

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет (ВНТУ)
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95; тел./факс (0432) 56-06-36

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи
д.е.н., професор
_____ І. Ю. Єпіфанова
від «___» _____ 2026 р.

ЗВІТ

про виконання науково-дослідної роботи

**ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ**

Шифр 20К10

(Остаточний)

Начальник науково-дослідної частини,
к.т.н., доцент

Олег АНТОНЮК

Завідувач кафедри БЖДПБ,
науковий керівник, д.пед. н., професор

Олександр КОБИЛЯНСЬКИЙ

2026

Рукопис завершено 11. 01. 2026

СПИСОК АВТОРІВ

Науковий керівник: д.пед. н., професор

Відповідальний виконавець: д. пед. н., професор

Виконавець: к. пед. н., доцент

Виконавець: к. т. н., доцент

Виконавець: к. т. н., доцент

Виконавець: к. т. н., доцент

Виконавець: к. пед. н., здобувач

Виконавець: аспірант

Виконавець: аспірант

Виконавець: аспірант

Виконавець: аспірант

Виконавець: аспірант

Виконавець: аспірант

Олександр КОБИЛЯНСЬКИЙ

Софія ДЕМБІЦЬКА

Ірина КОБИЛЯНСЬКА

Інна ВІШТАК

Олександр ПОЛІЩУК

Микола ТОМЧУК

Віталіна ПУГАЧ

Володимир ТАТАРЧУК

Наталя СТАВНИЧА

Олексій ЖМУРКО

Максим БЄСЄДА

Владислав КОМАР

Євгеній КУЛІБАБА

РЕФЕРАТ

Звіт з НДР: 66 с., 152 джерела

ПРОФЕСІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ, ФАХІВЕЦЬ, ЗАКЛАД ОСВІТИ, ОСВІТНЯ ПІДГОТОВКА

Об'єкт дослідження

Формування професійної компетентності майбутніх фахівців у закладах освіти

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні, розробленні й експериментальній перевірці теоретичних і методичних засад формування професійної компетентності майбутніх фахівців у процесі освітньої підготовки.

Завдання дослідження:

- 1 Визначити та обґрунтувати особливості формування професійних навичок студентів у контексті сучасних освітніх стандартів.
- 2 Розробити та експериментально перевірити модель розвитку ключових компетенцій майбутніх фахівців технічного профілю.
- 3 Обґрунтувати особливості інтеграції інноваційних методів у процес формування професійної компетентності в умовах дистанційного навчання.
- 4 Розробити шляхи мотивації до самовдосконалення та професійного зростання студентів у закладах освіти.

Структурний підрозділ-виконавець: *кафедра безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки*
Науковий керівник НДР: *д. пед. н., проф. Кобилянський О.В.*

Отримані наукові і (або) науково-технічні результати, їхня наукова новизна, переваги над вітчизняними або зарубіжними аналогами, інше: звіти за результатами розробки теоретичних моделей і методичних рекомендацій щодо формування професійної компетентності у процесі підготовки фахівців у закладах освіти, захищені: 1 дисертація на здобуття наукового ступеня доктора наук за спеціальністю 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями) та 2 дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю А5 Професійна освіта; 3 здобувачі одержали перемогу за результатами Міжнародних конкурсів студентських робіт з професійної освіти та 4 здобувачі – за результатами Всеукраїнських конкурсів студентських НДР.

За 2020-2025 роки опубліковано:

1	монографії, які опубліковані за кордоном мовами країн ОЕСР та / або ЄС	23
2	монографії, які опубліковані в Україні та інших монографій	5
3	наукові статті, які індексуються у Scopus та/або WoS в наукових журналах з кuartилями Q1 - Q4	46
4	статті в закордонних виданнях	23
5	наукові статті, які опубліковані у фахових наукових виданнях України категорії Б	145
6	матеріали конференцій та тези доповідей	392
7	посібники	12
8	словники, довідники, хрестоматії, каталоги та енциклопедії	2
9	патенти України на корисні моделі	14
10	свідчення авторського права на комп'ютерні програми	2
11	наукові праці (статті, публікації у збірниках наукових праць, збірниках праць наукових конференцій, збірниках тез доповідей та ін.), опубліковані в співавторстві зі студентами	157

Впровадження (використання) на виробництві, у сільському господарстві, медицині, освітньому процесі (нові навчальні дисципліни, удосконалення існуючих навчальних

дисциплін, нові лабораторні роботи, інше): впровадження в освітній процес нових освітніх компонент з професійної педагогіки, удосконалення існуючих дисциплін циклу професійної підготовки, удосконалення лабораторних та розробка нових практичних робіт.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ МАЙБУТНІМИ ФАХІВЦЯМИ МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ.....	8
2 МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ТЕОРЕТИЧНОЇ МЕХАНІКИ	12
3 ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПРАВОНАВЦІВ В УМОВАХ СУЧАСНОГО ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗВО.....	16
4 МЕТОДОЛОГІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ СИМУЛЯЦІЙНИХ ІГОР ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ГРОМАДЯНСЬКА ОСВІТА».....	22
5 ВПЛИВ ІННОВАЦІЙНИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІДГОТОВКУ ФАХІВЦІВ В УМОВАХ ДИНАМІЧНОГО РОЗВИТКУ РИНКУ ПРАЦІ.....	26
6 ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ З ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ.....	30
7 ТЕХНОЛОГІЧНА КУЛЬТУРА ЯК ВАЖЛИВИЙ СКЛАДНИК ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН.....	34
8 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ДИДАКТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ.....	38
9 РОЛЬ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ В ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ДО РОБОТИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	48
10 ВИКОРИСТАННЯ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....	51
ВИСНОВКИ.....	56
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	58

ВСТУП

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується стрімкими технологічними, економічними та соціальними трансформаціями, що кардинально змінюють вимоги до професійної підготовки фахівців. Ринок праці стає надзвичайно динамічним: за даними різних досліджень та прогнозів, до 2030 року значна частина професій або трансформується, або зникне, а нові вимагатимуть високого рівня адаптивності, цифрової грамотності, міждисциплінарного мислення та здатності швидко засвоювати нові компетентності. У цих умовах компетентнісний підхід у вищій освіті набуває статусу провідної парадигми. Формування не просто знань, а цілісної професійної компетентності, яка включає спеціальні (hard skills), загальні (soft skills), цифрові, інноваційні та соціокультурні складові, стає ключовим завданням закладів вищої освіти України. Це особливо актуально в контексті євроінтеграційних процесів, повоєнного відновлення країни та необхідності підготовки конкурентоспроможних фахівців, здатних працювати в умовах невизначеності та постійних змін.

