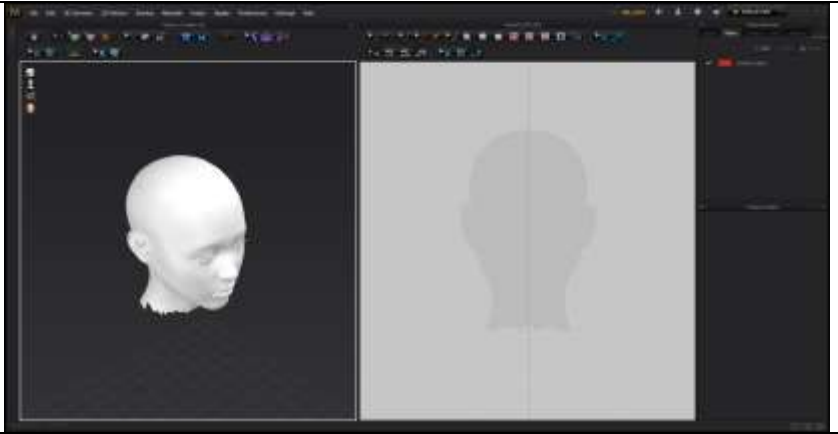
Таблиця 1.

Розробка головних уборів у Marvelous Designer (MD)

Етап виконання	Скріншот
<p align="center">1. Оптимізація віртуальної сцени</p>	

<p>1.1. Видалення деталей крою у вікні 2D шаблонів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виділення усіх деталей крою; - видалення (кнопкою Delete на клавіатурі або через контекстне меню) 													
<p>1.2. Видалення аватару у вікні 3D одягу:</p> <ul style="list-style-type: none"> - викликати контекстне меню аватару (навести курсор миші на аватар та натиснути правою кнопкою миші); - видалити аватар. 													
<p>2. Відкриття аватару</p>													
<p>2.1. Відкрити збережений аватар «Модель Голови» завдяки команди File/Import/OBJ/Модель Голови.</p>	 <table border="1" data-bbox="699 1955 1540 2047"> <tr> <td>Data</td> <td>16.12.2015 14:23</td> <td>Папка с файлами</td> <td></td> </tr> <tr> <td>temp</td> <td>13.12.2015 20:37</td> <td>Папка с файлами</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Модель Голови</td> <td>11.01.2016 14:09</td> <td>Трехмерный объ...</td> <td>2 388 КБ</td> </tr> </table>	Data	16.12.2015 14:23	Папка с файлами		temp	13.12.2015 20:37	Папка с файлами		Модель Голови	11.01.2016 14:09	Трехмерный объ...	2 388 КБ
Data	16.12.2015 14:23	Папка с файлами											
temp	13.12.2015 20:37	Папка с файлами											
Модель Голови	11.01.2016 14:09	Трехмерный объ...	2 388 КБ										

2.2. Налаштування вигляду робочої області (натиснути на кнопку  для відображення вікон 3D одягу та 2D шаблонів.



3. Створення деталей головного убору у вікні 2D шаблону

3.1. Створити деталі клину головки головного убору у вікні 2D шаблонів,



застосовуючи кнопку

3.2. Зміна положення точок деталі завдяки кнопки



3.3. Трансформація деталі



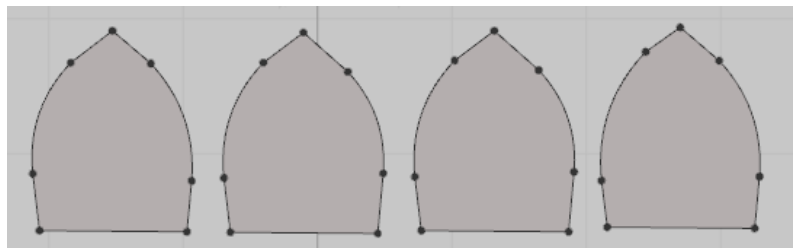
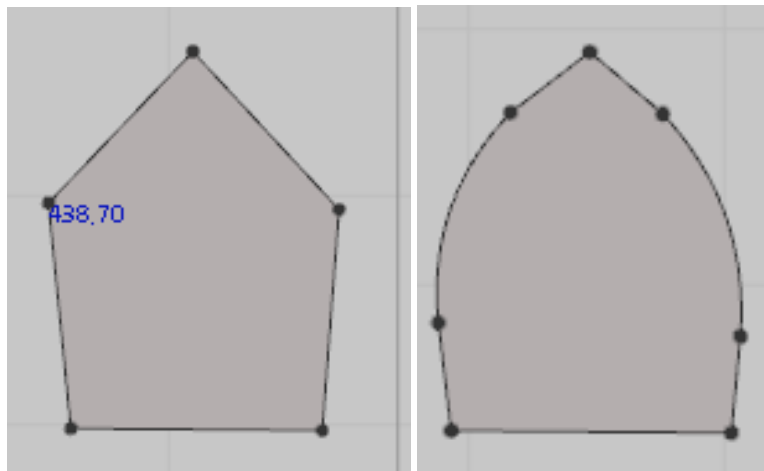
завдяки кнопки

3.4. Закруглення кутів



завдяки кнопки

3.5. Копіювання деталі клину головного убору (Ctrl+C, Ctrl+V).



4. Створення головного убору

4.1. Зміна положення деталі у вікні 3D одягу завдяки

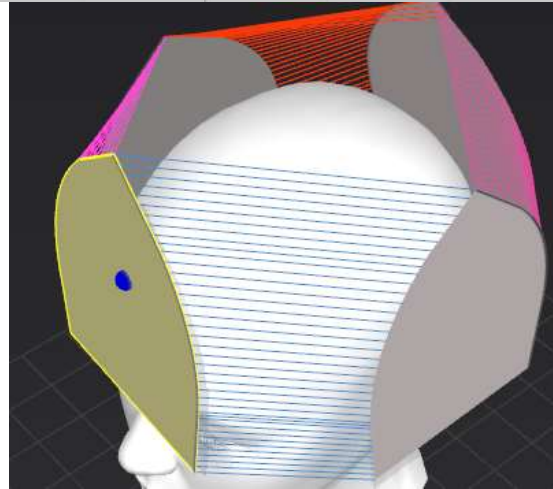


кнопки





4.2. Створення швів між деталями завдяки

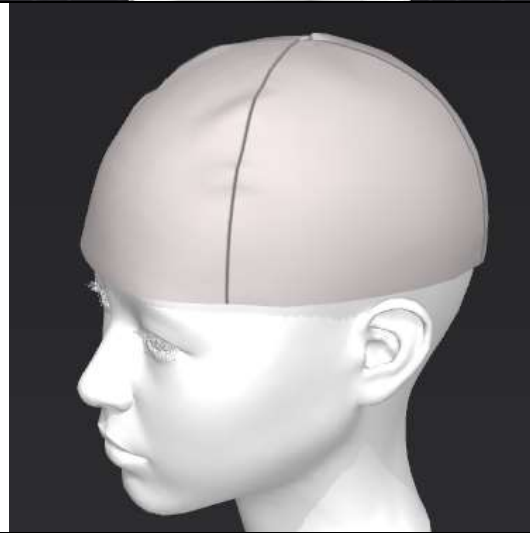
використання кнопок



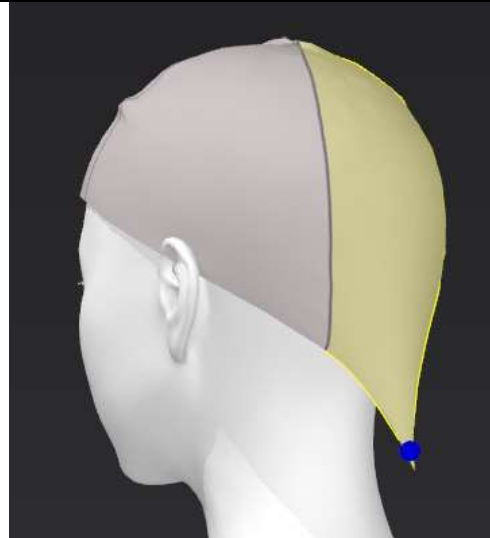
4.3. Запуск симуляції

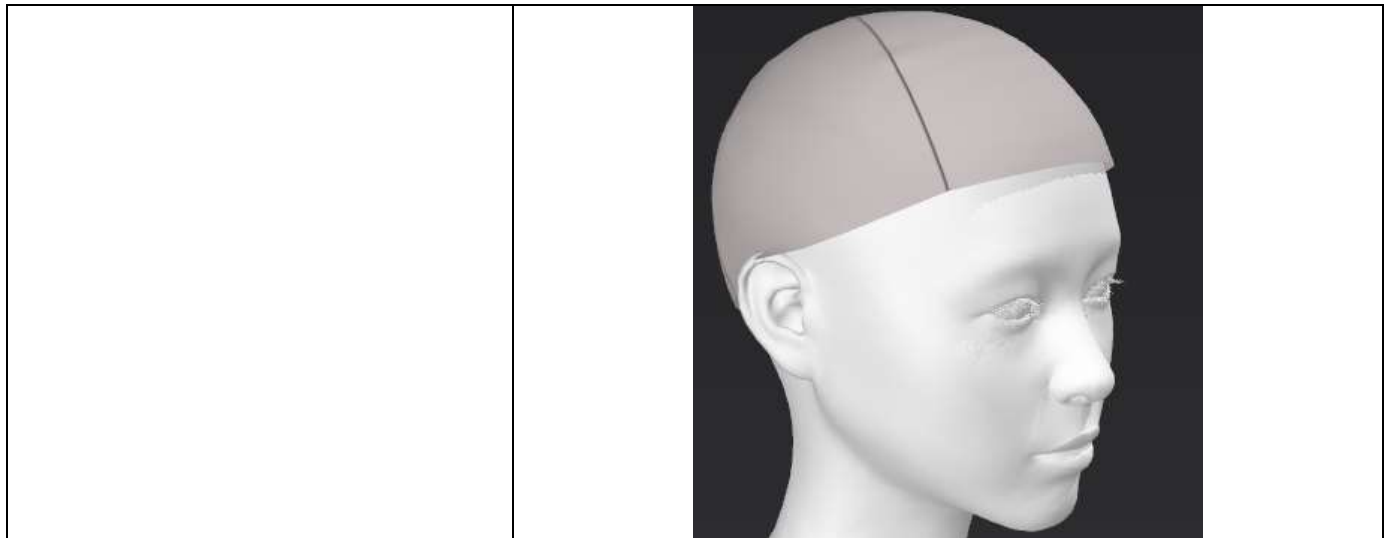
завдяки кнопці , при досягненні потрібного результату зупинити симуляцію, натиснувши на

кнопку  (симуляція автоматично не завершується і триває без зупину, тому її необхідно зупинити самостійно).



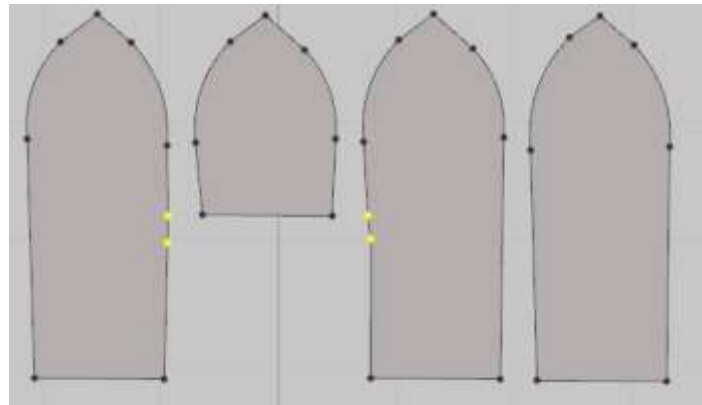
4.4. В ручному режимі виправити модель головного убору при включеній симуляції.





