

УДК 378.14+687.1+004.9

[https://doi.org/10.33296/2707-0255-17\(33\)-02](https://doi.org/10.33296/2707-0255-17(33)-02)

РЯБЧИКОВ Микола, доктор технічних наук,
професор кафедри технологій легкої промисловості,
Луцький національний технічний університет;
ORCID 0000-0002-9382-7562
mykola.riabchykov@lntu.edu.ua

МИЦА Вікторія, кандидат технічних наук, доцент
кафедри технології і конструювання швейних
виробів, Хмельницький національний університет
ORCID 0000-0002-9382-7562
mitsa_vv@ukr.net

ЛИТВИН Олег, доктор фізико-математичних наук,
завідувач кафедри харчових технологій, легкої
промисловості і дизайну, Українська інженерно-
педагогічна академія,
ORCID 0000-0003-2357-3816
olegolitvin55@gmail.com

ЦИФРОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЯК ОBOB'ЯЗКОВА СКЛАДОВА ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ТЕХНОЛОГІЇ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ»

Анотація. Дослідження присвячене проблемам формування сучасних цифрових компетентностей у здобувачів освіти, які навчаються за спеціальністю «Технології виробів легкої промисловості». Доведене відставання українських закладів освіти у даному напрямку від провідних закордонних університетів. Визначено ряд вимог до формування компетентностей, які враховують основні дескриптори і функції діяльності майбутнього фахівця. При цьому загальні складові цифрової компетентності можуть включати розробку абстрактних концепцій, створення цифрових та фізичних продуктів індустрії моди, самостійне знаходження загальної і спеціальної інформації з тенденцій і перспектив розвитку галузі, спроможність ідентифікувати себе, як споживача цифрових технологій, прогнозування тенденцій розвитку цифрових технологій і т.п. Проектувальна складова компетентності може включати здібності використовувати 3D програмне забезпечення, створювати і моделювати аватари, використовувати системи штучного інтелекту в проектуванні, взаємодії споживача та цифрових технологій на глобальному ринку, інтуїтивне проектування. Технологічна складова включає

© Українська інженерно-педагогічна академія

© ГО «Школа адаптивного управління соціально-педагогічними системами»

© Рябчиков М., Мица В., Литвин О.

адитивні технології, інтелектуальні смарт пристрої, сучасну практика цифрової індустрії, взаємодію у VR-середовищі, ефективність створення 3D одягу та середовища, вільного від матеріальних обмежень, розширення можливостей штучного інтелекту. Управлінські компетентності передбачають оцифрування маркетингової компанії бренда, спонукання до споживання цифрової моди, візуальну комунікацію у різних цифрових контекстах, визначення ефективності рішень, формування зворотних зв'язків, створення та керування віртуальними інфлюенсерами. Маркетингові складові компетентності передбачають основні принципи електронної комерції, формування електронних баз виробів різного асортименту, електронну кастомізацію, зворотні зв'язки в цифровому бізнесі, визначення перспективних форм і методів електронної комерціалізації.

Ключові слова: компетентності, дескриптори, функції діяльності, цифрові технології, штучний інтелект, електронна комерція, віртуальні інфлюенсери.

Вступ. Освітні процеси в галузі дизайну та технології виготовлення одягу розвиваються у всьому світі, що підтверджується численними публікаціями [1-3], а також аналізом освітніх програм провідних закордонних та вітчизняних університетів. Сучасні інноваційні технології індустрії моди потребують забезпечення нових компетентностей, які на сьогодні не мають відповідного та достатнього відображення в освітніх програмах закладів вищої освіти України.

Невпинно мінливий ландшафт модного бізнесу та текстильного виробництва постійно доповнюється технологіями. Принципово новим напрямом в індустрії моди стала цифрова трансформація, експотенційне зростання використання віртуальних образів, організація віртуальних показів, створення інфлюенсерів зі штучним інтелектом тощо.[4]. Можливість віртуальної імітації людського тіла значним чином впливає на процеси проєктування і створення нових образів. Технології безконтактного вимірювання, віртуального примірювання одягу, використання штучного інтелекту на різних етапах спроможні значно підвищити ефективність модної індустрії. У той же час у сучасних освітніх програмах за спеціальністю «Технології легкої промисловості» відповідні компетентності відображені недостатньо, або присутні поверхнево.

Загальна проблема, таким чином, полягає у неповній відповідності існуючих програмних результатів навчання у вітчизняних закладах вищої освіти сучасним вимогам цифровізації індустрії моди. Будучи майбутніми зацікавленими сторонами та особами, які приймають рішення, здобувачі вищої освіти повинні розуміти потенціал цифрових технологій у більш стійких процесах розробки продуктів модної індустрії.

Початкові передумови. Впровадження технологій віртуального одягу для цифрових середовищ широко обговорюються в наукових публікаціях. Незважаючи на те, що ринок цифрових продуктів все ще перебуває на ранніх стадіях розвитку, значна частина молодих людей реально цікавиться придбанням модного віртуального одягу [5].