Наразі Україна переживає одночасний вплив кількох глобальних і національних трансформаційних процесів, які кардинально змінюють вимоги до професійної підготовки фахівців:

- повоєнне відновлення економіки та інфраструктури, що потребує величезної кількості висококваліфікованих інженерів, технологів, педагогів, правників, фахівців з безпеки та цифрових технологій;
- прискорена цифрова трансформація всіх сфер життя (за оцінками Світового банку та Мінцифри, до 2030 року 70–85% робочих місць в Україні вимагатимуть високого рівня цифрової компетентності);
- стрімке впровадження Industry 5.0, де ключовими стають людсько-центричність, стійкість, екологічність та інтеграція людини з інтелектуальними системами;
- масовий вихід на ринок праці покоління Z та Alpha, для яких характерні інші цінності, способи навчання та очікування від роботодавців;
- посилення євроінтеграційних процесів та необхідність гармонізації української вищої освіти з Європейським простором вищої освіти (особливо в частині компетентнісного підходу, мікрокваліфікацій та визнання результатів неформального навчання);
- хронічний дефіцит кваліфікованих кадрів у критичних галузях (машинобудування, електроніка, телекомунікації, безпека, педагогіка професійної освіти, громадянська освіта тощо) на тлі масової трудової міграції та демографічної кризи.

Саме тому в національних стратегічних документах останніх років (Стратегія розвитку вищої освіти до 2032 року, Концепція цифрової трансформації освіти, Національна програма відновлення України, рекомендації Ради ЄС щодо ключових компетентностей для навчання впродовж життя) чітко проголошено перехід до компетентнісної парадигми, посилення практико-орієнтованості, міждисциплінарності, інноваційності та цифровізації освітнього процесу. Зазначена проблематика зумовлює необхідність пошуку нових підходів до організації освітнього процесу, серед яких особливе місце посідають:

- посилення міжпредметних та міждисциплінарних зв'язків, що дозволяють формувати системне бачення професійної діяльності;
- активне впровадження інноваційних освітніх технологій (симуляційні ігри,

комп'ютерне моделювання, проєктне навчання, адитивні технології, дистанційні та гібридні формати);

- розвиток самостійної роботи студентів за допомогою сучасних цифрових інструментів;

- інтеграція практико-орієнтованих, компетентнісних та особистісно-розвивальних підходів.

Робота кафедри БЖДПБ в межах науково-дослідної теми «Теоретичні та методичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців у закладах освіти» була спрямована на теоретичне осмислення, методичну розробку та практичне дослідження вказаних напрямів удосконалення професійної підготовки майбутніх фахівців.

Перший розділ присвячено аналізу міжпредметних зв'язків у процесі вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» для майбутніх інженерів-машинобудівників. О. Березюк розглянув інтеграція знань з фізики, хімії, екології, матеріалознавства та професійних дисциплін, що сприяє формуванню цілісного безпеко-орієнтованого мислення майбутнього фахівця. І. Віштак досліджувала розкриває можливості комп'ютерних технологій як потужного інструменту активізації самостійної роботи студентів при вивченні теоретичної механіки – однієї з фундаментальних дисциплін інженерної підготовки. В. Пугач проаналізувала особливості формування професійної компетентності майбутніх правознавців в умовах сучасного інформаційно-освітнього середовища закладів вищої освіти, де цифрова трансформація юридичної практики стає визначальним фактором. Н. Ставнича визначила методологію впровадження симуляційних ігор у процесі викладання громадянської освіти – інноваційного інструменту, що дозволяє формувати громадянську позицію та практичні навички прийняття рішень в умовах моделювання реальних суспільних ситуацій. Робота С. Дембіцької та О. Кобилянського була спрямована на аналіз загального впливу інноваційних освітніх технологій на підготовку фахівців у контексті швидкозмінного ринку праці, де персоналізація навчання, розвиток критичного мислення та здатність до безперервного навчання стають вирішальними конкурентними перевагами випускника.

В дослідженнях І. Кобилянської, В. Татарчука, О. Поліщука та М. Томчука розглянуто проблеми формування професійної компетентності в конкретних галузях: педагогічної освіти (зокрема, професійної освіти та педагогів природничих дисциплін), технічних спеціальностей (графічна компетентність у сфері електроніки та телекомунікацій, використання адитивних технологій), а також роль міждисциплінарної інтеграції як ключового чинника підготовки фахівців до роботи в реаліях сучасності.

Отже, тематика представлених матеріалів охоплює широкий спектр актуальних питань удосконалення професійної освіти в умовах компетентнісної парадигми, цифрової трансформації та динамічного ринку праці. Проведена робота спрямована на подальше теоретичне обґрунтування та практичне впровадження сучасних підходів до формування конкурентоспроможної, інноваційно-орієнтованої та безпечно-компетентної особистості майбутнього фахівця – головної мети сучасної вищої освіти України.

1 МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ МАЙБУТНІМИ ФАХІВЦЯМИ МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ

У процесі проведення підготовки майбутніх фахівців у Вінницькому національному технічному університеті (ВНТУ), згідно навчального плану, викладається така нормативна дисципліна, як “Безпека життєдіяльності та основи охорони праці” (БЖД та ООП) («Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності» для вищих навчальних закладів», 2011; «Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Основи охорони праці» для вищих навчальних закладів», 2011; Березюк, & Лемешев, 2011; Кобилянський, Лемешев, & Березюк, 2010; Лемешев, & Березюк, 2007), використовуючи комп’ютерні технології навчання та перевірки знань (Березюк, Лемешев, & Віштак, 2014; Березюк, 2016, 2017а), зокрема під час підготовки фахівців машинобудівного профілю. Навчаючись в університеті, майбутній фахівець засвоює не монопредметні знання, а у його свідомості формується цілісна система знань, навичок, умінь та компетенцій із різноманітних навчальних дисциплін (Ковальчук, & Когут, 2008). Саме тому проблема налагодження міжпредметних зв’язків постає особливо актуальною з огляду на необхідність формування в свідомості студентів, як майбутніх фахівців, єдиної загальної наукової картини світу за умов безперервного збільшення обсягу навчальної інформації та зростаючого дефіциту часу, відведеного на її засвоєння, що притаманно сучасності.