5. Створення балаклави

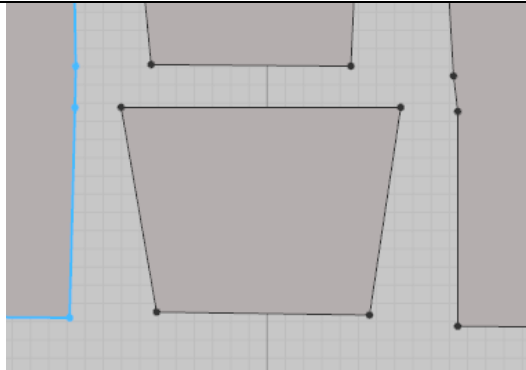
5.1. Редагування деталей клинів головки головного убору (розтягування) завдяки



5.2. Додавання точок на деталях клинів, застосовуючи

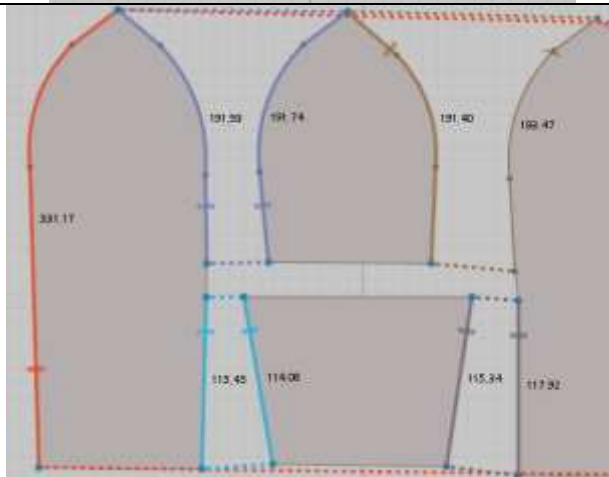


5.3. Додавання додаткової деталі завдяки кнопки



5.4. Створення швів між деталями завдяки

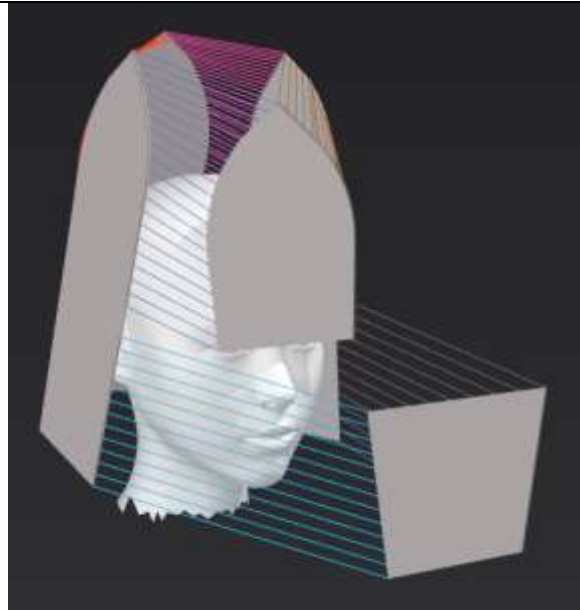
використання кнопок





5.5. Зміна положення деталі у вікні 3D одягу завдяки

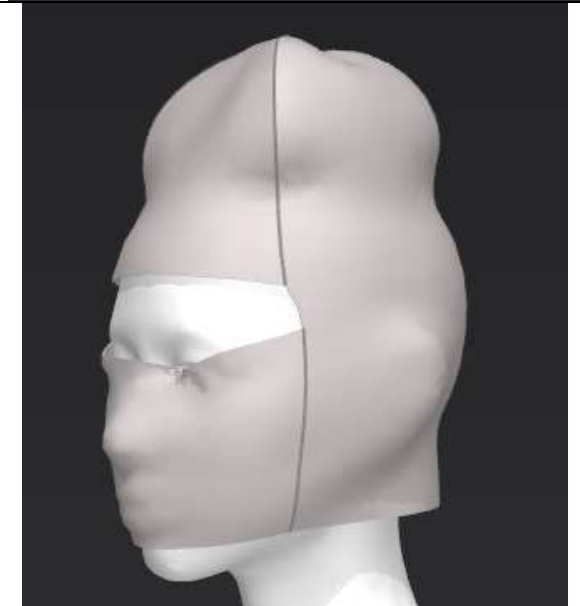


кнопки



5.6. Запуск симуляції

завдяки кнопці , при досягненні потрібного результату зупинити симуляцію, натиснувши на кнопку .

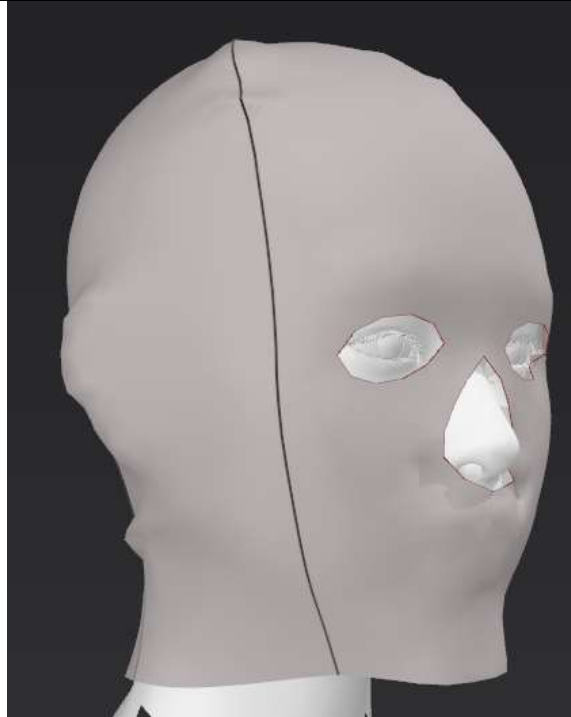


5.7. В ручному режимі виправити модель головного убору при включеній симуляції до досягнення відповідного вигляду як на представленому скріншоті.



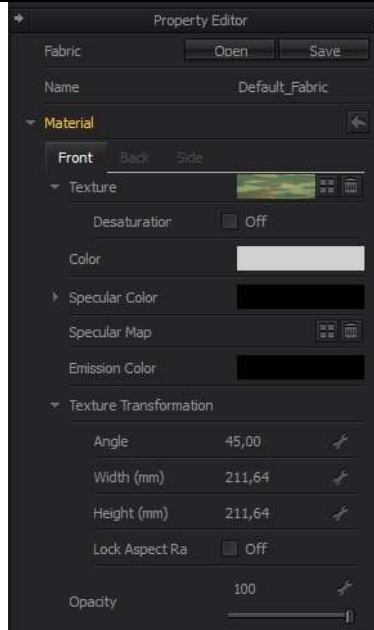
6. Створення балаклави з прорізами

6.1. Здійснити самостійно трансформації в деталях головного убору для отримання моделі, яка представлена в скріншоті.



7. Застосування матеріалу до головного убору

7.1. Застосувати до матеріалу нову текстуру на панелі Property Editor/ Material – параметри Texture та Texture Transformation.



7.2. Застосування різних матеріалів до різних деталей головного убору (додавання матеріалу для деталі через команду Assign to New Fabric контекстного меню деталі у вікні 2D шаблонів).



7.3. Зміна параметрів матеріалу на панелі Property Editor/ Material/Texture Transformation.



Texture Transformation		
Angle	0,00	
Width (mm)	183,49	
Height (mm)	105,86	
Lock Aspect Ra	<input type="checkbox"/> Off	



Texture Transformation		
Angle	45,00	
Width (mm)	183,49	
Height (mm)	105,86	
Lock Aspect Ra	<input type="checkbox"/> Off	



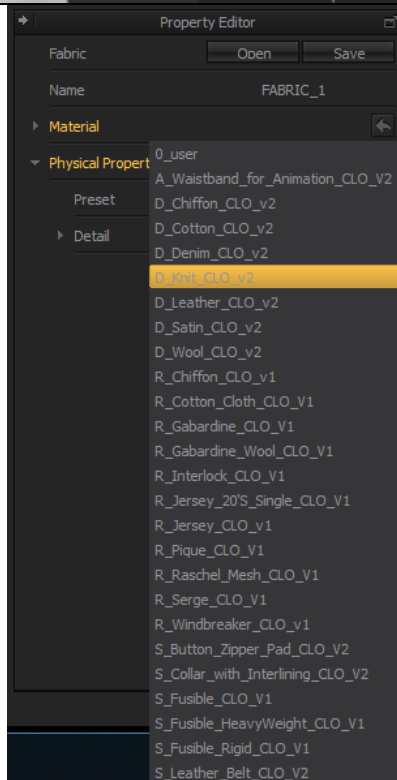
Texture Transformation		
Angle	45,00	
Width (mm)	50,00	
Height (mm)	105,86	
Lock Aspect Ra	<input type="checkbox"/> Off	

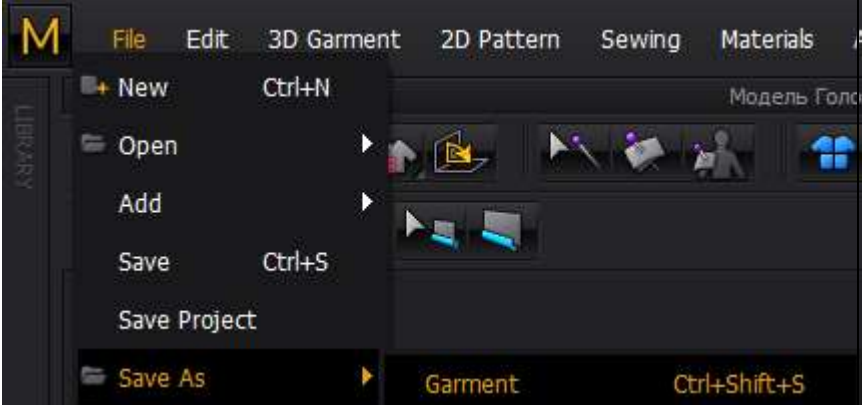
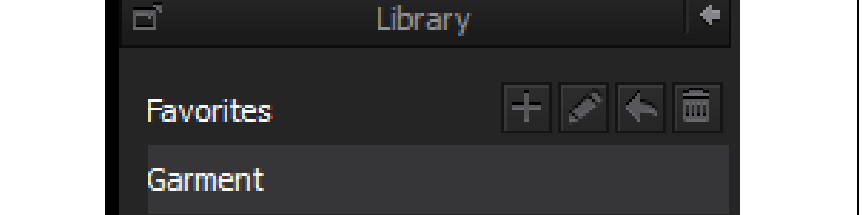


Texture Transformation		
Angle	45,00	
Width (mm)	300,00	
Height (mm)	105,86	
Lock Aspect Ra	<input type="checkbox"/> Off	



7.4. Застосування різних матеріалів на панелі Property Editor/ Physical Property/ Preset.





8. Збереження предмету одягу	
8.1. Збереження створеного предмету одягу завдяки команди File/Save As/Garment (Ctrl+Shift+S) з зазначенням ім'я «прізвище студента_назва виробу».	
8.2. Перевірити збережений предмет одягу в бібліотеці завдяки команди Library/Garment/Ваша створена модель.	

Виконати розробку головного убору в програмі Marvelous Designer з представленням поступових стадій виконання (табл. 2).

Таблиця 2.

Розробка головного виробу в Marvelous Designer.

Модель №1	
Модель №2	

Етап виконання	Скріншот
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

3. **Індивідуальне завдання:** Створити модель головного убору. Електронний файл з *обов'язковим вказанням прізвища студента, групи, номера та теми завдання(теми лабораторної роботи)* вислати на e-mail: consultation@mail.ua

Таблиця 3.

Розробка власної моделі головного убору.

Етап виконання розробки головного виробу	Скріншот робочого вікна, панелі

4. Підведення висновків та оформлення звіту лабораторної роботи, який повинен включати:

- титульну сторінку;
- сторінка з вказанням варіанту, теми, цілі та короткого ходу роботи;
- сторінки з виконанням ходу роботи;
- висновки;
- виконання індивідуального завдання.