Активно розвиваються напрями впровадження віртуальних гардеробних, які дозволяють клієнтам приміряти цифровий одяг та оцінювати рівень відповідності виробу фігурі, типажу чи кольоротику споживача [6]. Сучасні цифрові технології дозволяють також враховувати такі важливі фактори як драпірування та рух одягу [7]. При цьому напрями дослідження цифрового одягу вітчизняними науковцями знайшли досить вузьке відображення у дотичних галузях [8].

В світі починають використовуватися нові інтерактивні підходи до дизайну одягу на замовлення з використанням методів машинного навчання і штучного інтелекту [9]. В статті [10] описані можливості віртуальної реальності і штучного інтелекту, але відзначено, що творці моди не завжди володіють технічними та виробничими навичками або знаннями для їх ефективного використання. В роботі [11] наведені пропозиції щодо удосконалення процесу створення колекції моделей одягу з використанням різних типів нейромереж.

Сучасні дослідження зосереджені на використанні різних наноматеріалів, гаджетів та інших застосувань для розробки розумного одягу з різноманітними

функціями [12]. При цьому, загальних принципів для навчання проєктувати, виготовляти і використовувати подібний одяг не запропоновано.

Використання цифрових методів і цифрового одягу може внести корінні зміни в методи реалізації виробів модної індустрії. У сценарії, що запропонований в дослідженні [13] віртуальна реальність стає інструментом і можливістю для покращення електронної комерції та створення задовільного споживчого досвіду.

Технології інтернет кастомізації одягу [14-15] вимагають спеціальних компетентностей не тільки у розробників одягу, але й певних навичок у клієнтів, що може визначати додаткові вимоги до системи освіти.

Сучасна індустрія моди вимагає компетенцій, пов'язаних з використанням реальних засобів 3D вимірювання і 3D прототипування [16]. В дослідженні [17] представлено новий підхід до використання можливостей пристроїв для збору, хмарної обробки та генерації 3D моделей на основі глибокого навчання з безперебійним відображенням у віртуальній реальності. Проте, реальні компетентності в існуючих освітніх програмах України не відображені.

Слід відзначити, що методи формування цифрових компетентностей здобувачів освіти напряму «Технології легкої промисловості» у вітчизняних дослідженнях відображені досить фрагментарно. Стаття [18] частково описує інноваційні технології в дизайні сучасного одягу. Цифрові компетентності в освітньому процесі висвітлюються, в основному, в межах загальних цифрових спеціальностей [19]. В дослідженні [20] виконано аналіз технічних і дидактичних можливостей при впровадженні інформаційно-цифрових технологій в освітній процес.

Стаття [21] визнає доцільність аналізу процесу навчання з напряму «дизайн одягу» в закордонних закладах з метою впровадження найкращих практик.

Загальні підходи до підготовки дизайнерів одягу розглянуті в дослідженні [22],

при цьому цифрові компетентності практично не згадані. В статтях [23, 24] прослідковується динаміка розвитку поглядів на компетентності дизайнерів одягу, але, враховуючи стрімкий розвиток технологій, їх слід визнати в певній мірі застарілими. Частково підходи до формування цифрових компетентностей в галузі моди починають з'являтися в іноземних дослідженнях [25].

Окремою проблемою в освітньому процесі є формування освітніх програм, які забезпечують необхідні компетентності. Аналіз методик створення освітніх програм демонструє, що тільки незначна частина з них враховує сучасні цифрові інновації [26]. Більша частина освітніх програм демонструє традиційні методики формування компетентностей [27, 28].

В результаті аналізу стану питання слід відзначити невідкладну потребу індустрії моди у фахівцях, які б володіли компетентностями з цифрових технологій. У той же час, існуючі освітні програми в недостатній мірі враховують ці потреби.

Мета даної статті – обґрунтувати сучасні вимоги до формування цифрових компетентностей здобувачів освіти спеціальності «Технології легкої промисловості» з урахуванням основних функцій діяльності фахівців і вимог до дескрипторів.

У процесі дослідження використовувались методи аналізу освітніх програм провідних навчальних закладів Європи, методи порівняльного аналізу з освітніми програмами Українських закладів освіти, інтерв'ю з учасниками освітнього процесу і потенційними роботодавцями.

Виклад основного матеріалу. Основою для розробки системи цифрових компетентностей є матричний підхід, який базується на системі основних задач діяльності і основних дескрипторів результатів навчання, описаний в [29].

Для реалізації одержаних результатів в перспективних освітніх програмах використані сучасні методи оптимізації складових в умовах забезпечення компетентностей [30].

При цьому освітні програми аналізувалися з урахуванням компетентнісного підходу, виходячи з реальних вимог і умов забезпечення дескрипторів [31].

Для аналізу були вибрані освітні програми провідних закладів вищої освіти України – Київського національного університету технологій і дизайну (КНУТД), Хмельницького національного університету (ХНУ), Луцького національного технічного університету (ЛНТУ), Української інженерно-педагогічної академії, м. Харків (УІПА), Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля (м. Київ), Мукачівського державного університету, Херсонського національного технічного університету зі спеціальності «Технології легкої промисловості», а також програми іноземних університетів (Велика Британія, США (Нова школа дизайну Парсонса), Франція, Німеччина).