В матеріалах роботи Кобилянським (2009) виконано дослідження міжпредметних зв’язків дисципліни “Безпека життєдіяльності” з ключовими фаховими дисциплінами під час підготовки майбутніх бакалаврів економічного профілю. У статті (Леонов, & Люлька, 2007) проаналізовано та визначено можливість використання міжпредметних зв’язків при викладанні загально технічних дисциплін у професійній підготовці вчителя технології, зокрема зазначено, що у трудовому навчанні вчитель технології повинен суворо дотримуватися та спостерігати як учні дотримуються спеціальних вимог з охорони праці та безпеки життєдіяльності. В роботі Хом’юк (2012) досліджено міжпредметні зв’язки в процесі підготовки майбутніх інженерів машинобудівної галузі. В статті Березюком (2017b) визначено рівень міжпредметних зв’язків під час вивчення дисциплін циклу безпеки життєдіяльності студентами радіотехнічного спрямування. Однак конкретних результатів проведення досліджень міжпредметних зв’язків під час вивчення дисципліни “Безпека життєдіяльності та основи охорони праці” майбутніми фахівцями машинобудівного профілю, в результаті аналізу відомих публікацій, автором не було виявлено.

На рис. 1.1 показано схему визначення міжпредметних зв’язків у процесі вивчення дисципліни “Безпека життєдіяльності та основи охорони праці” майбутніми фахівцями машинобудівного профілю.

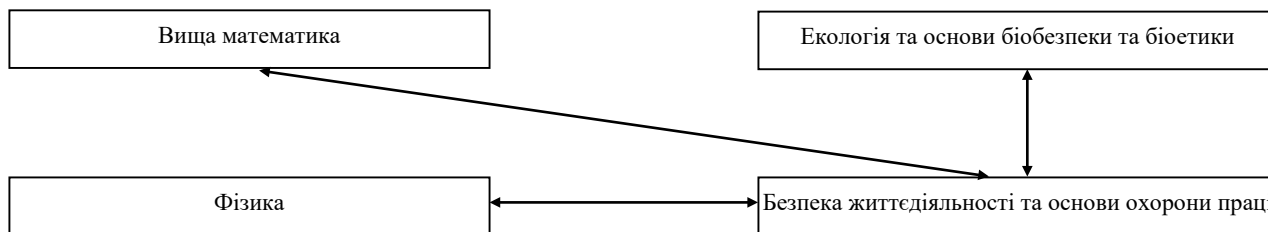


Рисунок 1.1 – Схема визначення міжпредметних зв’язків у процесі вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» майбутніми фахівцями машинобудівного профілю

З метою дослідження наявності вказаних зв’язків між дисципліною “Безпека життєдіяльності та основи охорони праці” та такими предметами, як “Вища математика” (ВМ), “Фізика”, “Екологія та основи біобезпеки та біоетики” (ЕОБББЕ) проведемо аналіз успішність студентів машинобудівного спрямування, які навчалися у ВНТУ, коли вказані дисципліни

викладались на I-III курсах. Дане дослідження проводились незалежно у двох академічних групах, які мають різний рівень успішності, де студенти отримали оцінки за стобальною шкалою з різних дисциплін, значення яких наведені у табл. 1.1 і 1.2.

Обробка результатів проведених досліджень виконана за методикою, описаною Кобилянським (2009).

Проводимо визначення суми оцінок Σ , середніх значень оцінок $\bar{a}$ та дисперсію $\bar{S}^2$ із кожної дисципліни.

Таблиця 1.1 – Оцінки студентів 1-ї академічної групи

Дисципліна	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ	$\bar{a}$	$\bar{S}^2$
ВМ	65	81	60	78	87	60	83	65	60	77	60	80	856	71,1	101,7
Фізика	70	76	60	84	83	61	79	67	71	67	73	90	881	73,4	79,2
ЕОБББЕ	90	89	75	84	85	65	90	100	78	79	90	95	1020	85,0	83,5
БЖДтаООП	97	60	61	60	64	61	93	60	60	75	60	76	827	68,9	166,9

Таблиця 1.2 – Оцінки студентів 2-ї академічної групи

Дисципліна	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Σ	$\bar{a}$	$\bar{S}^2$
ВМ	76	70	85	70	65	78	86	65	60	60	87	76	70	62	72	78	74	1234	72,6	70
Фізика	62	70	91	73	70	73	62	60	61	62	63	81	70	64	76	63	60	1161	68,3	69
ЕОБББЕ	80	75	95	77	61	75	80	61	61	61	80	76	61	61	61	90	75	1230	72,4	115,2
БЖДтаООП	75	75	60	64	60	75	75	60	60	60	75	76	60	60	60	82	60	1137	66,9	63,3

Порівняння дисперсій різних вибірок виконаємо за критерієм Фішера (Руденко, 2012) за допомогою розрахункової формули

$$F = \frac{\max\{\bar{S}_1^2, \bar{S}_2^2\}}{\min\{\bar{S}_1^2, \bar{S}_2^2\}} \leq [F_{0,95}(n_1 - 1, n_2 - 1)], \quad (1)$$

де $[F_{0,95}]$ – критичне значення критерію Фішера для 95%-го рівня достовірності результату;

$(n_1 - 1, n_2 - 1)$ – число ступенів вільності.

Проводимо визначення розрахункових значень критерію Фішера, заносючи отримані дані до табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Розрахункові значення критерію Фішера, визначені для студентів 1-ї та 2-ї академічних груп

Академічна група	1			2		
Дисципліна	ВМ	Фізика	ЕОБББЕ	ВМ	Фізика	ЕОБББЕ
БЖДтаООП	1,641	2,106	1,999	1,106	1,091	1,820

Отримані показники порівняємо з критичними значеннями 2,818 та 2,333 (Руденко, 2012) для 1-ї та 2-ї академічних груп, відповідно, з метою прийняття рішення про подібність дисперсій, а значить і однаково успішне засвоєння знань майбутніми фахівцями з різними здібностями у випадку, коли вони не перевищуються. Виходячи із даних табл. 3, розрахункові значення критерію Фішера для майбутніх фахівців обох академічних груп не є вищими за критичні значення, тому гіпотезу про подібність дисперсій, а значить і однаково успішне опанування знань студентами академічних груп із різною успішністю можна вважати вірною із 95%-ю достовірністю.

Визначення існування залежності між двома рядами експериментальних даних проведемо методом кореляції.

Коефіцієнт лінійної кореляції може бути визначений за допомогою формули

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n [(a_{1i} - \bar{a}_1)(a_{2i} - \bar{a}_2)]}{n\sqrt{\bar{S}_1^2 \bar{S}_2^2}}, \quad (2)$$

де $\bar{a}_1, \bar{a}_2$ – середні вибіркові значення величин, які порівнюються; a_{1i}, a_{2i} – часткові вибіркові значення цих величин; n – загальне число порівнюваних величин в рядах показників; $\bar{S}_1^2, \bar{S}_2^2$ – дисперсія, відхилення порівнюваних величин від середніх значень.