Питання для контролю

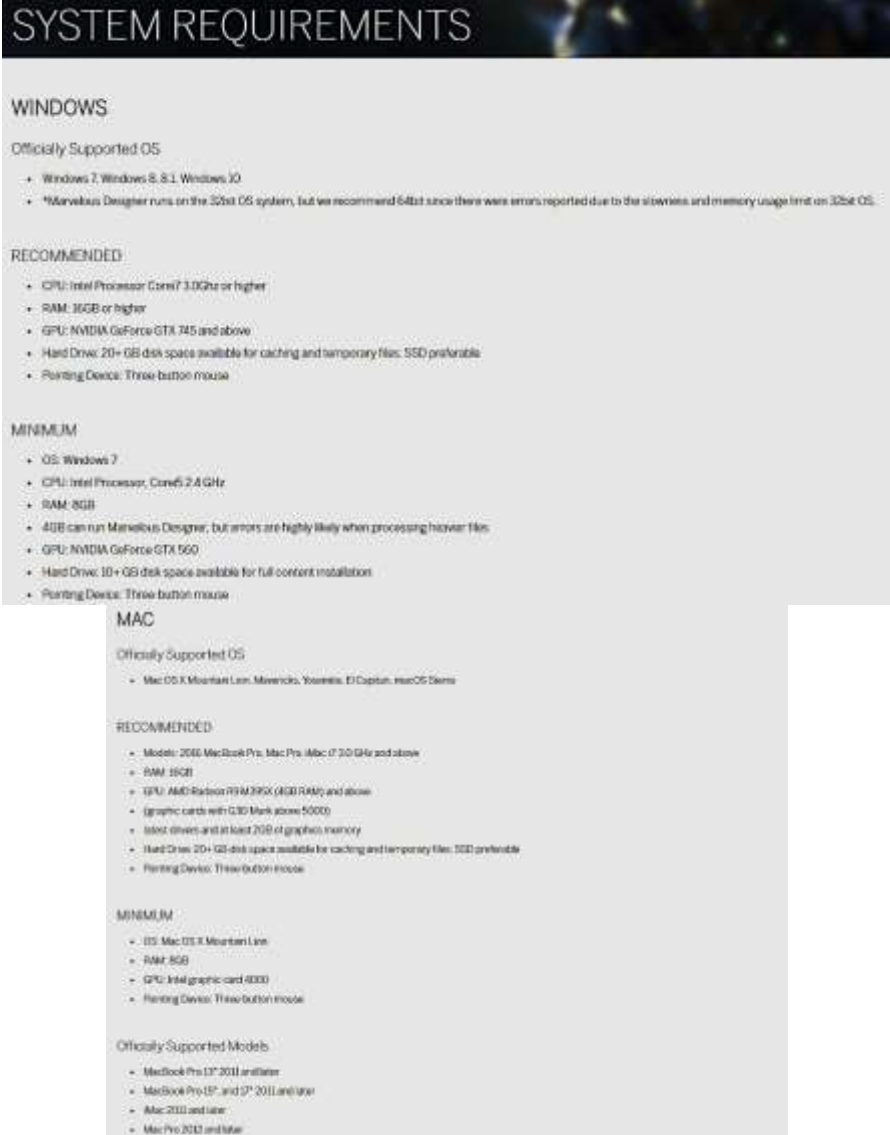
1. Складові елементи інтерфейсу Marvelous Designer.
2. Основні режими програми Marvelous Designer.
3. Основні робочі вікна Marvelous Designer.
4. Вікно 3D одягу та його можливості.
5. Вікно 2D шаблонів та його можливості.
6. Зміна аватару.
7. Зміна предмету одягу з бібліотеки.
8. Створення деталей крою.
9. Симуляція тканини.
10. Створення деталей денця, стінки та козирка головного убору.
11. Створення областей утримання тканини.
12. Створення отворів в матеріалі.


Додаток О

Таблиця О.1.

Методичний огляд програмних пакетів для 3D-формоутворення.

Програмний продукт	Методичний огляд особливостей застосування в навчальному процесі
1	2
<p>Marvelous Designer: остання версія MD7; сумісні файли: zpac, avt, pos, mtn, zprj, arr, pan, zfab, psp; FBX, OpenCollada, OBJ, L XO, JPG, PNG, PC2.</p>	<p>Програма Marvelous Designer є комплексним програмним продуктом професійного спрямування (для легкої промисловості), який включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розробку лекал одягу, розробку базових та допоміжних лекал, конструктивних елементів, а також зміну характеристик матеріалу та його відображення; - реалізація візуального з'єднання конструктивних відрізків та розроблених елементів, позиціонування швів та розроблених деталей при з'єднанні; - візуалізація примірки на аватарі (трьохвимірній моделі людини) з корекцією положення відносно конструктивних ліній, форми моделі; - застосування симуляції тканини з врахуванням природних сил тяжіння, впливу вітру та інших механічних впливів (розтягування, натягування та інше); - розробка анімації з аватаром та розробленою моделлю одягу на базі наявних поз та руху аватару. <p>Даний програмний продукт може залучати на етапі розробки фурнітури та взуття частково, а на етапі розробки аксесуару та одягу - повноцінно без обмежень. Інтерфейс програми складається з рядка меню з головними командами, панелей інструментів, бокових панелей налаштування об'єкту та матеріалу, 2D та 3D робочих вікон, в яких безпосередньо ведеться розробка лекал та візуалізація одягання відповідно.</p> <p>Методична процедура розробки дизайн-продукту завдяки Marvelous Designer включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отримання практичного завдання (наприклад, розробка жіночу спідниці класичного стилю з поясом чорного кольору ...); - усвідомлення переліку параметрів, які потрібно врахувати студенту при розробці, та створення в уяві структурно-логічної семи послідовності виконання навчального завдання; - підготовка віртуальної сцени (вибір аватару та його налаштування); <p>Робота в 2D вікні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розробка конструкції (лекал) дизайн-продукту; - виконання з'єднання конструкції та її елементів;

1	2
	<p>Робота в 3D вікні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - візуалізація з'єднання; - редагування положення деталей на аватарі, виправлення перекручування та інших дефектів при першому одяганні на аватар; - редагування матеріалу, зміна його візуального відображення (колір, текстурний малюнок. застосування пресету (імітація наявних матеріалів)); <p>Робота в режимі анмації:</p> <ul style="list-style-type: none"> - створення анімації на базі наявних аватарів та їх позицій руху; - збереження проекту, анімації та окремих елементів одягу відповідно до навчального завдання. <p>Більш детальна інформація про програму представлена на сайті-розробника https://www.marvelousdesigner.com.</p>  <p>SYSTEM REQUIREMENTS</p> <p>WINDOWS</p> <p>Officially Supported OS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Windows 7, Windows 8, 8.1, Windows 10 • *Marvelous Designer runs on the 32bit OS system, but we recommend 64bit since there were errors reported due to the slowness and memory usage limit on 32bit OS. <p>RECOMMENDED</p> <ul style="list-style-type: none"> • CPU: Intel Processor Core i7 3.0Ghz or higher • RAM: 16GB or higher • GPU: NVIDIA GeForce GTX 745 and above • Hard Drive: 20+ GB disk space available for caching and temporary files. SSD preferable • Printing Device: Three button mouse <p>MINIMUM</p> <ul style="list-style-type: none"> • OS: Windows 7 • CPU: Intel Processor, Core i5 2.4 GHz • RAM: 8GB • GPU: can run Marvelous Designer, but errors are highly likely when processing heavier files • GPU: NVIDIA GeForce GTX 560 • Hard Drive: 10+ GB disk space available for full content installation • Printing Device: Three button mouse <p>MAC</p> <p>Officially Supported OS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mac OS X Mountain Lion, Mavericks, Yosemite, El Capitan, macOS Sierra <p>RECOMMENDED</p> <ul style="list-style-type: none"> • Models: 2009 MacBook Pro, Mac Pro (Mac of 3.0 GHz and above) • RAM: 16GB • GPU: AMD Radeon R9 M 390X (8GB RAM) and above • (graphic cards with GDDR5 Mark above 5000) • latest drivers and at least 2GB of graphics memory • Hard Drive: 20+ GB disk space available for caching and temporary files. SSD preferable • Printing Device: Three button mouse <p>MINIMUM</p> <ul style="list-style-type: none"> • OS: Mac OS X Mountain Lion • RAM: 8GB • GPU: Intel graphic card 4000 • Printing Device: Three button mouse <p>Officially Supported Models</p> <ul style="list-style-type: none"> • MacBook Pro 13" 2011 and later • MacBook Pro 15" and 17" 2011 and later • Mac 2012 and later • Mac Pro 2012 and later

1	2
<p>CLO 3D: сумісні файли: DXF-ASTTM/AAMA, Ai/PDF, BOM (XML), OBJ, OpenCollada, FBX, L XO, Alembic, MC, PC2, MDD, ACO</p>	<p>Програмний продукт CLO 3D є більш спеціалізованим, ніж Marvelous Designer (MD), але його головний інтерфейс майже не відрізняється від MD. Різниця проявляється у розгляді опцій трансформації аватару (наприклад, CLO 3D має можливість трансформувати аватар відповідно до типу конструкції тіла, більш деталізовану можливість зміни розміру кожної конструктивної ділянки), наявності додаткових інструментів (наприклад, набір інструментів для створення текстур) та присутності додаткових програм для . Враховуючи, що MD розроблявся за подобою CLO 3D, методологічна особливість застосування даного програмного продукту аналогічна як для MD.</p> <p>Більш детальна інформація про програму представлена на сайті-розробника: https://www.clo3d.com.</p>  <p>The screenshot shows the 'SYSTEM REQUIREMENTS' page for CLO 3D, divided into two columns: WINDOWS and MAC. Each column lists 'OFFICIALLY SUPPORTED OS', 'MINIMUM' requirements, and 'RECOMMENDED' requirements. The Windows section lists supported OS versions (7, 8, 8.1, 10), minimum CPU (Intel Core i5 2.4 GHz), RAM (8GB), GPU (NVIDIA GeForce GTX 745), and display (1920x1080). The Mac section lists supported OS versions (Mac OS X Mavericks, Yosemite, El Capitan, macOS Sierra, macOS High Sierra), minimum OS (Mac OS X Mavericks), RAM (8GB), GPU (Intel graphic card with G3D Mark 4000), and display (1920x1080).</p>

1	2
<p>Poser Pro: остання версія Poser Pro 11; сумісні файли: OBJ.</p>	<p>Програма Poser Pro має інший вектор спрямування ніж попередньо вище розглянуті програми MD та CLO 3D, головним чином, спрямована на візуалізацію. Інтерфейс характеризується наявністю рядку меню, додаткових панелей та вкладок-майстерень, на кожній з яких виконується певний цикл операція тематичного групування:</p> <ul style="list-style-type: none"> - редагування пози; - редагування матеріалів; - редагування обличчя; - редагування зачісок; - редагування тканини; - редагування скелету кісток; - додаткові ресурси. <p>Панелі інструментів в інтерфейси у вкладках-майстернях можна переміщувати відповідно до власних побажань.</p> <p>Головна перевага даної програми – наявність широкого меню редагування візуалізації, але відсутній модуль створення лекал. Програма має потужний функціонал: налаштування освітлення, бібліотеку матеріалів, набір користувацьких палітр, позиціонування моделі та її рендерінгу (програмованої візуалізації), швидкої розробки анімації на базі наявних аватарів або розроблених самостійно.</p> <p>Методична процедура розробки дизайн-продукту завдяки Poser Pro включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отримання практичного завдання; - налаштування пози відповідно навчального завдання; - налаштування обличчя відповідно навчального завдання; - налаштування зачіски відповідно навчального завдання; - налаштування тканини відповідно навчального завдання; - налаштування скелету відповідно навчального завдання; - розробка анімації; - збереження проекту. <p>Окремо потрібно виділити особливість розробки зачіски в програмі, яке є головним професійним спрямування в навчальній розробці для підготовки майбутніх стилістів-перукарів. Завдяки вкладці «Hair» студенти можуть формувати різні типи зачісок, використовуючи параметричні особливості довжини та інших параметрів волосся для різних ділянок голови, та їх подальшої візуалізації.</p> <p>Дана програма може використовуватися з поєднанням з MD та CLO 3D, в яких розробляється текстильний виріб, а потім створюється його якісна візуалізація.</p>