В процесі аналізу структури вищої освіти у вітчизняних закладах було виявлено лише фрагментарні блоки для забезпечення цифрових компетентностей. Зокрема, освітні програми українських закладів освіти пропонують наступні складові компетентностей, що можуть бути віднесені до цифрових, або пов'язані з перспективними технологіями взагалі.

Загальні компетентності, які можуть бути визначені, як такі, що мають відношення до цифрових технологій згідно стандарту освіти [32] включають формування основних навичок використання інформаційних та комунікаційних методів, підходів і технологій. З певною мірою сюди можна віднести компетентність, пов'язану з оволодінням новими знаннями, хоча порівняно з провідними іноземними закладами ця компетентність виділена досить обмежено.

Фахові компетентності, відображені в стандарті освіти зі спеціальності включають дуже обмежений склад компетентностей, що можуть бути визначені, як такі, що мають відношення до цифрових. Серед них можна визначити спроможність використання інформаційних технологій для вирішення реальних задач в швейній та легкій промисловості загалом.

Провідні заклади вищої освіти України, які готують здобувачів зі спеціальності 182 “Технології легкої промисловості”, відчуючи актуальність формування інноваційних цифрових компетентностей, намагаються включати їх в свої освітні програми. Зокрема, передбачаються компетентності, пов'язані з використанням сучасних графічних програм для створення ескізів моделей виробів, виконання розрахунків і побудови конструкцій з застосуванням сучасних САПР.

На сьогоднішній день таких, достатньо стандартних формулювань компетентностей недостатньо, оскільки вони не враховують інновації у цифрових технологіях, що досить оперативно впроваджуються у виробництво виробів легкої промисловості.

Частково згадку про актуальні цифрові технології проєктування виробів легкої промисловості, використання комп'ютерних методів в дизайні одягу та взуття, здатність використовувати комп'ютерні технології у створенні і просуванні брендів модної індустрії, вміння розробляти тривимірні моделі в легкій промисловості, застосування комп'ютерних прийомів і методів для візуалізації концепцій і ідей можна знайти в освітніх програмах КНУТД. Здатність виконувати основні роботи в автоматизованому режимі знаходиться в переліку компетентностей ЛНТУ. Використання сучасних цифрових технологій для цілей професійної діяльності вимагається в освітніх програмах ХНУ. Застосування програмного забезпечення для проєктування технологічного процесу у легкій промисловості в умовах

стрімкого розвитку цифрових методів і технологій відображено в освітніх програмах УПА.

На відміну від вітчизняних закладів освіти, провідні заклади світу в своїх освітніх програмах демонструють яскраво виражену направленість на сучасні цифрові технології.

Зокрема, основні компетентності здобувачів освіти можуть включати:

- Використання засобів тривимірного проєктування одягу у поєднанні з іншим програмним забезпеченням для розробки та створення модних дизайнів;

- Використання 3D-програм, які забезпечують інтуїтивний метод проєктування, а також інноваційні сканери;

- Застосування адитивного виробництва як нового методу виробництва, поряд зі зростаючим визнанням інтелектуальних і смарт технологій;

- Вивчення сучасної практики творчої індустрії, прогнозування тенденцій і абстрактні концепції, щоб знати, як глобальні ринки і споживачі можуть взаємодіяти, ідентифікувати себе і споживати цифрову моду;

- Розвиток особистого і професійного розуміння візуальної комунікації в різних контекстах;

- Створення 3D-одягу і середовища, вільного від матеріальних обмежень – чи то віртуальний подіум, чи то оцифрована маркетингова кампанія бренду, чи то інтерактивна колекція одягу з доповненою реальністю;

- Навички цифрового дизайну, які стимулюють творче мислення для кар'єри у світі моди.

Заклади освіти, що готують здобувачів у галузі моди спрямовані на розвиток фахівців модної індустрії з готовими до промисловості навичками, які добре володіють методологіями дослідження та розробки концепцій.

Загальна структура компетентностей згідно рекомендацій Єврокомісії повинна включати набір дескрипторів, що зводяться до надання знань, формування умінь, створення умов для комунікацій, розвиток спроможностей для формування суджень, забезпечення властивостей автономності і відповідальності.

При цьому дескриптори, пов'язані з формуванням знань і умінь передбачені в більшості освітніх програм. В освітніх програмах КНУТД, в окремих випадках, передбачений розділ, пов'язаний з формуванням суджень в розрізі самостійної творчої роботи здобувачів.

Традиційна методика створення освітніх програм не в повній мірі задовольняє стрімкий розвиток всіх технологій, насамперед пов'язаних з цифровізацією процесів. За даними економістів [33] нові технологічні процеси впроваджуються кожні 3-4 роки. Це визначає неможливість повного забезпечення уміннями в межах існуючого освітнього процесу, а також формування знань в межах існуючого методичного забезпечення, яке на час випуску фахівців виявляється застарілим. При цьому, на передній план підготовки висуваються дескриптори, які в явній формі не відображені в освітніх програмах українських закладів освіти. Дескриптор «Комунікації» визначає не тільки спроможність спілкуватися з реальними фахівцями, але й можливість знаходження актуальної інформації, яка визначає сучасні досягнення і перспективи розвитку галузі. Дескриптор «Автономність і відповідальність» в матеріалах Єврокомісії з питань освіти і культури звучить, як «вміння навчатись» і визначає спроможність фахівця сприймати підходи, технології і процеси, які сьогодні є тільки в ідеях, але найближчим часом можуть бути впроваджені в реальні процеси.