Згідно матеріалів роботи (Руденко, 2012) відомо, що про міцну кореляцію можна говорити лише в тих випадках, коли коефіцієнт кореляції є більшим ніж 0,7. Коефіцієнт кореляції у діапазоні 0,5...0,7 свідчить про середню кореляцію, а коли менше за 0,5 – слабку.

Проводимо визначення коефіцієнтів лінійної кореляції, заносючи результати до табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Розрахункові значення визначених коефіцієнтів лінійної кореляції для майбутніх фахівців 1-ї та 2-ї академічних груп

Академічна група	1			2		
Дисципліна	ВМ	Фізика	ЕОБББЕ	ВМ	Фізика	ЕОБББЕ
БЖДтаООП	0,7773	0,6075	0,6289	0,8011	0,7803	0,8707

На рис. 1.2 показано значення визначених коефіцієнтів лінійної кореляції для майбутніх фахівців 1-ї та 2-ї академічних груп, що наочно показують рівні міжпредметних зв'язків між дисципліною “Безпека життєдіяльності та основи охорони праці” та такими предметами, як “Вища математика”, “Фізика”, “Екологія та основи біобезпеки та біоетики”.

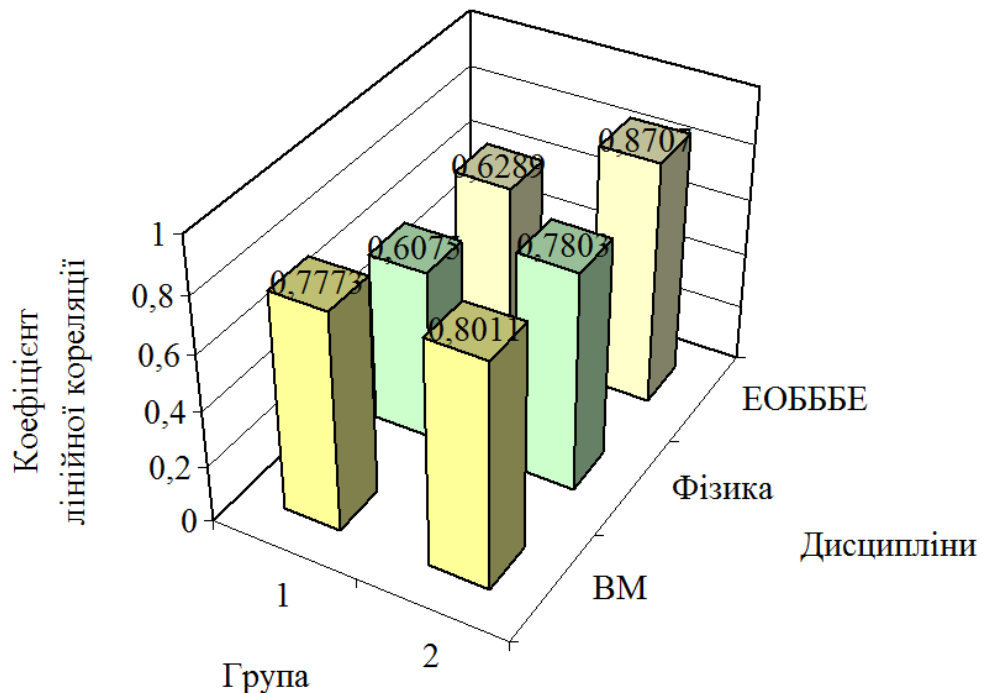


Рисунок 1.2 - Рівні міжпредметних зв'язків між дисципліною “Безпека життєдіяльності та основи охорони праці” та такими предметами, як “Вища математика”, “Фізика”, “Екологія та основи біобезпеки та біоетики”

Визначені коефіцієнти кореляції підтверджують міцний зв'язок між знаннями з досліджуваних дисциплін, за виключенням окремих міжпредметних зв'язків, комірки яких в табл. 4 зафарбовані сірим фоном і відповідають середньому рівню міжпредметного зв'язку з наближенням до міцного.

З метою проведення порівняння однорідності різних вибірок скористаємось критерієм Стюдента (Andersson, 2012) за допомогою з розрахункової формули

$$t = \frac{|\bar{a}_1 - \bar{a}_2|}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)\bar{S}_1^2 + (n_2 - 1)\bar{S}_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \leq [t_{0,95}(n_1 + n_2 - 2)], \quad (3)$$

де $[t_{0,95}]$ – критичне значення критерію Стюдента для 95%-го рівня достовірності результату.

Проводимо визначення розрахункових значень критерію Стюдента, заносючи отримані дані до табл. 1.5.

Таблиця 1.5 – Розрахункові значення критерія Стюдента для дисциплін, що досліджуються

Дисципліна а	ВМ	Фізика	ЕОБББЕ	БЖДтаООП
t	0,365	1,588	1,317	0,5257

Отримані показники порівняємо з критичним значенням 2,052 (Andersson, 2012) для прийняття рішення про однорідність різних вибірок та їхню приналежність до однієї генеральної сукупності, коли вони не перевищуються. З даних табл. 5 видно, що розрахункові значення критерію Стюдента для кожної із досліджуваних дисциплін не перевищують критичного значення, а тому гіпотезу про існування однорідності різних вибірок та їхню приналежність до однієї генеральної сукупності (майбутні фахівці машинобудівного профілю) можна вважати правильною із 95%-ю достовірністю.

Отже, проведені дослідження свідчать про існування міцних міжпредметних зв'язків під час вивчення дисципліни “Безпека життєдіяльності та основи охорони праці” майбутніми фахівцями машинобудівного профілю. Визначення міжпредметних зв'язків під час вивчення такої дисципліни, як “Цивільний захист та охорона праці в галузі” майбутніми фахівцями машинобудівного профілю вимагають проведення подальших досліджень.

2 МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ТЕОРЕТИЧНОЇ МЕХАНІКИ

В процесі самостійної роботи з дисципліни «Теоретична механіка» студент повинен:

- знати аксіоми, закони, теореми, принципи для дослідження руху (спкою) матеріальної системи та матеріальної точки;
- використовувати отримані знання на практичних заняттях, при виконанні лабораторних і контрольних робіт, на олімпіадах з механіки;
- вміти використовувати знання та вміння для постановки та розв'язання нових проблем та задач (науко-дослідна робота студентів).