1	2						
	<p>Більш детальна інформація про програму представлена на сайті-розробника: http://my.smithmicro.com/poser-3d-animation-software.html.</p> <p>Poser 11 & Poser Pro 11 System Requirements</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="336 472 847 506">Windows</th> <th data-bbox="868 472 1394 506">Macintosh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="336 539 847 1122"> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Windows 7, 8.1, or 10 with latest update (64-bit OS required for 64-bit installation) ▸ 1.3 GHz Pentium 4 or newer, Athlon 64 or newer (1.65 GHz or faster recommended) ▸ 1 GB system RAM (4 GB or more recommended) ▸ OpenGL enabled graphics card or chipset recommended (recent NVIDIA GeForce and ATI Radeon required for advanced real-time preview features) ▸ 24-bit color display, 1440 x 900 minimum resolution ▸ 3 GB free hard disk space (6 GB recommended) ▸ DVD-ROM drive (physical product only) ▸ Internet connection required for Content Paradise ▸ Windows® Internet Explorer® 9 or newer ▸ Product requires your choice of online or offline activation </td> <td data-bbox="868 539 1394 1032"> <ul style="list-style-type: none"> ▸ OS X 10.9.5, 10.10, 10.11 or macOS 10.12 ▸ 2 GHz Intel Core 2 Duo processor (64-bit CPU required) ▸ 1 GB system RAM (4 GB or more recommended) ▸ OpenGL enabled graphics card or chipset recommended (recent NVIDIA GeForce and ATI Radeon required for advanced real-time preview features) ▸ 24-bit color display, 1440 x 900 minimum resolution ▸ 3 GB free hard disk space (6 GB recommended) ▸ DVD-ROM drive (physical product only) ▸ Internet connection required for Content Paradise ▸ Product requires your choice of online or offline activation </td> </tr> <tr> <td data-bbox="336 1167 847 1592"> <p>Pro-only:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ NVIDIA CUDA enabled device required for hardware accelerated final rendering (2 GB RAM minimum, Compute Capability 2.0 minimum) ▸ Hosting plugins require a valid 64-bit English language installation of their respective host application: <p>Maxon CINEMA 4D R15-17</p> <p>Autodesk 3ds Max 2014 - 2016</p> <p>Autodesk Maya 2014 - 2016</p> <p>Newtek LightWave 3D 9 - 2015</p> </td> <td data-bbox="868 1066 1394 1480"> <p>Pro only:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ CUDA enabled device required for hardware accelerated final rendering ▸ Hosting plugins require a valid English language installation of their respective host application: <p>Maxon CINEMA 4D R15-17</p> <p>Autodesk Maya 2014-2016</p> <p>NewTek LightWave 9-2015</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ ZBrush 4 or later required for GoZ interoperability </td> </tr> </tbody> </table>	Windows	Macintosh	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Windows 7, 8.1, or 10 with latest update (64-bit OS required for 64-bit installation) ▸ 1.3 GHz Pentium 4 or newer, Athlon 64 or newer (1.65 GHz or faster recommended) ▸ 1 GB system RAM (4 GB or more recommended) ▸ OpenGL enabled graphics card or chipset recommended (recent NVIDIA GeForce and ATI Radeon required for advanced real-time preview features) ▸ 24-bit color display, 1440 x 900 minimum resolution ▸ 3 GB free hard disk space (6 GB recommended) ▸ DVD-ROM drive (physical product only) ▸ Internet connection required for Content Paradise ▸ Windows® Internet Explorer® 9 or newer ▸ Product requires your choice of online or offline activation 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ OS X 10.9.5, 10.10, 10.11 or macOS 10.12 ▸ 2 GHz Intel Core 2 Duo processor (64-bit CPU required) ▸ 1 GB system RAM (4 GB or more recommended) ▸ OpenGL enabled graphics card or chipset recommended (recent NVIDIA GeForce and ATI Radeon required for advanced real-time preview features) ▸ 24-bit color display, 1440 x 900 minimum resolution ▸ 3 GB free hard disk space (6 GB recommended) ▸ DVD-ROM drive (physical product only) ▸ Internet connection required for Content Paradise ▸ Product requires your choice of online or offline activation 	<p>Pro-only:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ NVIDIA CUDA enabled device required for hardware accelerated final rendering (2 GB RAM minimum, Compute Capability 2.0 minimum) ▸ Hosting plugins require a valid 64-bit English language installation of their respective host application: <p>Maxon CINEMA 4D R15-17</p> <p>Autodesk 3ds Max 2014 - 2016</p> <p>Autodesk Maya 2014 - 2016</p> <p>Newtek LightWave 3D 9 - 2015</p>	<p>Pro only:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ CUDA enabled device required for hardware accelerated final rendering ▸ Hosting plugins require a valid English language installation of their respective host application: <p>Maxon CINEMA 4D R15-17</p> <p>Autodesk Maya 2014-2016</p> <p>NewTek LightWave 9-2015</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ ZBrush 4 or later required for GoZ interoperability
Windows	Macintosh						
<ul style="list-style-type: none"> ▸ Windows 7, 8.1, or 10 with latest update (64-bit OS required for 64-bit installation) ▸ 1.3 GHz Pentium 4 or newer, Athlon 64 or newer (1.65 GHz or faster recommended) ▸ 1 GB system RAM (4 GB or more recommended) ▸ OpenGL enabled graphics card or chipset recommended (recent NVIDIA GeForce and ATI Radeon required for advanced real-time preview features) ▸ 24-bit color display, 1440 x 900 minimum resolution ▸ 3 GB free hard disk space (6 GB recommended) ▸ DVD-ROM drive (physical product only) ▸ Internet connection required for Content Paradise ▸ Windows® Internet Explorer® 9 or newer ▸ Product requires your choice of online or offline activation 	<ul style="list-style-type: none"> ▸ OS X 10.9.5, 10.10, 10.11 or macOS 10.12 ▸ 2 GHz Intel Core 2 Duo processor (64-bit CPU required) ▸ 1 GB system RAM (4 GB or more recommended) ▸ OpenGL enabled graphics card or chipset recommended (recent NVIDIA GeForce and ATI Radeon required for advanced real-time preview features) ▸ 24-bit color display, 1440 x 900 minimum resolution ▸ 3 GB free hard disk space (6 GB recommended) ▸ DVD-ROM drive (physical product only) ▸ Internet connection required for Content Paradise ▸ Product requires your choice of online or offline activation 						
<p>Pro-only:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ NVIDIA CUDA enabled device required for hardware accelerated final rendering (2 GB RAM minimum, Compute Capability 2.0 minimum) ▸ Hosting plugins require a valid 64-bit English language installation of their respective host application: <p>Maxon CINEMA 4D R15-17</p> <p>Autodesk 3ds Max 2014 - 2016</p> <p>Autodesk Maya 2014 - 2016</p> <p>Newtek LightWave 3D 9 - 2015</p>	<p>Pro only:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ CUDA enabled device required for hardware accelerated final rendering ▸ Hosting plugins require a valid English language installation of their respective host application: <p>Maxon CINEMA 4D R15-17</p> <p>Autodesk Maya 2014-2016</p> <p>NewTek LightWave 9-2015</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ ZBrush 4 or later required for GoZ interoperability 						
<p>ShoeMaker Pro: остання версія CR 16.1.18; сумісні файли: DXF,OBJ, STL.</p>	<p>ShoeMaker – вузькоспеціалізований програмний продукт для швидкої розробки взуття. Серед головних переваг даної програми є: компактна збірка та наявність вузького, але функціонального інструментарію з широким можливостями для творчості. В програмі дозволяється швидке прототпування взуття на базі існуючих аватарів-колодок з якісною візуалізацією. Методична процедура розробки дизайн-продукту в ShoeMaker Pro включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отримання практичного завдання; - підготовка віртуальної сцени (розробка, завантаження або вибір 						

1	2
	<p>колодки та її налаштування); розробка базової конструкції верху взуття; - регування візуалізації верху взуття (колір, текстура); - деталізація верху взуття (створення отворів, декорування із застосуванням наявної бібліотеки фурнітури); - розробка підошви; - збереження проекту. Для програми розроблено розширення: - LastMaker – підпрограма для створення та редагування колодок; - ShoeStyle – підпрограма для створення стильових ліній верху взуття. Крім автономної роботи в програмі можливе залучення вище знаданих програм для комплексної розробки з урахуванням збереження у сумісних файлах. Більш детальна інформація про програму представлена на сайті-розробника: www.delcam.com (www.autodesk.com).</p>
<p>Virtual Fashion Professional: остання версія 1,5; сумісні файли: OBJ.</p>	<p>Virtual Fashion Professional – 3D-редактор, який призначений для розробки одягу на базі аватару та наявних бібліотек. Методична процедура розробки дизайн-продукту в Virtual Fashion Professional включає: - отримання практичного завдання; - підготовка віртуальної сцени (вибір аватару та базової форми одягу); - редагування базової конструкції одягу; - редагування матеріалу та текстури; - симуляція моделі; - збереження проекту. Більш детальна інформація про програму представлена на сайті-розробника: http://www.virtual-fashion.com.</p> <div data-bbox="424 1574 1497 1962" style="background-color: #f0f0f0; padding: 10px;"> <p>спеціальні вимоги</p> <ul style="list-style-type: none"> • процесор Pentium IV or AMD, 1.5 ГГц або більш продуктивний; • 256 Мб оперативної пам'яті; • 800 Мб вільного місця на диску; • інтернет з'єднання; • Graphics Card NVIDIA Geforce 4 / ATI RADEON 8500 64 Мб або інші подібні відео карти з пам'яттю 64 Мб або вище; • карти Matrox не рекомендуються через відсутність повної підтримки DirectX; • останні версії драйверів для відео карт (Nvidia, ATI); • привілеї адміністратора для установки програми. </div>

1	2
<p>Milkshape 3D: остання версія 1.8.4 та 1.8.5 BETA 2; сумісні файли: OBJ, RAW, FBX, L XO, OGF.</p>	<p>Milkshape 3D – простий 3D-редактор, який має базові інструменти, серед яких: виділення, переміщення, здійснення повороту та масштабування, зміни деталей. В програмі присутня бібліотека стандартних примітивів (простих форм, як куб, куля, циліндр тощо) та можливість завантаження власних розроблених моделей. Дана програма зорієнтована на швидке створення 3D-моделей та їх візуалізації, створення аватарів та їх редагування. В інтерфейсі програми присутньо видові робочі вікна різних ракурсів відображення моделі та 3D вікно.</p> <p>Методична процедура розробки дизайн-продукту в Milkshape 3D представляє таку послідовність:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отримання практичного завдання; - створення базової конструкції моделі; - деталізація базової конструкції додатковими елементами; - застосування матеріалу до моделі; - розробка анімації моделі; - збереження проекту. <p>Більш детальна інформація про програму представлена на сайті-розробника: http://www.milkshape3d.com/. На даному сайті також можливо збільшити функціонал програми в ході додаткового завантаження спеціалізованих плагінів (розширених модулів програми).</p>
<p>TSR Workshop; сумісні файли: WSO, OBJ, MTL.</p>	<p>TSR Workshop – програма для візуалізації аксесуарів, одягу, інтерфейс якої включає вікно огляду та бокову панель налаштування з вкладками: проект, текстура, меш. Дана програма базується на використанні бібліотек або вже створених моделей, параметричному налаштуванні відображення.</p> <p>Методична процедура розробки дизайн-продукту в TSR Work представляє таку послідовність:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отримання практичного завдання; - налаштування проекту - розробка тестури; - налаштування форми об'єкту (mesh); - збереження проекту. <p>Більш детальна інформація про програму представлена на сайті-розробника: http://wiki.thesimsresource.com/index.php?title=Category:TSR_Workshop.</p>

Додаток П

Список публікацій здобувача за темою дисертації
Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати

дисертації:*Монографія*

1. Борисенко Д. В. Иммерсивный дизайн: инновационный взгляд на подготовку инженера-дизайнера. Саарбрюкенн: VDM Publishing, 2014. 136 с.

Статті у наукових фахових виданнях

2. Борисенко Д. В. Використання 3-D принтерів в навчальному процесі при підготовці студентів за напрямком «Професійна освіта. Дизайн». *Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова*. Серія № 13. Проблеми трудової та професійної підготовки: Зб. наукових праць. Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. № 22. С. 16-23.

3. Борисенко Д. В. Проблематика впровадження інформаційно-комунікативних навчальних комплексів у творчих спеціальностях. *Наукові записки НДУ*. Серія: Психолого-педагогічні науки / за заг. ред. проф. Є. І. Коваленко. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2013. №3. С.18-21.