Формування компетентностей окремої галузі повинне бути пов'язане з функціями діяльності, які має виконувати фахівець.

Дослідження можливих функцій кваліфікованого фахівця в галузі легкої промисловості та індустрії моди [29] надає результати, які відповідають на основні питання діяльності в галузі.

Питання «що виробляти?» передбачає формулювання ідеї, створення моделі, побудову конструкції і може бути охарактеризоване, як проєктувальна компетентність.

Питання «як робити?» визначає процеси реалізації і впровадження ідей, концепцій і розробок.

Питання «з ким робити?» шукає відповідь в організації процесу, забезпеченні умов для його правильного функціонування і реалізується в управлінських компетентностях.

Одним з важливих питань, яке на жаль дуже поверхнево відображається в освітніх програмах вітчизняних закладів освіти є маркетингова, або бізнес компетентність, яка відповідає на питання «для чого робити?».

Формування цих складових компетентностей в структурі української освіти передбачає попереднє формування загальних компетентностей, які у більшості випадках в закордонних закладах передбачаються попереднім рівнем освіти.

Аналіз іноземних програм, виділення функцій діяльності і основних дескрипторів демонструє, що забезпечення цифрових компетентностей в сучасних умовах може бути описане структурою, що представлена в таблиці 1.

Створення і удосконалення освітніх програм пов'язане між іншим з обґрунтуванням освітніх компонент, які необхідні для забезпечення потрібних складових компетентностей. Основні функції діяльності в існуючих освітніх програмах мають традиційну направленість. Така структура освітніх компонент, в основному, була розроблена досить давно і не відповідає сучасним вимогам. Структура освітніх компонент з урахуванням цифрових компетентностей за

результатами аналізу програм закордонних навчальних закладів, змісту і основних дескрипторів, може бути представлена таблицею 2.

Таблиця 1

**Структура цифрових компетентностей фахівця індустрії моди
з урахуванням основних задач діяльності і дескрипторів результатів
навчання**

ДЕСКРИПТОРИ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ					
Функції діяльності	Знання	Уміння	Комунікації	Формування суджень	Автономність і відповідальність
Загальні компетентності	Розробка абстрактних концепцій	Створення цифрових та фізичних продуктів індустрії моди	Самостійне знаходження інформації з тенденцій і перспектив розвитку галузі	Ідентифікувати себе, як споживача цифрових технологій	Прогнозування тенденцій розвитку цифрових технологій
Проектувальні	3D програмне забезпечення	Моделювання аватарів	Використання систем штучного інтелекту в проектуванні	Взаємодія споживача та цифрових технологій на глобальному ринку	Інтуїтивне проектування
Технологічні	Адитивні технології, інтелектуальні носимі пристрої	Сучасна практика цифрової індустрії	Взаємодія у VR-середовищі	Ефективність створення 3D одягу та середовища, вільного від матеріальних обмежень	Розширення можливостей штучного інтелекту
Управлінські	Оцифровування маркетингової компанії бренда	Спонування до споживання цифрової моди	Візуальна комунікація у різних цифрових контекстах	Визначення ефективності рішень, формування зворотних зв'язків	Створення та керування віртуальними інфлюенсерами
Бізнес	Основні принципи електронної комерції	Формування електронних баз виробів різного асортименту	Електронна кастомізація	Зворотні зв'язки в цифровому бізнесі	Визначення перспективних форм і методів електронної комерціалізації

Таблиця 2

Типові освітні компоненти для забезпечення основних компетентностей і задач діяльності

Функції діяльності/компетентності	Освітні компоненти існуючих освітніх програм	Освітні компоненти, що можуть враховувати цифрові компетентності
Проектувальна	Художнє проектування одягу	Проектування з використанням штучного інтелекту
	Конструювання одягу	Системи створення віртуального одягу
Технологічна	Технологія швейного виробництва	Створення віртуального цифрового одягу
	Обладнання швейного виробництва	Засоби 3D сканування і 3D прототипування
Управлінська	Проектування швейних підприємств	Цифрові засоби керування
Бізнес	Маркетинг в індустрії моди (присутній не в усіх ОП)	Цифрові методи інтернет кастомізації

Розроблена структура компетентностей з урахуванням освітніх компонент, обґрунтованих в таблиці 2 може бути основою для створення освітніх програм, які враховують сучасні вимоги до цифрових технологій в галузі легкої промисловості.

Висновки. Напрями подальших досліджень. Аналіз освітніх програм вітчизняних закладів освіти за спеціальністю 182 «Технології легкої промисловості» демонструє значне відставання від сучасних вимог до цифрових компетентностей здобувачів вищої освіти.

Проведені дослідження дозволили сформулювати структуру цифрових компетентностей, які відображають як функції діяльності, так і основні дескриптори для їх забезпечення.

Функції діяльності і цифрові компетентності обґрунтовані системою освітніх компонент.