Самостійна робота студента є основою вищої освіти тому, що знання які він отримав самостійно будуть визначати його в майбутньому, як фахівця.

При вивченні теоретичної механіки використовуються наступні форми самостійної роботи: вивчення навчального матеріалу з дисципліни (підготовка конспектів, реалізація теоретичних знань для розв'язання практичних задач, самостійне опрацювання монографій та наукової періодики тощо); виконання РГЗ та контрольних робіт, в тому числі, з використанням комп'ютерних програм; підготовка, виконання та захист лабораторних робіт; підготовка рефератів, доповідей на наукові семінари та конференції; підготовка до колоквиуму, контрольної роботи, заліку, екзамену; участь в олімпіадах з дисципліни.

Оцінювання результатів самостійної роботи потребує від викладача систематичного та об'єктивного контролю знань, умінь і навичок студентів.

Для стимулювання самостійної роботи студентів на кафедрі використовуються бали із фонду ініціативи роботи студентів на лекційних, практичних, лабораторних заняттях тощо. Переможцям предметних олімпіад в академічних групах нараховуються додаткові бали. Заохоченням до навчання студентів, активної самостійної роботи є отримання позитивної оцінки за результатами навчання в триместрі за кредитно-модульною системою.

При вивченні дисципліни «Теоретична механіка» контроль за організацією самостійної роботи студентів здійснюється: перевіркою конспектів лекцій студентів; перевіркою виконання викладачами графіків консультацій; перевіркою термінів проведення контрольних заходів за кредитно-модульною системою (колоквиуми, контрольні роботи, РГЗ тощо); заслуховуванням результатів навчання студентів після закінчення кожного модуля і семестру на засіданнях кафедри; аналізом на засіданнях кафедри здачі студентами екзаменів з дисципліни.

Контроль за самостійною роботою студентів направлений на розвиток здатності студента до самоконтролю і самоосвіти, визначенням здатності студента до систематичної самостійної роботи, розвитком умінь студента користуватися підручниками, посібниками, періодичними виданнями, Інтернет джерелами тощо.

При проведенні контролю дотримуються таких вимог: оперативність отриманих результатів; охоплення значної частини студентів; об'єктивність контролю на базі критеріїв; регулярність контролю; розвиток у студентів вміння логічно та послідовно викладати свої знання; забезпечення самостійності відповіді.

При виконанні задач з дисципліни «Теоретична механіка» контролюється виконання студентами кожної задачі шляхом конкретних термінів їх здачі та захисту (Огородніков, Федотов, Панкевич, Губанов, & Федотова, 2013; Приятельчук, Риндюк, & Федотов, 2005). Це змушує студентів працювати постійно впродовж семестру.

При розв'язанні задач зі Статики планується знайти реакції в'язей при заданих значеннях та напрямки сил та моментів. Тому для активізації самостійної роботи студентів, були розроблені задачі в яких необхідно знайти реакції в'язей при змінних напрямках сил, що вимагає від студентів використовувати знання отриманих при вивченні дисципліни «Інформатика» чи «Комп'ютерні технології» тощо.

Дослідити залежність величини реакцій в'язей шарнірів А та В для плоскої рами (рис. 2.1). У відповідності з методикою розв'язання задач [4-6], розглядається плоска рама, що зображена на рис. 1, яка знаходиться в рівновазі під дією сил $F_1=10$ Н, $F_2 = 20$ Н і пари сил з моментом $M = 60$ кН. Кут $\varphi = 30^\circ$, змінний кут $\gamma = 0^\circ - 360^\circ$. Розміри мають значення: $a = 5$ м, $b = 8$ м, $c = 3$ м. Опорами рами є: в точці А - нерухомий плоский шарнір, в точці В - рухома опора.

Знайти реакції опор А і В, а також побудувати графіки залежності цих реакцій від значення

змінного кута. Вказати при яких кутах γ реакції мають екстремальне значення.

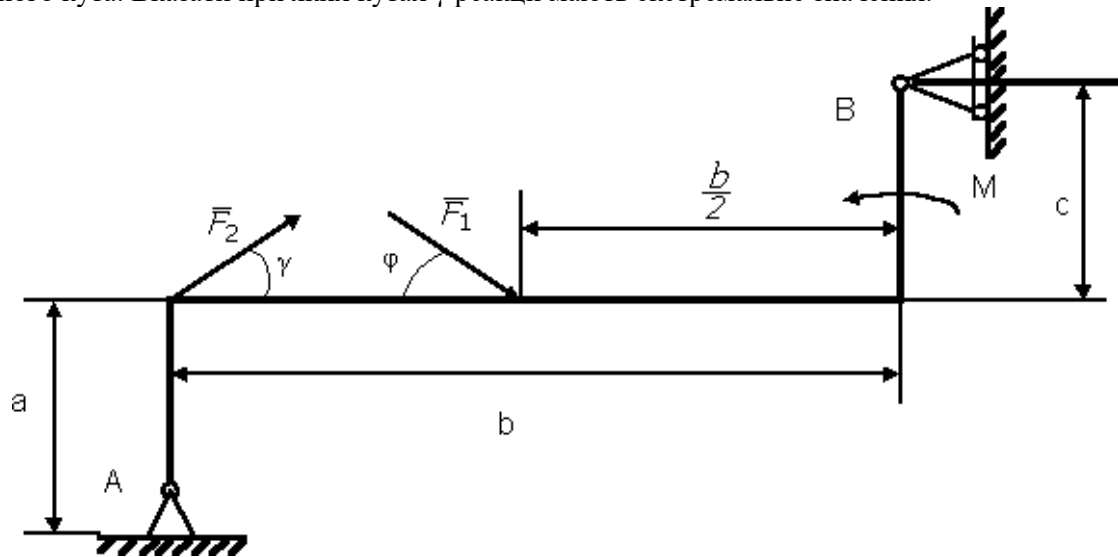


Рисунок 2.1 – Рама закріплена на опорах

На підставі аксіоми звільнення від в'язей дію опор замінюємо реакціями в'язей (Павловський, 2002; Кузьо, Зінько, Ванькович, Векерик, Цідило, Левчук, Тіщенко, Шпачук, & Бурлака, 2017).

Розташовуємо задану раму в системі координат з початком в точці А, як показано на рис. 2.2. Вказуємо реакції, що виникають в опорах. В точці А реакцію розкладаємо на складові X_A і Y_A , а в точці В реакція R_B направлена перпендикулярно до опорної площини.