4. Борисенко Д. В., Рябчиков М. Л. Динаміка формування вмінь студентів напрямку підготовки «Професійна освіта. Дизайн». *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. Харків: УПА, 2013. № 38-39. С.342-347.

5. Борисенко Д. В., Рябчиков М. Л. Проблематика аналізу практичної ефективності впровадження інформаційно-комунікативних навчальних технологій. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. Харків: УПА, 2013. № 40-41. С. 151-155.

6. Борисенко Д. В. Нові шляхи розвитку вузівського навчання: інформаційно-комунікаційний аспект. *Вісник вінницького політехнічного інституту*. Вінниця: ВНТУ, 2014. №5 (116). С.161-167.

7. Борисенко Д. В. Перспективні стратегії інформаційно-комунікативного розвитку вищої освіти. *Проблеми підготовки сучасного вчителя: збірник наукових*

праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / ред. кол.: Побірченко Н.С. (гол. ред.) та інші. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2014. № 9. Частина 1. С. 264-268.

8. Борисенко Д. В. Використання інтерактивних інформаційно-комунікативних технологій для стимулювання самостійної діяльності інженера-педагога. *Наукові праці вищого навчального закладу «Донецький національний технічний університет»*. Серія: «Педагогіка, психологія і соціологія». №1 (15), 2014. Частина 2. Донецьк: ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», 2014. С.19-22.

9. Борисенко Д. В. Інформаційна «лавина» в освітньому процесі. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. – Харків: УПА., 2014. № 44. С. 18-24.

10. Борисенко Д. В. Веб-трансформації в навчальному процесі. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи: збірник наукових праць УДПУ ім. Павла Тичини*. Умань: ФОП Жовтий О. О., 2014. № 50. С. 72-78.

11. Борисенко Д. В. Педагогічні ідеї А. С. Макаренка через призму інформаційно-комунікативних освітніх інновацій сучасної вищої школи. *Витоки педагогічної майстерності: зб. наук. праць*. Полтава: Полтав. нац.. пед.. ун-т імені В. Г. Короленка, 2014. Випуск 13. – С. 59-63.

12. Борисенко Д. В., Борисенко В. Н Роль функціонального стилю при дидактичному проектуванні практичних навчальних занять. *Збірник наукових праць УДПУ ім. П. Тичини*. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2015. № 1. С.51-58.

13. Борисенко Д. В. Симпліфікація творчої розробки дизайн-продукту. *Наукові записки*. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. № 12(II). С.141-147.

14. Борисенко Д. В. Аналіз методик навчання комп'ютерного проектування фахівців з дизайну. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. Харків: УПА., 2017. № 54-55. С. 208-215.

15. Борисенко Д. В. Организация современного образовательного коммуникационного канала при изучении специальных дисциплин. *British Journal of*

Science, Education and Culture. London: London University Press, 2014. №1 (5). P.118-122. (вкл. до міжнар. наукометрич. баз).

16. Борисенко Д. В. Аналіз впровадження інноваційних навчальних засобів при професійній підготовці інженерів-дизайнерів. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. Харків, 2015. № 3/2 (75). С. 4-10. (вкл. до міжнар. наукометрич. баз).

17. Борисенко Д. В. Использование инновационных технологий и эффекта параллакса в учебном процессе подготовки инженеров-дизайнеров. *Перспективы Науки и Образования*, 2014. № 1(7). С. 175-178. (вкл. до міжнар. наукометрич. баз).

18. Борисенко Д. В. Реализация инновационно-коммуникативного спектра технологий в процессе изучения специальных дисциплин при профессиональной подготовке инженера-дизайнера. *Перспективы Науки и Образования*, 2014. № 5(11). С. 78-82. (вкл. до міжнар. наукометрич. баз).

19. Борисенко Д. В. Графический вектор развития профессиональных компетенций инженера-дизайнера. *Перспективы Науки и Образования*, 2015. № 2(14). С. 100-103. (вкл. до міжнар. наукометрич. баз).

20. Борисенко Д. В. Организация процесса учебной разработки дизайн-продукта на базе информационно-коммуникационного обеспечения. *Перспективы Науки и Образования*, 2016. № 2(20). С.43-47. (вкл. до міжнар. наукометрич. баз).

21. Борисенко Д. В. Метод ракурсного поиска новых дизайн-решений при подготовке инженеров-дизайнеров. *Перспективы Науки и Образования*, 2017. № 1(25). С.42-46. (вкл. до міжнар. наукометрич. баз).

Методичні рекомендації

22. Борисенко Д. В., Панова М. В. Основы формоутворення: метод. вказ. до лаборат. робіт для студ. денної форми навчання з спец. 6.010104 Професійна освіта. Дизайн. Проектування стилю людини та середовища. Харків: УІПА, 2013. 13 с.

23. Борисенко Д. В. Інноваційні технології в галузі: метод. вказ. по орг. та планув. самот. роботи студ. денної та заоч. форм навч. напрямів підготовки 6.010104 Проф. освіта. Технологія виробів легкої промисловості, 6.010104 Проф.

освіта. Дизайн та 6.051602 Технологія виробів легкої промисловості. Харків: УПА, 2016. Частина 1. 40 с.

24.Борисенко Д. В. Інноваційні технології в галузі: метод. вказ. по орг. та планув. самот. роботи студ. денної та заоч. форм навч. напрямів підготовки 6.010104 Проф. освіта. Технологія виробів легкої промисловості, 6.010104 Проф. освіта. Дизайн та 6.051602 Технологія виробів легкої промисловості. Харків: УПА, 2016. –Частина 2. 52 с.

25.Борисенко Д. В. Комп'ютерний дизайн: метод. вказ. до курс. проекту «Розробка фірмового стилю дизайн-продукту» для денної та заоч. форм навч. напрямів підготовки 015.17 Проф. освіта. Технологія виробів легкої промисловості, 015.23 Проф. освіта. Дизайн та 182 Технологія легкої промисловості. Харків: УПА, 2016. 16 с.

26.Борисенко Д. В. Комп'ютерний дизайн: метод. вказ. по орг. та планув. лабораторних робіт для студ. денної та заоч. форм навч. напрямку підготовки 01 Освіта, спеціальності 015.23 Професійна освіта. Дизайн. Харків: УПА, 2017. 42 с.

27.Борисенко Д. В. Комп'ютерний дизайн: метод. вказ. по орг. та планув. самостійних робіт для студ. денної та заоч. форм навч. напрямку підготовки 01 Освіта, спеціальності 015.23 Професійна освіта. Дизайн. Харків: УПА, 2017. 42 с.

28.Борисенко Д. В. Основи формоутворення: метод. вказ. по орг. та планув. лабораторних робіт для студ. денної та заоч. форм навч. напрямку підготовки 01 Освіта, спеціальності 015.23 Професійна освіта. Дизайн. Харків: УПА, 2017. 34 с.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. Борисенко Д. В. Роль інформаційно-комунікативного пространства при підготовке інженера-педагога. *Сборник тезисов 2-й Всероссийской Интернет-конференция «Грани науки 2013»* / Отв. Ред. А.В. Герасимов. Казань.: СМУиС, 2013. С.44-45.

2. Борисенко Д. В. Інноваційні технології замкнутого циклу при розробці дизайн-продукту в навчальному процесі. *Інновації та моделі безперервної освіти:*

матеріали Міжнародного кримського педагогічного конгресу, 2-4 жовтня 2013 року, смт. Гаспра, АР Крим. К.: Інститут обдарованої дитини, 2013. С. 62-68.

3. Борисенко Д. В., Борисенко В. Н. Оптимізація базового алгоритму якості дублюючих тем і завдань в учбовому процесі. *Збірник тез доповідей XLVI науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, аспірантів та співробітників академії*. Харків: УПА, 2013. Частина 1. С. 63.

4. Борисенко Д. В., Борисенко В. Н. Оптимізація та дидактичне обґрунтування вибору напрямків інноваційного розвитку викладання та поглибленого вивчення графічної мови студентами. *Збірник тез доповідей XLVI науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, аспірантів та співробітників академії*. Харків: УПА, 2013. Частина 1. С. 64.

5. Борисенко Д. В., Борисенко В. Н. Погляди на заняття, що варті уваги. *Збірник тез доповідей XLVI науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, аспірантів та співробітників академії*. Харків: УПА, 2013. Частина 1. С. 65.

6. Борисенко Д. В., Борисенко В. Н. Модернізація аудиторно-практичної системи при викладанні спеціальних дисциплін. *Збірник тез доповідей XLVI науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, аспірантів та співробітників академії*. Харків: УПА, 2013. Частина 1. С.66.

7. Борисенко Д. В. Диверсифікація інформаційно-комунікативних баз в системі вищої освіти як необхідна складова освітнього розвитку. *Глухівські наукові читання – 2013: Зб. матер. III Міжнар. наук. конф. молодих вчених та студентів*. Київ: Центр пам'яткознавства НАН України і УТОПІК, 2013. С.117-118.

8. Борисенко Д. В. Стратегии внедрения информационно-коммуникативных баз в учебном процессе: [Електронний ресурс] III Международная научно-практическая интернет-конференция «Дискурс университета — 2013». – URL: <http://conference.bsu.by/mod/data/view.php?id=72>.

9. Борисенко Д. В. Технологии стартапов в информационно-коммуникативном направлении развития вузовского образования: [Електронний ресурс] Сборник докладов Международной интернет-конференции «Информационно-

технологическое обеспечение образовательного процесса современного университета». Секция 1. Стратегия развития информационно-технологического обеспечения образовательного процесса. Минск, 2013. С. 40-44. URL: <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/89642/1/39-44.pdf>.

10. Борисенко Д. В. Реорганизация образовательного комплекса как стратегическая цель развития страны. *Современная наука: теоретические и прикладные аспекты развития*: материалы Международной заочной научно-практической конференции. 09 сентября 2013 г. / гл. ред. Баранов А.С. Чебоксары: ЦДИП «INet», 2013. С.34-36.

11. Борисенко Д. В. Роль информационного пространства в подготовке инженера-педагога. *Научная дискуссия: инновации в современном мире*: материалы VIII международной заочной научно-практической конференции. Часть II. (15 января 2013 г.) Москва: Изд. «Международный центр науки и образования», 2013. С. 126-130.

12. Борисенко Д. В. Потенциал образовательной коммуникации и виртуальной среды в обеспечении учебного процесса в университете. *Педагогика: традиции и инновации*: материалы IV междунар. науч. конф.. Челябинск: Два комсомольца. 2013. С. 207-209.

13. Борисенко Д. В. Інноваційний погляд на музейну експозицію як один із головних джерел творчої проектної діяльності інженера-дизайнера. *Двадцять Сумцовські читання*: збірник матеріалів всеукраїнської наукової конференції «Музей у глобальному світі: інновації та збереження традицій». Харків: Майдан, 2014. С. 77-82.

14. Борисенко Д. В., Рябчиков Н. Л. Формирование иммерсивной профессиональной компетенции студентов. *Актуальные вопросы модернизации экономики и профессионального образования*: материалы XI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и магистрантов, 20 марта 2014 г., Екатеринбург / под. ред. Т.К. Руткаускас; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург, 2014. С. 270-271.

15. Борисенко Д. В. Использование инновационных голографических технологий при подготовке инженеров-дизайнеров: [Электронный ресурс] Материалы Международного молодежного научного форума «Ломоносов-2014» . Секция Педагогическое образование и образовательные технологии / Отв. ред. А.И. Андреев, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов. Москва: МАКС Пресс, 2014. С. 1-3. – URL: http://lomonosov.msu.ru/archive/Lomonosov_2014/2609/2200_67093_7abb8f.pdf.

16. Борисенко Д. В. Реализация инновационной педагогической деятельности при подготовке инженеров-дизайнеров. *Сборник докладов конференции «Современная наука. Новые перспективы» Вестник «Наука и практика»*. Быдгощ, 2014. С.67-68.

17. Борисенко Д. В. Учебный контент как основной компонент информационно-коммуникативной образовательной базы. *Наука в современных условиях: материалы II(XLII) Международной научно-практической конференции по философским, филологическим, юридическим, педагогическим, экономическим, психологическим, социологическим и политическим наукам (Украина, г. Горловка, 20-12 февраля 2014 г.)*. Горловка: ФЛП Антюх Ю.Ф., 2014. С.83-84.