Структура компетентностей, які забезпечують відповідні освітні компоненти спроможна відповідати сучасним вимогам до освіти за спеціальністю 182 «Технології легкої промисловості», враховує досвід передових закордонних закладів освіти, забезпечує ефективні процеси створення і удосконалення освітніх

програм, які визначають сучасні цифрові компетентності здобувачів освіти. Подальші дослідження стосуватимуться функцій діяльності та цифрових компетентностей.

Список використаних джерел

1. Bonnelame, N., Stevenson, N. (2023). The use of digital pedagogies for accessible and equitable teaching and learning of fashion design for sustainability: A case study. *Accelerating Sustainability in Fashion, Clothing and Textiles*. – London, Routledge. – pp. 349–360. DOI:10.4324/9781003272878
2. Harvey, N., Ankiewicz, P. (2023). A principle-based philosophical framework for fashion design praxis and education in new design landscapes. *International Journal of Technology and Design Education* 33 (2). – pp. 1883–1900. DOI:10.1007/s10798-022-09794-7
3. Єжова О.В., Пашкевич К.Л., Гринь Д.В. (2019). Формування ікт-компетентності майбутніх фахівців технологічної освіти у навчанні систем автоматизованого проектування одягу. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 73 (5), С. 15–27. DOI:10.33407/itlt.v73i5.2547.
4. Shin, Y., Lee, S. (2023). Issues of virtual fashion influencers' reproduced bodies: a qualitative analysis based on body discourse. *Fashion and Textile*. 10, 30. DOI:10.1186/s40691-023-00349-5.
5. Sheng, X. (2023). The consumer behavior analysis of virtual clothes. *Telematics and Informatics Reports*. DOI:10. 100047. 10.1016/j.teler.2023.100047.
6. Manfredi, G., Gilio, G., Baldi, V., Youssef, H., Erra, U. (2023). VICO-DR: A Collaborative Virtual Dressing Room for Image Consulting. *Journal of Imaging*. 9(4):76. DOI:10.3390/jimaging9040076.
7. Casciani, D., Chkanikova, O., Pal, R. (2022) Exploring the nature of digital transformation in the fashion industry: opportunities for supply chains, business models, and sustainability-oriented innovations. *Sustainability: Science, Practice and Policy*. 18:1, 773-795. DOI: 10.1080/15487733.2022.2125640.
8. Юдова-Романова К. Цифрові 3D меппінг технології у творах сценічного мистецтва в Україні // *Танцювальні студії*. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 163-178.
9. Wang, Z., Tao, X., Zeng, X. et al. (2023). Design of Customized Garments Towards Sustainable Fashion Using 3D Digital Simulation and Machine Learning-Supported Human–Product Interactions. *International Journal of Computational Intelligence Systems*. 16, 16. DOI: 10.1007/s44196-023-00189-7.
10. Papachristou, E., Kalaitzi, D., Kaseris, M. (2023). An Innovative Platform for Designing and Rapid Virtual Prototyping of Garments: The Case of i-Mannequin. In: Silva, F.J.G., Pereira, A.B., Campilho, R.D.S.G. (eds) *Flexible Automation and Intelligent Manufacturing: Establishing Bridges for More Sustainable Manufacturing Systems. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham*. DOI: 10.1007/978-3-031-38241-3_40
11. Рябчиков М., Мица В., Мовчанюк А. Формування концепції дизайну одягу за допомогою штучного інтелекту // *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. – 2023. – № 4 (323). – С. 298-302. DOI 10.31891/2307-5732-2023-323-4-298-302.
12. Yu, F., Chen, Z., Jiang, M. at al. (2023). Smart Clothing System With Multiple Sensors Based on Digital Twin Technology. *IEEE Internet of Things Journal*. Vol. 10, no. 7, pp. 6377-6387. DOI: 10.1109/IIOT.2022.3224947.