Так як рама знаходиться в спокої, то згідно аксіоми рівноваги для плоских довільних систем сил записуємо для кожного тіла наступні три рівняння рівноваги (Павловський, 2002; Кузьо, Зінько, Ванькович, Векерик, Цідило, Левчук, Тіщенко, Шпачук, & Бурлака, 2017):

$$\sum X_i = 0, \quad \sum Y_i = 0, \quad \sum M_{0i} = 0,$$

де $\sum X_i, \sum Y_i$ – проекції плоских сил відповідно на осі X та Y,

$\sum M_{0i}$ – сума моментів сил системи відносно довільної точки площини.

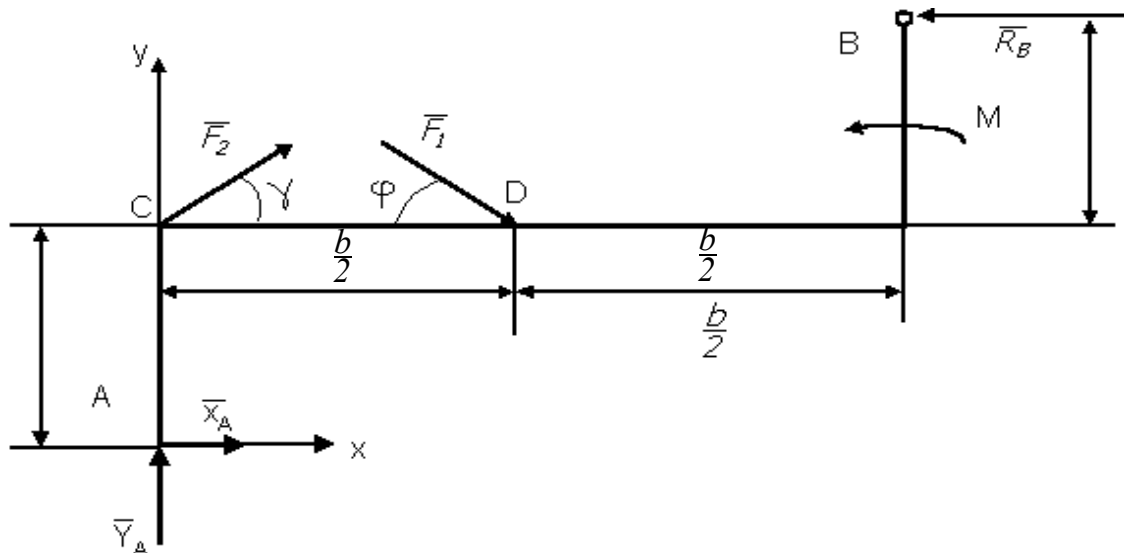


Рисунок 2.2 – Система врівноважених сил під дією яких стержень АВ знаходиться в спокої

Складаємо рівняння рівноваги для плоскої довільної системи сил (рис. 2):

$$\sum X_i = 0, \quad \sum Y_i = 0, \quad \sum M_{Ai} = 0,$$

$$\sum X_i = X_A + F_2 \cos \gamma + F_1 \cos \varphi - R_B = 0, \quad (1)$$

$$\sum Y_i = Y_A + F_2 \sin \gamma - F_1 \sin \varphi = 0, \quad (2)$$

$$\sum M_{Ai} = -F_2 a \cos \gamma - F_1 a \cos \varphi - F_1(b/2) \sin \varphi + M + R_B(a + c) = 0. \quad (3)$$

З рівняння (2) знаходимо Y_A :

$$Y_A = F_1 \sin \varphi - F_2 \sin \gamma. \quad (4)$$

З рівняння (3) визначаємо R_B :

$$R_B = (F_2 a \cos \gamma + F_1 a \cos \varphi + F_1(b/2) \sin \varphi - M) / (a + c). \quad (5)$$

З рівняння (1) знаходимо X_A :

$$X_A = R_B - F_2 \cos \gamma - F_1 \cos \varphi. \quad (6)$$

Модуль реакції в точці А знайдемо за формулою:

$$R_A^2 = X_A^2 + Y_A^2 \quad (7)$$

Виконаємо перевірку. Задача розв'язана правильно, якщо виконується умова:

$$\sum M_{Di} = 0.$$

Складемо це рівняння, користуючись рис. 2.

$$\sum M_{Di} = -Y_A b / 2 + X_A a - F_2 b / 2 \sin \gamma + M + R_B c. \quad (8)$$

За формулами (4) - (8) проводимо розрахунок в програмі Mathcad (Petrov, Slabkyi, Vishtak, & Kozlov, 2020). Далі наводиться графік результатів розрахунку реакцій враховуючи змінний кут $\gamma = 0^\circ - 360^\circ$ (рис. 2.3).

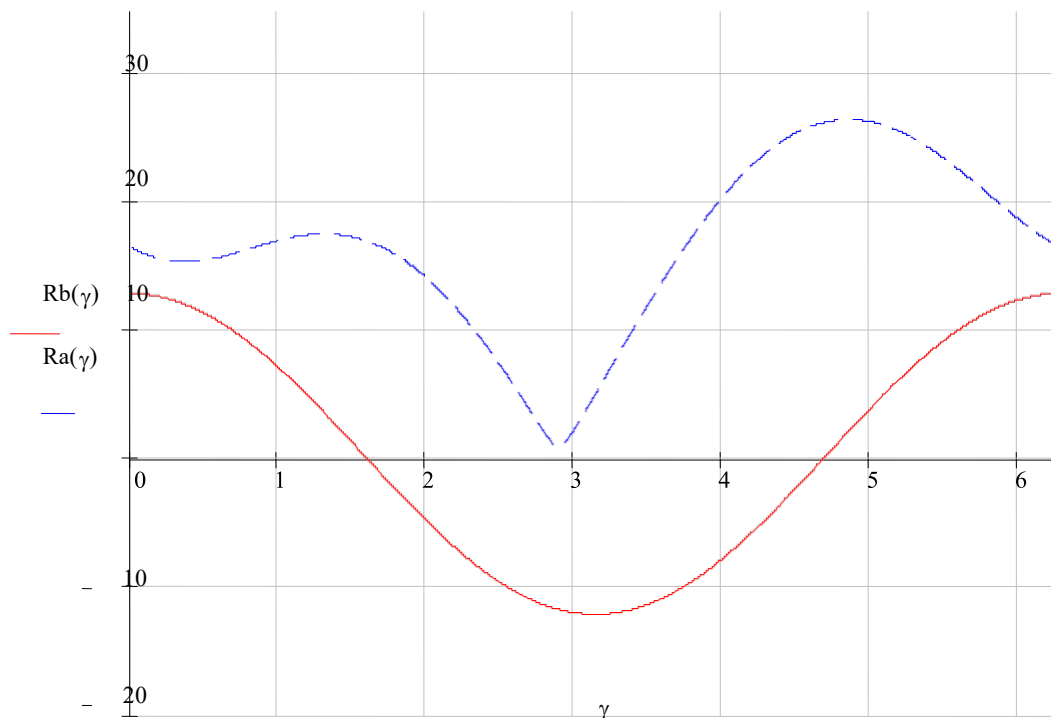


Рисунок 2.3 – Графік результатів розрахунку реакцій в залежності від змінного кута $\gamma = 0^\circ - 360^\circ$