18. Борисенко Д. В. Формирование информационно-коммуникативного стиля обучения как вызов современного развития образовательного процесса: [Электронный ресурс] *Актуальные проблемы гуманитарного образования: Сборник докладов Международной конференции: материалы I международной Интренет-конференции*. Минск: БГУ, 2014. С. 15-19. – URL: <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/95157/1/%D0%91%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%94.%D0%92..pdf>

19. Борисенко Д. В. Використання інтерактивних інформаційно-комунікативних технологій для стимулювання самостійної діяльності інженера-педагога *Організація самостійної роботи студентів у контексті підвищення якості освіти: Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції 10-11 квітня 2014 р. Донецьк: Азов'є, 2014. С.23-24.*

20. Борисенко Д. В. Використання інтерактивного прототипування в проектній діяльності при підготовці інженера-дизайнера. *Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництва та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції. Секція 6. Інформаційні технології в навчанні та управлінні навчальним процесом. Черкаси, 2014. С. 112-113.

21. Борисенко Д. В. Персоналізація інформаційно-комунікативного напрямку навчання в умовах гуманізації вищої освіти. *Актуальні проблеми підготовки майбутніх учителів початкової школи в умовах гуманізації вищої освіти*: матеріали всеукр. наук.-практ. конфер. (Хмельницький, 26 лютого 2014 р.) / уклад. О.Р. Поляновська, А.П. Маримонська, С.В. Чернюк. Хмельницький: ХГПА, 2014. С.158-160.

22. Борисенко Д. В. Формування інформаційно-комунікативної компетенції викладача вищого навчального закладу. *Управлінські компетенції викладача вищої школи*: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (28 лютого 2014 року) / ред. кол.: Г.О. Нестеренко (голова), О.Г. Пугачова (заст. голови) та ін.. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. С. 63-64.

23. Борисенко Д. В., Борисенко В. М. Арт-терапія. *Збірник тез доповідей XLVII науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, науковців, аспірантів та співробітників академії*. Частина 1. Секція: Хімії, нафто органічного синтезу та хімічних технологій. Технології харчової промисловості. Технологій та дизайну. Фізичного виховання. 15 травня 2014 р. Харків, 2014. С. 50-51.

24. Борисенко Д. В. Формирование современного учебного коммуникационного канала: [Електронний ресурс] Сборник тезисов 3-1 Всероссийской Интернет-конференции «Грани науки 2014» / Отв. ред. А.В. Герасимов. Казань: Изд-во КФУ, 2014. С. 47-48. URL: https://updoc.site/download/5ad0c25c2d133_pdf

25. Борисенко Д. В. Вплив інноваційних інформаційно-комунікативних технологій на формування сучасної творчої компетенції інженера-дизайнера. *Психолого-педагогічні проблеми становлення сучасного фахівця*: зб. наук. ст.,

матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 11-12 черв. 2014 р. Харків: ХНЕУ; ХОГОКЗ, 2014. С. 34-39.

26. Борисенко Д. В. Использование технологии рир-проекции в учебном процессе. *Новые образовательные технологии: материалы II Международной заочной научно-практической конференции*. 26 ноября 2013 г. / гл. ред. Романова И. В. Чебоксары: ЦДИП «INet», 2013. С. 13-14.

27. Борисенко Д. В. Формирование учебной информационно-коммуникативной базы в процессе подготовки инженера-педагога. *Сборник научных докладов. Наука и образование XXI века: Теория, практика. Инновации*. Ополе, 2013. С. 45-46.

28. Борисенко Д. В. Застосування в сучасному навчальному процесі костюму «віртунавта»: вигадки чи реальність. *Сучасні інформаційно-комунікаційні технології в науці та освіті: тези доповідей Міжнародної науково-методичної конференції 10-11 грудня 2013 року Харків*. – Харків: Стиль Издат, 2013. С. 16-17.

29. Борисенко Д. В. Внедрение рир-проекции в учебный процесс. *Материалы IV Международной научно-практической конференции «Педагогические инновации: традиции, опыт, перспективы»*. Витебск, 2013.

30. Borisenko D. V. Information and Communication Technologies in Achievements and Perspectives. *Proceedings of the 1st International Training engineer-teacher. Humanities and Social Sciences in Europe: symposium (December 18, 2013), Volume 1*. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education. GmbH. Vienna. 2013. P. 134-138.

31. Борисенко Д. В. Использование информационно-коммуникативных баз при подготовке инженера-дизайнера. *Актуальные научные вопросы: материалы XI Международной научно-практической конференции по философским, филологическим, юридическим, педагогическим, экономическим, психологическим, социологическим и политическим наукам*. Горловка: ФЛП Пантюх Ю.Ф., 2013. С.133-134.

32. Борисенко Д. В. Застосування інноваційних навчальних комунікативних комплексів в організації вузівського навчання. *Інформаційна освіта та професійно-комунікативні технології XXI століття: зб. матеріалів Міжнар. наук.-*

практ. конф., Одеса, 11-13 вересня 2014 / під заг. ред. В.Г. Спрінсяна. Одеса: Грінь Д. С., 2014. С.319-331.

33. Борисенко Д. В. Становлення інформаційно-комунікативної компетенції сучасного інженера-дизайнера. *Компетентнісний підхід в освіті: теоретичні засади і практика реалізації*: матеріали методол. семінару 3 квіт. 2014 р., м. Київ. Ч.2 Київ: Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2014. С. 214-219.

34. Борисенко Д. В. Інноваційні технології розвитку легкої промисловості: інформаційно-комунікативний аспект. *Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі*: матеріали міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. 29-30 квітн. 2014 р. Секція 4. Технічні науки. Тернопіль: Крок, 2014. С.116-118.

35. Борисенко Д. В. Использование современного информационно-коммуникативного спектра педагогических технологий в высшей школе. *Сборник научных трудов международной конференции «Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта 2014»*. Донецьк: НГУ, 2014. С. 471-477.

36. Борисенко Д. В. Современные черты информационно-коммуникативной экспансии в образовательном пространстве. *Наука и технологии в современном обществе*: материалы Международной научно-практической конференции (Уфа, 2-29 марта 2014 г.): в 2-х ч. Часть I. Уфа: РИО ИЦИПТ, 2014. С. 42-44.

37. Борисенко Д. В. Формування інноваційного іммерсивного підходу на базі інформаційно-комунікативних освітніх технологій при підготовці інженера-дизайнера. *Проблемы теории и практики дистанционного и электронного образования (ПДЭО-2014)*: Сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции. Ялта: РВУЗ КГУ, 2014. С.28-38.

38. Борисенко Д. В. Перспективні стратегії інформаційно-комунікативного розвитку вищої освіти. *Інформаційно-комунікативні технології навчання*: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції, 23 травня 2014 р. / гол. ред. Ткачук Г.В. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2014. С. 16-19.

39. Борисенко Д. В. Локалізація навчального процесу на веб-рівень розвитку. *Научный взгляд: материалы VIII (XLVIII) Международной научно-практической конференции по философским, филологическим, юридическим, педагогическим, экономическим, психологическим, социологическим и политическим наукам.* Горловка: ФЛП Пантюх Ю.Ф., 2014. С. 26-27.

40. Борисенко Д. В. Реалізація інформаційно-комунікативного комплексу в навчальному процесі. *Модернізація вищої освіти та проблеми управління якістю підготовки фахівців. Удосконалення інформаційно-ресурсного забезпечення навчального процесу: XI Всеукр. наук.-метод. конф., 26 вересня 2014 р.: тези / редкол.: О. І. Черевко та ін. Харків: ХДУХТ, 2014. С. 291-292.*

41. Борисенко Д. В. Як не втратити матеріальність в ході залучення віртуальних технологій при професійній підготовці інженера-дизайнера. *Новые технологии поиска научных идей: материалы XII (LII) Международной научно-практической конференции по философским, филологическим, юридическим, социологическим и политическим наукам.* Горловка: ФЛП Пантюх Ю. Ф., 2014. С. 40-41.

42. Борисенко Д. В. Впровадження медіа-технологій в інноваційному навчальному процесі. *Нова інформаційна ситуація та тенденції альтернативного розвитку ЗМК в Україні: Матеріали третьої всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих вчених.* Острог: Видавництво Національного університету «Острозька академія», 2015. С. 92-101.

43. Борисенко Д. В. Застосування веб-додатків при вивченні спеціальних дисциплін в ході підготовки інженерів-дизайнерів. *Імплементация современных технологий навчання у навчальний процес: Матеріали статей міжнародної наукової конференції, Київ, 17-18 березня 2015 р.: Матеріали статей.* Київ: НУХТ, 2015. С. 146-151.

44. Борисенко Д. В. Розробка віртуального голографічного музейного контенту як один із видів навчального стажування майбутніх інженерів-дизайнерів. *Двадцять перші Сумцовські читання: збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції «Музей у глобальному світі: інновації та збереження традицій».* Харків: Майдан, 2015. С. 58-62.

45. Борисенко Д. В. Роль інформаційних технологій при навчальній розробці дизайн-продукту. *Інформаційні технології в професійній діяльності*: матеріали ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції. Рівне: РВВ РДГУ. 2015. С.8-9.

46. Борисенко Д. В. Імерсифікація програмної розробки дизайн-продукту в ході професійної підготовки інженера-дизайнера. *Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»*: Зб. наук. праць. Переяслав-Хмельницький, 2015. № 8. С.309-311.

47. Борисенко Д. В. Особливості сучасних навчальних формацій. *Управління якістю підготовки фахівців. Секція V. Впровадження нових інформаційних технологій навчання*: Матеріали ХХ Міжнародної науково-методичної конференції. Одеса: ОДАБА, 2015. Частина 1. С. 209-210.

48. Борисенко Д. В. Проблематика втрати матеріальності при застосуванні віртуальних навчальних моделей [Електронний ресурс] *Матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку»*: Зб. наук. праць. Переяслав-Хмельницький, 2015. № 11. С. 229-232. URL: <http://files.confscientific.webnode.com.ua/200000142-b194bb28df/%2011-4.pdf>.

49. Борисенко Д. В. Залучення графічних пакетів при розробці нових модулів Moodle [Електронний ресурс] *Третя міжнародна науково-практична конференція «MoodleMoot Ukraine 2015. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle»*: тези доповідей. Київ: КНУБА, 2015. С. 39. URL: http://2015.moodlemoot.in.ua/pluginfile.php/1789/mod_resource/content/1/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20MoodleMoot-2015.pdf

50. Борисенко Д. В. Організація імерсивного дистанційного навчання комп'ютерному 3D проектуванню [Електронний ресурс] *Четверта міжнародна науково-практична конференція «MoodleMoot Ukraine 2016. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle»*: тези доповідей. Київ: КНУБА, 2016. С. 25. URL: <http://2016.moodlemoot.in.ua/pluginfile.php/2559/>

mod_resource/content/2/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20MoodleMoot-2016.pdf.

51. Борисенко Д. В. Методологічні особливості застосування інформаційно-комунікаційних засобів в процесі професійної підготовки. *Збірник тез доповідей XLIX науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, науковців, аспірантів та співробітників академії*. Харків : УПА, 2016. Частина1. С.39.

52. Борисенко Д. В. Стратегії навчання майбутніх інженерів-дизайнерів на базі інформаційно-комунікаційного забезпечення. *Збірник тез доповідей XLIX науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, науковців, аспірантів та співробітників академії*. Харків: УПА, 2016. Частина 1. С.40.

53. Борисенко Д. В. Віртуалізація дизайн-проектування. *Научные перспективы – 2016: материалы II (LXVI) Международной научно-практической конференции по философским, филологическим, юридическим, педагогическим, экономическим, психологическим, социологическим и политическим наукам (Украина, г. Киев, 26 февраля 2016 г.)*. Київ, 2016. С. 39-40.