13. Ricci, M., Evangelista, A., Di Roma, A. et al. (2023). Immersive and desktop virtual reality in virtual fashion stores: a comparison between shopping experiences. *Virtual Reality* 27, pp. 2281-2296. DOI: 10.1007/s10055-023-00806-y.
14. Мусієнко В. О., Кирячова М. С., Пашкевич К. Л. Особливості використання принципів масової кастомізації в дизайн-проектванні одягу // *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. – 2018. – № 6(2). – С. 74-79.
15. Лагода О. М., Гурдіна В. В., Пасічник В. О. Масова кастомізація одягу як концепція індивідуалізації в сучасних дизайн-практиках // *Art and Design*. – 2021. – № 2. – С. 129-140.
16. Riabchykov, M., Mytsa, V., Bondarenko, M. at al. (2023). Formation of complex 3D surfaces scans for garment cad. *Vlakna a textile*, 30(3). DOI: 10.15240/tul/008/2023-3-002.
17. Dountap, S., Petchhan, J., Phanichraksaphong, V., Wang, J-H. (2023). Towards Digital Twins of 3D Reconstructed Apparel Models with an End-to-End Mobile Visualization. *Applied Sciences*. 13(15):8571. DOI: 10.3390/app13158571.
18. Варивончик А., Пенчук О., Пальцун О. Інноваційні технології в дизайні одягу XXI ст. // *Деміург: ідеї, технології, перспективи дизайну*. – 2022. – Т. 5, № 1. – С. 106-118.
19. Соменко Д. В., Соменко О. О. Практика реалізації реальних виробничих завдань з реверс-інжинірингу в рамках виконання курсових проектів з фаху студентами спеціальності 015 Професійна освіта (Комп'ютерні / Цифрові технології) // *Наукові записки Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія: Педагогічні науки*. – 2021. – Вип. 198. – С. 159-163.
20. Козяр М. М., Тимошук О. С. Інформаційно-цифрові технології доповненої та віртуальної реальності в освіті: огляд технічних і дидактичних можливостей // *Інноваційна педагогіка*. – 2022. – Вип. 45. – С. 179-183.
21. Зябловська Д. Особливості професійної підготовки дизайнерів одягу в університетах і коледжах України і Данії // *Актуальні питання гуманітарних наук*. – 2021. – Вип. 46(2). – С. 115-120.
22. Пасько О. М. Міждисциплінарний підхід у підготовці майбутніх фахівців дизайнерів одягу // *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи*. – 2021. – Вип. 84(2). – С. 45-49.
23. Бакум З. П., Саприкіна Л. В. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх дизайнерів одягу // *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Педагогіка*. – 2014. – № 1. – С. 44-49.
24. Голик Б. Основні проблеми підготовки компетентного викладача дизайну одягу у вищому навчальному закладі // *Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Педагогічні науки*. – 2016. – № 4. – С. 259-264.
25. Üçgül, M., Altıok, S. (2023). The perceptions of prospective ICT teachers towards the integration of 3D printing into education and their views on the 3D modeling and printing course. *Education and Information Technologies*. 28, 10151-10181. DOI: 10.1007/s10639-023-11593-z.
26. Mbatha, Siph. (2023). A Strategic View of a Fashion Design Programme: What Can We Do Better? *Journal of Educational and Social Research*. 13(4), pp. 236–247. DOI: 10.36941/jesr-2023-0105.
27. Shdefat, M.A., Shudayfat, E.A., Alsalhi, N.R. at al. (2023). Developing the Fashion Design Curriculum in Light of the Innovations of the Industrial Revolution to Develop the Labor Market for Home Economics Students. *Journal of Statistics Applications and Probability*. 12(2), pp. 595–601. DOI: 10.18576/jsap/120222.

28. Thind, R., Yakavenka, H. (2023). Creating culturally relevant curricula and pedagogy: Rethinking fashion business and management education in UK business schools. *The International Journal of Management Education*. Volume 21, Issue 3. DOI: 10.1016/j.ijme.2023.100870.
29. Riabchykov M., Khurana, K. Universal Matrix Model of Formation of Competence with Account of the Functions of Activity and Measurement of Learning Results Based on Dublin Descriptors // *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. – 2019. – № 64. – С. 48-61.
30. Fitria, Ali., Armiaati. (2023). Curriculum analysis of the fashion design expertise program in the development of learning design on SPLDV topics based on a realistic mathematics education approach. *AIP Conference Proceedings*. 2698. 060046. DOI: 10.1063/5.0122419.
31. Khurana K., Riabchykov M. Competence analysis of fashion design curriculum in higher education system in transition economies // *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. – 2016. – № 52-53. – С. 54-61.
32. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 18 – Виробництво та технології, спеціальність 182 – Технології легкої промисловості. [Чинний від 2019-24-04]. – К.: Міністерство освіти і науки України. – 2019. – 15 с.
33. Дубей Ю.В. Техніко-технологічний розвиток: сутність та тенденції в умовах глобалізації // *Економічний вісник. Міжнародні економічні відносини*. – 2021. - №1 (73). – С. 97-105. DOI: 10.33271/ebdut/73.097.

References

1. Bonnelame, N., Stevenson, N. (2023). The use of digital pedagogies for accessible and equitable teaching and learning of fashion design for sustainability: A case study. *Accelerating Sustainability in Fashion, Clothing and Textiles*. – London, Routledge. – pp. 349–360. DOI:10.4324/9781003272878
2. Harvey, N., Ankiwicz, P. (2023). A principle-based philosophical framework for fashion design praxis and education in new design landscapes. *International Journal of Technology and Design Education* 33 (2). – pp. 1883–1900. DOI:10.1007/s10798-022-09794-7
3. Yezhova O.V., Pashkevych K.L., Hryn D.V. (2019). Formuvannia ikt-kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv tekhnolohichnoi osvity u navchanni system avtomatyzovanoho proiektuvannia odiahu. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*. 73 (5), S. 15–27. DOI:10.33407/itlt.v73i5.2547.
4. Shin, Y., Lee, S. (2023). Issues of virtual fashion influencers' reproduced bodies: a qualitative analysis based on body discourse. *Fashion and Textile*. 10, 30. DOI:10.1186/s40691-023-00349-5.
5. Sheng, X. (2023). The consumer behavior analysis of virtual clothes. *Telematics and Informatics Reports*. DOI:10. 100047. 10.1016/j.teler.2023.100047.
6. Manfredi, G., Gilio, G., Baldi, V., Youssef, H., Erra, U. (2023). VICO-DR: A Collaborative Virtual Dressing Room for Image Consulting. *Journal of Imaging*. 9(4):76. DOI:10.3390/jimaging9040076.
7. Casciani, D., Chkanikova, O., Pal, R. (2022) Exploring the nature of digital transformation in the fashion industry: opportunities for supply chains, business models, and sustainability-oriented innovations. *Sustainability: Science, Practice and Policy*. 18:1, 773-795. DOI: 10.1080/15487733.2022.2125640.
8. Yudova-Romanova K. Tsyfrovi 3D meppinh tekhnolohii u tvorakh stsenichnoho mystetstva v Ukraini // *Tantsiuvalni studii*. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 163-178.
9. Wang, Z., Tao, X., Zeng, X. et al. (2023). Design of Customized Garments Towards Sustainable Fashion Using 3D Digital Simulation and Machine Learning-Supported Human–Product Interactions.