Аналіз показує, що:

$R_A = R_{A \max} = 26,487 \text{ Н}$	при $\gamma = 248^\circ$, $R_A = R_{A \max}$
$R_{A \min} = 0,983 \text{ Н}$	при $\gamma = 166^\circ$, $R_B = R_{B \max}$
$R_{B \max} = 12,910 \text{ Н}$	при $\gamma = 0^\circ$, $R_B = R_{B \max}$
$R_{B \min} = -12,087 \text{ Н}$	при $\gamma = 180^\circ$

Використання сучасних методів дослідження реакцій в'язей плоскої рами активізує самостійну роботу студентів при виконанні задач РГЗ (Petrov, Slabkyi, Vishtak, & Kozlov, 2020; Kukhar, Anishchenko, & Vishtak, 2022). Отже, вони набувають навичок проведення досліджень і формулювання висновків за отриманими під час досліджень результатами.

Самостійна (індивідуальна) творча діяльність більшої частини студентів дає можливість формувати у них професійні виробничі навички, забезпечує компетентність навчання та вносить в нього елементи дослідної роботи, дає можливість врахувати реальну підготовку студентів, раціонально

використовувати бюджет його часу і працювати в режимі діалогу «студент – викладач».

Наступним кроком розрахунків є визначення розмірів циліндричних шарнірів в дисципліні «Опір матеріалів» із умови міцності на зрізання при максимальному значенні реакції в'язей циліндричного шарніра $A - R_{Amax} = 19,2 \text{ кН}$ (Федотов, Віштак, & Молодецька, 2017).

3 ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПРАВознавців В УМОВАХ СУЧАСНОГО ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗВО

Загальна концепція якості вищої освіти, на яку орієнтовані провідні країни світу, базується на низці нормативних документів, розроблених в межах Болонського процесу. Отже, інтеграція нашої держави в європейське та світове співтовариство можлива шляхом ініціації структурної реформи національної системи вищої освіти, зокрема, напрацювання нормативно-правової бази, яка б відповідала світовим стандартам.

Законом України «Про освіту» від 5 вересня 2017 р. № 2145-VIII задекларовано створення відкритої освітньої системи, забезпечення можливості її інтеграції у світовий освітній простір (Про освіту, 2017). А також передбачено державно-управлінські механізми реалізації окреслених завдань. У законі наголошено на першочерговості розвитку інформаційно-освітнього середовища, зокрема із використанням засобів дистанційного навчання. Така позиція пояснюється, зокрема, тим, що низка дослідників убачають розвиток дистанційного навчання як найбільш ефективний спосіб реалізації єдиного освітнього простору.

Важливим для розвитку дистанційної освіти вважаємо ч. 3 ст. 2 Закону № 2145-VIII, відповідно до якої суб'єкт освітньої діяльності має право на самостійне прийняття рішення з певних питань у межах своєї автономії, зокрема з питань, чітко не врегульованих законодавством (Про освіту, 2017). Разом з тим, цей закон досить поверхнево згадує про інтеграцію в міжнародний освітній і науковий простір. Зокрема, ст. 82–84 розділу XI визначають право закладів освіти на укладання договорів про співробітництво, на провадження зовнішньоекономічної діяльності та участі у реалізації міжнародних проєктів і програм (Про освіту, 2017). Цікаво, що у ч. 8 ст. 82 Закону № 2145-VIII визначені заходи з популяризації української мови та культури за кордоном (Про освіту, 2017). Однак, механізми реалізації зазначених завдань не визначено, що ускладнює їх реалізацію у підзаконних актах.

Однак, недоліком вважаємо те, що, відповідно до згаданого нормативного документу, міжнародна співпраця зводилася до «використання зарубіжного досвіду в галузі освіти». Опрацювання такого досвіду передбачалося шляхом організації «співробітництва з міжнародними фондами», проведення та участі у міжнародних заходах, академічних обмінів та стажування, опрацювання зарубіжної наукової і навчальної літератури тощо (Про Національну доктрину розвитку освіти, 2002). У такому формулюванні, окреслені цілі носять узагальнений та декларативний характер і не розкривають механізми їх реалізації.

Основи компетентнісного підходу в Україні закладено у наукових публікаціях Н. Бібік, Л. Борисюк, В. Вишпольської, С. Горобця, І. Зязюна, С. Іванової, Л. Карпової, Г. Кременя, Н. Лосевої, О. Любінської, М. Мруги, Н. Ничкало, О. Овчарук, В. Петрук, С. Пугача, С. Чирчика та інших.

Загальносвітові тенденції глобалізації та інтеграції зумовлюють формування інноваційного освітнього середовища, основу якого становлять знання, уміння, навички та особистісні якості як джерело створення сприятливих умов для професіоналізації. Основою вдосконалення освітнього середовища перш за все є його інформатизація як наслідок інформатизації суспільства в цілому. Основоположним завданням інноваційного інформаційно-освітнього середовища є створення умов формування готовності майбутніх правознавців до неперервного професійного розвитку.

Аналіз наукових публікацій засвідчив наявність чималої кількості досліджень, пов'язаних із створенням та розвитком інформаційно-освітнього середовища ЗВО. Засади теорії створення та функціонування освітнього простору започатковані в наукових надбаннях Н. Рибки, А. Семенової, Т. Ткач та інших. Наразі особлива увага приділяється визначенням умов його проєктування та вдосконалення. Ці питання були висвітлені в публікаціях В. Сокурєнка, Р. Гуревича, Л. Калачової та інших.