54. Борисенко Д. В. Особливості симуляції віртуального текстильного матеріалу при навчальній розробці дизайн-продукту [Електронний ресурс] *Матеріали XIX Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»*: Зб. наук. праць. Переяслав-Хмельницький, 2016. № 19. С. 224-227. URL: https://confscientific.webnode.com.ua/_files/200000013-3b2563c1fd/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%2019-4.pdf

55. Борисенко Д. В. Залучення технології «синьої кімнати» в освіті [Електронний ресурс] *Драйвери випереджального розвитку*. Київ: Юдіна Л. І., 2017. С. 26-28. URL: <http://futurolog.com.ua/publish/5/Zbirnyk.pdf>.

56. Борисенко Д. В. Програмне прототипування як перспективний метод розробки дизайн-продукту [Електронний ресурс] *Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної заочної конференції «Дизайн-освіта майбутніх фахівців: теорія і практика»*. Полтава, 2017. С. 25-34. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/7827/1/Borisenko.pdf>.

57. Борисенко Д. В. Залучення додаткових ресурсів в системі Moodle [Електронний ресурс] П'ята міжнародна науково-практична конференція «Moodle-Moot Ukraine 2017. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle». Київ: КНУБА, 2017. С.30. URL: http://2017.moodlemoot.in.ua/pluginfile.php/2559/mod_resource/content/3/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20MoodleMoot-2017.pdf.

Додаток Р**Відомості про апробацію результатів дисертації**

Борисенко Дениса Володимировича

"Методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну"

зі спеціальності 13.00.10 "Інформаційно-комунікаційні технології в освіті"

Масові науково-практичні заходи міжнародного рівня:

1. Міжнародного кримського педагогічного конгресу «Інновації та моделі безперервної освіти» (Україна, смт. Гаспра, АР Крим, 2-4 жовтня 2013 року) – публікація тез на тему: «Інноваційні технології замкнутого циклу при розробці дизайн-продукту в навчальному процесі» у збірнику матеріалів конференції.

2. III Міжнародна наукова конференція молодих вчених та студентів «Глухівські наукові читання – 2013» (Україна, м. Київ, Центр пам'яткознавства НАН України і УТОПК, 15-17 листопада 2013 року) публікація тез на тему: «Диверсифікація інформаційно-комунікативних баз в системі вищої освіти як необхідна складова освітнього розвитку» у збірнику матеріалів конференції.

3. III Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Дискурс університета – 2013» (Республіка Білорусь, м. Мінськ, Белоруський держаний університет, 21-25 жовтня 2013 року) – публікація тез на тему: «Стратегии внедрения информационно-коммуникативных баз в учебном процессе» у збірнику матеріалів конференції.

4. Міжнародна інтернет-конференція «Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса современного университета» (Республіка Білорусь, м. Мінськ, Белоруський держаний університет, 1-30 листопада 2013 року) – публікація тез на тему: «Технологии стартапов в информационно-коммуникативном направлении развития вузовского образования» у збірнику докладів конференції.

5. Міжнародна заочна науково-практична конференція «Современная наука: теоретические и прикладные аспекты развития» (Російська Федерація, м. Чебоксари, 9 вересня 2013 року) – публікація тез на тему: «Реорганизация образовательного комплекса как стратегическая цель развития страны» у збірнику матеріалів конференції.

6. VIII Міжнародна заочна науково-практична конференція «Научная дискуссия: инновации в современном мире» (Російська Федерація, м. Москва, 15 січня 2013 року) – публікація тез на тему: «Роль информационного пространства в подготовке инженера-педагога» у збірнику матеріалів конференції.

7. IV Міжнародна наукова конференція «Педагогика: традиции и инновации» (Російська Федерація, м. Челябинськ, грудень 2013 року) – публікація тез на тему: «Потенциал образовательной коммуникации и виртуальной среды в обеспечении учебного процесса в университете» у збірнику матеріалів конференції.

8. XI «Актуальные вопросы модернизации экономики и профессионального образования» (Російська Федерація, м. Єкатеринбург, 20 березня 2014 року) – публікація тез на тему: «Формирование иммерсивной профессиональной компетенции студентов» у збірнику матеріалів конференції.

9. Міжнародний молодіжний науковий форум «Ломоносов -2014» (Російська Федерація, м. Москва, Московський державний університет імені М. В. Ломоносова, 9-13 квітня 2014 року) – публікація тез на тему: «Использование инновационных голографических технологий при подготовке инженеров-дизайнеров» у збірнику матеріалів конференції.

10. Міжнародна інтернет-конференція «Актуальные проблемы гуманитарного образования» (Республіка Білорусь, м. Мінськ, Белоруський державний університет, 1-3 жовтня 2014 року) – публікація матеріалу на тему: «Формирование информационно-коммуникативного стиля обучения как вызов современного развития образовательного процесса» у збірнику матеріалів конференції.

11. Міжнародна науково-практична конференція «Організація самостійної роботи студентів у контексті підвищення якості освіти» (Україна, м. Донецьк, 10-11 квітня 2014 року) – публікація тез на тему: Використання інтерактивних інформаційно-

комунікативних технологій для стимулювання самостійної діяльності інженера-педагога» у збірнику матеріалів конференції.

12. II Міжнародна науково-практична конференція «Управлінські компетенції викладача вищої школи» (Україна, м. Київ, 28 лютого 2014 року) – публікація тез на тему: «Формування інформаційно-комунікативної компетенції викладача вищого навчального закладу» у збірнику матеріалів конференції.

13. Міжнародна науково-практична конференція «Психолого-педагогічні проблеми становлення сучасного фахівця» (Україна, м. Харків, 11-12 червня 2014 року) – публікація матеріалу на тему: «Вплив інноваційних інформаційно-комунікативних технологій на формування сучасної творчої компетенції інженера-дизайнера» у збірнику матеріалів конференції.

14. Міжнародна заочна науково-практична конференція «Новые образовательные технологии» (Російська Федерація, м. Чебоксари, 26 листопада 2013 року) – публікація тез на тему: «Использование технологии рир-проекции в учебном процесс» у збірнику матеріалів конференції.

15. Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні інформаційно-комунікаційні технології в науці та освіті» (Україна, м. Харків, 10-11 грудня 2013 року) – публікація матеріалу на тему: «Застосування в сучасному навчальному процесі костюму «віртунавта»: вигадки чи реальність» у збірнику матеріалів конференції.

16. Міжнародний симпозіум «The 1st International Training engineer-teacher. Humanities and Social Sciences in Europe» (Республіка Австрія, м. Відень, 18 грудня 2013 року) – публікація матеріалу на тему: «Information and Communication Technologies in Achievements and Perspectives» у збірнику матеріалів конференції.

17. Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційна освіта та професійно-комунікативні технології XXI століття» (Україна, м. Одеса, 11-13 вересня 2014 року) – публікація матеріалу на тему: «Застосування інноваційних навчальних комунікативних комплексів в організації вузівського навчання» у збірнику матеріалів конференції.

18. Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі» (Україна, м. Тернопіль, 29-30 квітня 2014 року) – публікація матеріалу на тему: «Інноваційні технології розвитку легкої промисловості: інформаційно-комунікативний аспект» у збірнику матеріалів конференції.

19. Міжнародна конференція «Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта 2014» (Україна, м. Дніпропетровськ, 27-28 березня 2014 року) – публікація матеріалу на тему: «Использование современного информационно-коммуникативного спектра педагогических технологий в высшей школе» у збірнику матеріалів конференції.

20. Міжнародна науково-практична конференція «Наука и технологии в современном обществе» (Російська Федерація, м. Уфа, 2-29 березня 2014 року) – публікація тез на тему: «Современные черты информационно-коммуникативной экспансии в образовательном пространстве» у збірнику матеріалів конференції.

21. III Міжнародна науково-практична конференція «Проблемы теории и практики дистанционного и электронного образования» (Україна, м. Ялта, 21-25 травня 2014 року) – публікація тези на тему: «Формування інноваційного іммерсивного підходу на базі інформаційно-комунікативних освітніх технологій при підготовці інженера-дизайнера» у збірнику матеріалів конференції.

22. VIII (XLVIII) Міжнародна науково-практична конференція «Научный взгляд» (Україна, м. Горлівка, 21-22 серпня 2014 року) – публікація тези на тему: «Локалізація навчального процесу на веб-рівень розвитку» у збірнику матеріалів конференції.

23. Міжнародна наукова конференція «Імплементация современных технологий обучения у навчальний процес» (Україна, м. Київ, 17-18 березня 2015 року) – публікація матеріалу на тему: «Застосування веб-додатків при вивченні спеціальних дисциплін в ході підготовки інженерів-дизайнерів» у збірнику матеріалів конференції.

24. XII (LII) Міжнародна науково-практична конференція «Новые технологии поиска научных идей» (Україна, м. Горлівка, 25-26 грудня 2014 року) – публікація

тези на тему: «Як не втратити матеріальність в ході залучення віртуальних технологій при професійній підготовці інженера-дизайнера» у збірнику матеріалів конференції.

25. VIII Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації» (Україна, м. Переяслав-Хмельницький, 30-31 жовтня 2015 року) – публікація тези на тему: «Імерсифікація програмної розробки дизайн-продукту в ході професійної підготовки інженера-дизайнера» у збірнику матеріалів конференції.

26. XX Міжнародна науково-методична конференція «Управління якістю підготовки фахівців» (Україна, м. Одеса, 23-24 квітня 2015 року) – публікація тези на тему: «Особливості сучасних навчальних формацій» у збірнику матеріалів конференції.

27. Третя науково-методична конференція «MoodleMoot Ukraine 2015. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle» (Україна, м. Київ, 21-22 травня 2015 року) – публікація тези на тему: «Залучення графічних пакетів при розробці нових модулів Moodle» у збірнику матеріалів конференції.

28. Четверта науково-методична конференція «MoodleMoot Ukraine 2016. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle» (Україна, м. Київ, 19 травня 2016 року) – публікація тези на тему: «Організація імерсивного дистанційного навчання комп'ютерному 3D проектуванню» у збірнику матеріалів конференції.

29. II (LXVI) Міжнародна науково-практична конференція «*Научные перспективы*» (Україна, м. Київ, 26 лютого 2016 року) – публікація матеріалу на тему: «Віртуалізація дизайн-проектування» у збірнику матеріалів конференції.

30. XIX Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації» (Україна, м. Тернопіль, 30 листопада 2016 року) – публікація матеріалу на тему: «Особливості симуляції віртуального текстильного матеріалу при навчальній розробці дизайн-продукту» у збірнику матеріалів конференції.

31.П'ята науково-методична конференція «MoodleMoot Ukraine 2017. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle» (Україна, м. Київ, 26 травня 2017 року) – публікація тези на тему: «Залучення додаткових ресурсів в системі Moodle» у збірнику матеріалів конференції.

32.Шоста науково-методична конференція «MoodleMoot Ukraine 2018. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle» (Україна, м. Київ, 25 травня 2018 року) – публікація тези на тему: «Особливості організації курсового проектування в системі Moodle» у збірнику матеріалів конференції.

Масові науково-практичні заходи всеукраїнського рівня:

1. Всеукраїнська наукова конференція «Двадцяті Сумцовські читання: Музей у глобальному світі: інновації та збереження традицій» (Україна, м. Харків, 18 квітня 2014 року) – публікація матеріалу на тему: «Інноваційний погляд на музейну експозицію як один із головних джерел творчої проектної діяльності інженера-дизайнера» у збірнику матеріалів конференції.

2. Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництва та освіти: стан, досягнення, перспективи розвитку» (Україна, м. Черкаси, 17-21 березня 2014 року) – публікація тези на тему: «Використання інтерактивного прототипування в проектній діяльності при підготовці інженера-дизайнера» у збірнику матеріалів конференції.

3. Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми підготовки майбутніх учителів початкової школи в умовах гуманізації вищої освіти» (Україна, м. Хмельницький, 26 лютого 2014 року) – публікація тези на тему: «Персоналізація інформаційно-комунікативного напрямку навчання в умовах гуманізації вищої освіти» у збірнику матеріалів конференції.

4. XLVII науково-практична конференція науково-педагогічних працівників, науковців, аспірантів та співробітників академії (Україна, м. Харків, Українська інженерно-педагогічна академія, 2014 року) – публікація тези на тему: «Арт-терапія» у збірнику тез доповідей конференції.