International Journal of Computational Intelligence Systems. 16, 16. DOI: 10.1007/s44196-023-00189-7.

10. Papachristou, E., Kalaitzi, D., Kaseris, M. (2023). An Innovative Platform for Designing and Rapid Virtual Prototyping of Garments: The Case of i-Mannequin. In: Silva, F.J.G., Pereira, A.B., Campilho, R.D.S.G. (eds) *Flexible Automation and Intelligent Manufacturing: Establishing Bridges for More Sustainable Manufacturing Systems. Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-031-38241-3_40

11. Riabchykov M., Mytsa V., Movchaniuk A. Formuvannia kontseptsii dyzainu odiahu za dopomohoiu shtuchnoho intelektu // *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Tekhnichni nauky*. – 2023. – № 4 (323). – S. 298-302. DOI 10.31891/2307-5732-2023-323-4-298-302.

12. Yu, F., Chen, Z., Jiang, M. at al. (2023). Smart Clothing System With Multiple Sensors Based on Digital Twin Technology. *IEEE Internet of Things Journal*. Vol. 10, no. 7, pp. 6377-6387. DOI: 10.1109/JIOT.2022.3224947.

13. Ricci, M., Evangelista, A., Di Roma, A. et al. (2023). Immersive and desktop virtual reality in virtual fashion stores: a comparison between shopping experiences. *Virtual Reality* 27, pp. 2281-2296. DOI: 10.1007/s10055-023-00806-y.

14. Musiienko V. O., Kyriachova M. S., Pashkevych K. L. Osoblyvosti vykorystannia pryntsypiv masovoi kastomizatsii v dyzain-proektuvanni odiahu // *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Tekhnichni nauky*. – 2018. – № 6(2). – S. 74-79.

15. Лагода О. М., Гурдіна В. В., Пасічник В. О. Масова кастомізація одягу як концепція індивідуалізації в сучасних дизайн-практиках // *Art and Design*. – 2021. – № 2. – С. 129-140.

16. Riabchykov, M., Mytsa, V., Bondarenko, M. at al. (2023). Formation of complex 3D surfaces scans for garment cad. *Vlakna a textile*, 30(3). DOI: 10.15240/tul/008/2023-3-002.

17. Dountap, S., Petchhan, J., Phanichraksaphong, V., Wang, J-H. (2023). Towards Digital Twins of 3D Reconstructed Apparel Models with an End-to-End Mobile Visualization. *Applied Sciences*. 13(15):8571. DOI: 10.3390/app13158571.

18. Varyvonchuk A., Penchuk O., Paltsun O. Innovatsiini tekhnolohii v dyzaini odiahu KhKhI st. // *Demiurh: idei, tekhnolohii, perspektyvy dyzainu*. – 2022. – Т. 5, № 1. – S. 106-118.

19. Somenko D. V., Somenko O. O. Praktyka realizatsii realnykh vyrobnychkh zavdan z revers-inzhynirynhu v ramkakh vykonannia kursovykh projektiv z fakhu studentamy spetsialnosti 015 Profesiina osvita (Kompiuterni / Tsyfrovi tekhnolohii) // *Naukovi zapysky Tsentralnoukrainskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Vynnychenka. Serii: Pedahohichni nauky*. – 2021. – Vyp. 198. – S. 159-163.

20. Koziar M. M., Tymoshchuk O. S. Informatsiino-tsyfrovi tekhnolohii dopovnenoi ta virtualnoi realnosti v osviti: ohliad tekhnichnykh i dydaktychnykh mozhlyvostei // *Innovatsiina pedahohika*. – 2022. – Vyp. 45. – S. 179-183.

21. Ziablovska D. Osoblyvosti profesiinoi pidhotovky dyzaineriv odiahu v universytetakh i koledzhakh Ukrainy i Danii // *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk*. – 2021. – Vyp. 46(2). – S. 115-120.

22. Pasko O. M. Mizhdystsyplinarnyi pidkhid u pidhotovtsi maibutnykh fakhivtsiv dyzaineriv odiahu // *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Serii 5: Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy*. – 2021. – Vyp. 84(2). – S. 45-49.

23. Bakum Z. P., Saprykina L. V. Pedahohichni umovy formuvannia profesiinoi kompetentnosti maibutnykh dyzaineriv odiahu // *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii : Pedahohika*. – 2014. – № 1. – S. 44-49.