5. Методологічний семінар «Компетентнісний підхід в освіті: теоретичні засади і практика реалізації» (Україна, м. Київ, Інститут обдарованої дитини НАПН

України, 3 квітня 2014 року) – публікація тези на тему: «Становлення інформаційно-комунікативної компетенції сучасного інженера-дизайнера» у збірнику матеріалів конференції.

6. Всеукраїнська науково-практична конференція «Інформаційно-комунікативні технології навчання» (Україна, м. Умань, 23 травня 2014 року) – публікація тези на тему: «Перспективні стратегії інформаційно-комунікативного розвитку вищої освіти» у збірнику матеріалів конференції.

7. XI Всеукраїнська науково-методична конференція «Модернізація вищої освіти та проблеми управління якістю підготовки фахівців. Удосконалення інформаційно-ресурсного забезпечення навчального процесу» (Україна, м. Харків, 26 вересня 2014 року) – публікація тези на тему: «Реалізація інформаційно-комунікативного комплексу в навчальному процесі» у збірнику матеріалів конференції.

8. III Всеукраїнська науково-практична конференція студентів та молодих вчених «Нова інформаційна ситуація та тенденції альтернативного розвитку ЗМК в Україні» (Україна, м. Острогож, 5 березня 2015 року) – публікація тези на тему: «Впровадження медіа-технологій в інноваційному навчальному процесі» у збірнику матеріалів конференції.

9. Всеукраїнська наукова конференція «*Двадцять перші Сумцовські читання: Музей у глобальному світі: інновації та збереження традицій*» (Україна, м. Харків, 17 квітня 2015 року) – публікація матеріалу на тему: «Розробка віртуального голографічного музейного контенту як один із видів навчального стажування майбутніх інженерів-дизайнерів» у збірнику матеріалів конференції.

10. IX Всеукраїнська науково-практична конференція «Інформаційні технології в професійній діяльності» (Україна, м. Рівне, 25 березня 2015 року) – публікація тези на тему: «Роль інформаційних технологій при навчальній розробці дизайн-продукту» у збірнику матеріалів конференції.

33. XI Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку» (Україна, м. Переяслав-Хмельницький, 30-31 січня 2015 року) – публікація тези на тему: «Проблематика

втрати матеріальності при застосуванні віртуальних навчальних моделей» у збірнику матеріалів конференції.

11. XLIX науково-практична конференція науково-педагогічних працівників, науковців, аспірантів та співробітників академії (Україна, м. Харків, Українська інженерно-педагогічна академія, 2016 року) – публікація тези на тему: «Методологічні особливості застосування інформаційно-комунікаційних засобів в процесі професійної підготовки» у збірнику тез доповідей конференції.

12. XLIX науково-практична конференція науково-педагогічних працівників, науковців, аспірантів та співробітників академії (Україна, м. Харків, Українська інженерно-педагогічна академія, 2016 року) – публікація тези на тему: «Стратегії навчання майбутніх інженерів-дизайнерів на базі інформаційно-комунікаційного забезпечення» у збірнику тез доповідей конференції.

13. Міждисциплінарна конференція «Драйвери випереджального розвитку» (Україна, м. Київ, 27 квітня 2017 року) – публікація тези на тему: «Залучення технології «синьої кімнати» в освіті» у збірнику тез доповідей конференції.

14. II Всеукраїнська науково-практична заочна конференція «Дизайн-освіта майбутніх фахівців: теорія і практика» (Україна, м. Полтава, 21-22 вересня 2017 року) – публікація матеріалу на тему: «Програмне прототипування як перспективний метод розробки дизайн-продукту» у збірнику тез доповідей конференції.

15. Всеукраїнський методологічний сімнар для молодих учених «Системи навчання і освіти в комп'ютерно орієнтованому середовищі» (Україна, м. Київ, Інститут інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України, 26 лютого 2018 р.) – виступ з презентацією дисертаційного дослідження на тему: «Методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну».

Додаток С

Довідки про впровадження результатів дисертації

Борисенко Дениса Володимировича

"Методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну"

зі спеціальності 13.00.10 "Інформаційно-комунікаційні технології в освіті"

(СКАНОВАНИ КОПІЇ)

Міністерство освіти і науки України
 Житомирський державний університет
 імені Івана Франка
 Вул. В. Бердичівська, 40,
 м. Житомир, 10008
 телефон /факс (0412) 43-14-17
 E-mail: zu@zu.edu.ua Web: www.zu.edu.ua
 код ЄДРПОУ 02125208



Ministry of Education and Science of Ukraine
 Zhytomyr Ivan Franko State University
 40, Velyka Berdychivska Str.,
 City of Zhytomyr Ukraine, 10008
 Tel/Fax (0412) 43-14-17
 E-mail: zu@zu.edu.ua Web: www.zu.edu.ua
 USREOU 02125208

Від 25.04.18 № 694
 На № _____ від _____

ДОВІДКА

**про впровадження результатів дисертаційного дослідження
 Борисенка Дениса Володимировича
 «Методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні
 майбутніх фахівців з дизайну»**

Стрімкий розвиток сучасних інформаційно-комунікаційних технологій відкриває нові можливості для підготовки майбутніх фахівців створювати унікальні навчальні проекти. Високий рівень їх інформативності, технологічності та сучасності спонукає до нових підходів застосування програмних засобів у навчанні. Тому актуальність дослідження Д. В. Борисенка «Методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну», його теоретичне та практичне значення для освітньої галузі не викликають сумнівів.

Результати, висновки та рекомендації дисертаційного дослідження Д. В. Борисенка були використані у навчальному процесі фізико-математичного факультету Житомирського державного університету імені Івана Франка. Зокрема, окремі положення дисертаційного дослідження впроваджені при викладанні курсів «Інформаційно-комунікаційні технології», «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті», «Основи комп'ютерної графіки» та «Web-технології та web-дизайн» для студентів спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика).

Упровадження розробленої методики використання комп'ютерного 3D проектування сприяло вдосконаленню процесу професійної підготовки студентів, формуванню професійних компетентностей майбутніх фахівців, здатності виконувати навчальні проектні розробки із застосуванням сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій, генерувати творчі ідеї та втілювати їх із застосуванням комп'ютерних програмних засобів.

Апробація авторської методики свідчить про доцільність та результативність її використання у навчальному процесі закладу вищої освіти.

Проректор з наукової і міжнародної роботи  Н.А. Сейко

Завідувач кафедри прикладної математики та інформатики  Я. Б. Сікора





УКРАЇНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ імені Г.С. СКОВОРОДИвул. Алчевських, 29, м. Харків, 61002, тел. (057) 700-35-23, факс (057) 700-69-09
e-mail: rector@hnpu.edu.ua, код ЄДРПОУ 02125585Від 21.06.2018, № 14/10-363

На № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Борисенко Дениса Володимировича
«Методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх
фахівців з дизайну»
ступеня кандидата педагогічних наук
зі спеціальності 13.00.10 – інформаційно-комунікаційній технології в освіті

Довідка засвідчує, що впродовж 2015-2017 н. рр. у професійній підготовці студентів художньо-графічного факультету Харківського національного університету імені Г. С. Сковороди впроваджувались підготовлені Д. В. Борисенко науково-методичні матеріали з метою забезпечення використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну.

Для досягнення цієї мети в процесі викладання навчальних дисциплін фахового спрямування («Комп'ютерна графіка в художній освіті», «Образна та морфологічна трансформація в дизайні», «Вступ до спеціальності та проектна графіка», «Комп'ютерна графіка») педагоги цілеспрямовано збагачували зміст освіти навчальним матеріалом з окресленої програми, формували у студентів відповідні знання та вміння. Викладачі також використовували створені дисертантом методичні вказівки до проведення лабораторних та практичних занять, що сприяло підвищенню якості професійної підготовки майбутніх фахівців з дизайну.

Отримані позитивні результати проведеної педагогічної роботи дозволяють зробити висновок про доцільність широкого впровадження науково-методичних напрацювань Д. В. Борисенко з проблеми підготовки майбутніх фахівців з дизайну щодо використання комп'ютерного 3D проектування у навчальному процесі закладу вищої освіти.

Проректор з наукової роботи
д. пед. н., професорДекан художньо-графічного факультету
к. пед. н., доцент

Ю. Д. Бойчук

І. О. Малиніна

Міністерство освіти
і науки України

**УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-
ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ**

вул. Університетська, 16,
м. Харків, 61003, Україна



Тел.: (057)731 28 62; факс: (057)731 32 36
E-mail: rektor@uipa.edu.ua
<http://uipa.edu.ua>
Код ЄДРПОУ 02071228

Ministry of Education
And Science of Ukraine

**UKRAINIAN ENGINEERING
PEDAGOGICS ACADEMY**

Universytets'ka str. 16,
Kharkiv, 61003, Ukraine

Від 17.04.18 № 101.02-56

На № _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційної дослідження аспіранта кафедри технологій і дизайну Української інженерно-педагогічної академії
Борисенко Дениса Володимировича
за темою «**Методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну**»

Матеріали дисертаційного дослідження Дениса Володимировича Борисенко використовуються у навчальному процесі з 2015 р. по теперішній час.

Упродовж 2015-2017 рр. в Українській інженерно-педагогічній академії впроваджувалися в процес теоретичної та практичної підготовки майбутніх фахівців з дизайну результати дисертаційного дослідження аспіранта кафедри технологій і дизайну Української інженерно-педагогічній академії Борисенко Дениса Володимировича на тему «Методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну».

Основні положення дослідження були використанні в процесі роботи з формування професійних вмінь та використання комп'ютерного 3D проектування в процесі викладання курсу «Комп'ютерний дизайн» на кафедрі технологій і дизайну технологічного факультету Української інженерно-педагогічній академії в рамках проведення лабораторних занять та організації курсового проектування.

Упровадження розробленої методики використання комп'ютерного 3D проектування сприяло вдосконаленню процесу професійної підготовки студентів, формуванню професійних компетенцій майбутніх фахівців, здатності виконувати навчальні проектні розробки із застосуванням сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій, генерувати творчі ідеї та втілювати їх у віртуальних моделях та в матеріалі.

Апробація авторської методики свідчить про доцільність та результативність її використання у навчально-виховному процесі закладу вищої освіти.

Результати науково-дослідницької роботи Борисенко Д. В. були представлені та обговоренні на засіданні Вченої ради технологічного факультету та отримали схвальні відгуки професорсько-викладацького складу (протокол № 4 від 29.11.2017 р.).

Перший проректор
з науково-педагогічної роботи
Української інженерно-педагогічної академії
д. т. н., професор



А. П. Тарасюк



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ**

вул. Немировича-Данченка, 2, м. Київ, 01011, тел./факс: 280-05-12, тел. 256-84-23
E-mail: knutd@knutd.edu.ua Web: http://www.knutd.edu.ua Код ЄДРПОУ 02070890

03.04.19 № 04-49/1635

На № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження наукових розробок
Борисенко Дениса Володимировича

«Методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну»

Наукові положення, що складають наукову новизну кандидатської дисертації Борисенко Дениса Володимировича за темою «Методика використання комп'ютерного 3D проектування у навчанні майбутніх фахівців з дизайну» впроваджені у освітньому процесі підготовці майбутніх фахівців в Київському національному університеті технологій та дизайну. Зокрема окремі положення дисертаційного дослідження впровадженні при викладанні курсів «Дизайн-технології швейних виробів», «Інноваційні технології швейного виробництва» та «Квалітологія швейного виробництва» для студентів, які навчаються за спеціальністю 015 «Професійна освіта (Дизайн)»

Упровадження розробленої методики використання комп'ютерного 3D проектування сприяло вдосконаленню процесу професійної підготовки студентів, формуванню професійних компетенцій майбутніх фахівців, здатності виконувати навчальні проектні розробки із застосуванням сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій, генерувати творчі ідеї та втілювати їх із застосуванням комп'ютерних програмних засобів.

Апробація авторської методики свідчить про доцільність та результативність її використання у освітньому процесі закладу вищої освіти.

В.о. ректора, проректор
Київського національного університету
технологій та дизайну
д. т. н., професор



[Signature]
В. В. Каплун

Зав. кафедри технології та
конструювання швейних виробів
Київського національного університету
технологій та дизайну
д. т. н., професор

[Signature]
С. М. Березненко