24. Holyk B. Osnovni problemy pidhotovky kompetentnoho vykladacha dyzainu odiahu u vyshchomu navchalnomu zakladi // *Naukovyi visnyk Mykolaivskoho natsionalnoho universytetu imeni V. O. Sukhomlynskoho. Pedagogichni nauky.* – 2016. – № 4. – S. 259-264.
25. Üçgül, M., Altıok, S. (2023). The perceptions of prospective ICT teachers towards the integration of 3D printing into education and their views on the 3D modeling and printing course. *Education and Information Technologies.* 28, 10151-10181. DOI: 10.1007/s10639-023-11593-z.
26. Mbatha, Siph. (2023). A Strategic View of a Fashion Design Programme: What Can We Do Better? *Journal of Educational and Social Research.* 13(4), pp. 236–247. DOI: 10.36941/jesr-2023-0105.
27. Shdefat, M.A., Shudayfat, E.A., Alsalhi, N.R. at al. (2023). Developing the Fashion Design Curriculum in Light of the Innovations of the Industrial Revolution to Develop the Labor Market for Home Economics Students. *Journal of Statistics Applications and Probability.* 12(2), pp. 595–601. DOI: 10.18576/jsap/120222.
28. Thind, R., Yakavenka, H. (2023). Creating culturally relevant curricula and pedagogy: Rethinking fashion business and management education in UK business schools. *The International Journal of Management Education.* Volume 21, Issue 3. DOI: 10.1016/j.ijme.2023.100870.
29. Riabchykov M., Khurana, K. Universal Matrix Model of Formation of Competence with Account of the Functions of Activity and Measurement of Learning Results Based on Dublin Descriptors // *Проблеми інженерно-педагогічної освіти.* – 2019. – № 64. – С. 48-61.
30. Fitria, Ali., Armia. (2023). Curriculum analysis of the fashion design expertise program in the development of learning design on SPLDV topics based on a realistic mathematics education approach. *AIP Conference Proceedings.* 2698. 060046. DOI: 10.1063/5.0122419.
31. Khurana K., Riabchykov M. Competence analysis of fashion design curriculum in higher education system in transition economies // *Проблеми інженерно-педагогічної освіти.* – 2016. – № 52-53. – С. 54-61.
32. Standart vyshchoi osvity Ukrainy: pershyi (bakalavrskyi) riven, haluz znan 18 – Vyrobnystvo ta tekhnolohii, spetsialnist 182 – Tekhnolohii lehkoï promyslovosti. [Chynnyi vid 2019-24-04]. – K.: Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. – 2019. – 15 s.
33. Dubiei Yu.V. Tekhniko-tekhnolohichni rozvytok: sutnist ta tendentsii v umovakh hlobalizatsii // *Ekonomichni visnyk. Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny.* – 2021. - №1 (73). – S. 97-105. DOI: 10.33271/ebdut/73.097.

Mykola RIABCHYKOV, Doctor of Technical Sciences, professor of the Department of Light Industry Technologies, Lutsk National Technical University;

ORCID 0000-0002-9382-7562

mykola.riabchykov@lntu.edu.ua

Victoria Mytsa, candidate of technical sciences, associate professor of the department of technology and design of sewing products, Khmelnytskyi National University

ORCID 0000-0002-9382-7562

mitsa_vv@ukr.net

Oleg LITVIN, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Head of the Department of Food Technologies, Light Industry and Design, Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy,
ORCID 0000-0003-2357-3816
olegolitvin55@gmail.com

DIGITAL COMPETENCES AS A MANDATORY COMPONENT OF THE TRAINING OF STUDENTS IN THE SPECIALTY «TECHNOLOGY OF LIGHT INDUSTRY»

Abstract. The study is devoted to the problems of forming modern digital competences in students studying in the speciality "Technologies of light industry products". The authors prove that Ukrainian educational institutions are lagging behind leading foreign universities in this area. A number of requirements for the formation of competencies are identified, which take into account the main descriptors and functions of the future specialist. At the same time, the general components of digital competence may include the development of abstract concepts, the creation of digital and physical products of the fashion industry, independent search for general and special information on trends and prospects for the development of the industry, the ability to identify oneself as a consumer of digital technologies, forecasting trends in the development of digital technologies, etc. The design component of competence may include the ability to use 3D software, create and model avatars, use artificial intelligence systems in design, consumer and digital technology interaction in the global market, intuitive design. The technological component includes additive technologies, intelligent smart devices, modern digital industry practices, interaction in VR environments, the effectiveness of creating 3D clothing and environments free of material constraints, and the expansion of artificial intelligence capabilities. Management competencies include digitising a brand's marketing campaign, encouraging digital fashion consumption, visual communication in various digital contexts, determining the effectiveness of solutions, generating feedback, creating and managing virtual influencers. The marketing components of the competence include the basic principles of e-commerce, the formation of electronic databases of products of various assortments, electronic customisation, feedback in digital business, and the identification of promising forms and methods of e-commerce.

Keywords: competences, descriptors, activity functions, digital technologies, artificial intelligence, e-commerce, virtual influencers.