В запропонованій статті зроблено спробу визначення компонентів інформаційно-освітнього середовища ЗВО, яке забезпечить умови для ефективного формування професійної

компетентності майбутніх правознавців. Вивчення умов формування професійної компетентності майбутніх правознавців в сучасному інформаційно-освітньому середовищі ЗВО посідає особливе місце. Це пояснюємо тим, що професійний розвиток майбутніх фахівців можливо забезпечити шляхом формування професійної самосвідомості, що дозволяє усвідомити своє місце в цілісній картині світу. У такому контексті інформаційно-освітнє середовище ЗВО постає як засіб не лише забезпечення якості вищої освіти, але і особистісного розвитку майбутнього фахівця-юриста.

Саме можливості спеціально створеного інформаційно-освітнього середовища дозволяють забезпечити розвиток професійної компетентності майбутніх фахівців в галузі права шляхом використання сучасних педагогічних та інформаційних технологій.

Вважаємо, що на сучасному етапі розвитку суспільства без використання можливостей інформаційних технологій неможливе вирішення існуючих суперечностей в системі професійної освіти, зокрема:

- між зростаючою вартістю підготовки компетентних фахівців і витратами на традиційне навчання, яка потенційно поступається навчанню з використанням сучасних інформаційних технологій;
- між необхідністю академічної мобільності суб'єктів навчання та малою доступністю традиційного навчання;
- між необхідністю активізації пізнавальної діяльності та низькою ефективністю традиційних її методів в сучасних умовах;
- між усталеною орієнтацією програм навчальних дисциплін на перелік паперових джерел, а не на вільний пошук ресурсів та вимогами роботодавців орієнтуватися в швидкозмінних виробничих умовах;
- між зростаючими вимогами до кваліфікації майбутніх фахівців і «старінням» традиційних форм і методів навчання роботи, які не можуть забезпечити відповідну якість навчання.

Зважаючи на особливості започаткованого дослідження, проблема формування професійної компетентності майбутніх правознавців в умовах сучасного інформаційно-освітнього середовища ЗВО передбачає вирішення низки важливих завдань, зокрема:

- уточнити термінологічний апарат, зокрема зміст поняття «інформаційно-освітнє середовище ЗВО» в контексті створення умов для ефективного формування професійної компетентності майбутніх правознавців;
- проаналізувати специфіку підготовки майбутніх фахівців в галузі права зважаючи на існуючі особливості функціонування інформаційно-освітнього середовища ЗВО;
- охарактеризувати структуру інформаційно-освітнього середовища ЗВО та умови його моделювання;
- проаналізувати особливості науково-дослідницької та педагогічної діяльності викладацького складу ЗВО в умовах інформаційно-освітнього середовища.

Як було визначено вище, вивчення умов формування професійної компетентності майбутніх правознавців в сучасному інформаційно-освітньому середовищі ЗВО першочергово вимагає уточнення термінологічного апарату.

Так, В. Ягупов трактував зміст терміну «освітнє середовище» як суто індивідуальну характеристику майбутнього фахівця та розумів під ним об'єктивний фактор, який забезпечує формування життєвої позиції майбутнього фахівця, його особистісну спрямованість, процес самовизначення та самореалізації тощо (Ягупов, 2002, с. 526). Натомість, В. Воронкова використовував поняття «розвивальний освітній простір», наголошуючи на тому, що він передбачає відповідним чином змодельовані умови, які мають розвивальний потенціал. В такому контексті освітній простір є соціальним, багатофункціональним та формує умови для вибору оптимальної траєкторії розвитку відповідно до індивідуальних та психологічних особливостей майбутнього фахівця (Воронкова, 2007).

Використання цього терміну свідчить про те, що сучасний освітній процес неможливо

увияти без використання інформаційних технологій. Тому в наукових публікаціях використовують саме термін інформаційно-освітнє середовище ЗВО. Варто зауважити, що в публікаціях науковців його трактування також не однозначне.

Так, П. Атамачук вважає, що це «сукупність умов, що сприяють виникненню та розвитку процесів інформаційно-навчальної взаємодії між студентами та викладачами у рамках технології навчання, а також формують пізнавальну активність у процесі наповнення компонентів середовища (різні види навчального, демонстраційного устаткування, програмні засоби й системи, наочні посібники тощо) предметним змістом визначеного навчального курсу» (Атамачук, 2008, с. 15). В. Биков трактує інформаційно-освітнє середовище ЗВО як певну цілісну систему, кожна підсистема якої забезпечує педагогічну взаємодію учасників освітнього процесу шляхом використання інформаційно-технічних і навчально-методичних засобів (Биков, 2009, с. 243-246). Схожу позицію демонструє й Ю. Жук, на думку якого інформаційно-освітнє середовище ЗВО «поєднує компоненти, які забезпечують інформатизацію основних видів діяльності: освітньої (навчально-виховного процесу), управління (освітнім процесом, контингентом учнів, матеріально-технічними, інформаційними, кадровими ресурсами), забезпечення комунікації (повноцінний інформаційний обмін), автоматизації управлінських і педагогічних процесів, узгоджене оброблення та використання інформації; передбачає наявність нормативно-організаційної бази, технічного і методичного супроводження» (Жук, 2007).

Незважаючи на наявність різних трактувань досліджуваного поняття, можна виокремити, такі основні позиції науковців щодо змісту терміну «інформаційно-освітнє середовище»: сукупність технічних і програмних засобів зберігання, опрацювання й передання інформації; комплекс умов реалізації ІКТ у навчальному процесі; педагогічна система.

Варто відмітити, що ці підходи не є взаємовиключними. Так, досить ґрунтовно відображені перераховані властивості інформаційно-освітнього середовища сучасного ЗВО у визначенні Р. Гуревича, який стверджує, що це «педагогічна система, що об'єднує в собі інформаційні освітні ресурси, комп'ютерні засоби навчання, засоби управління навчальним процесом, педагогічні прийоми, методи та технології, направлені на формування інтелектуально-розвиненої соціально-значущої творчої особистості, що володіє необхідним рівнем професійних знань, умінь і навичок» (Гуревич, Гуржій, & Кадемія, 2016, с. 112).

Проаналізувавши наукові публікації та враховуючи особливості започаткованого дослідження, надалі трактуємо інформаційно-освітнє середовище ЗВО як єдиний інформаційний простір закладу вищої освіти, за допомогою якого забезпечується ефективне формування професійної компетентності майбутніх фахівців у галузі права, враховуючи комплексний та інтеграційний підхід до використання ІКТ в освітньому процесі шляхом моделювання професійної діяльності майбутніх фахівців-юристів, використання системи інтерактивного зв'язку, перевірки та моніторингу набутих знань та навичок, а також сформованих властивостей особистості.

Після уточнення змісту поняття «інформаційно-освітнє середовище ЗВО», постає завдання – з'ясувати особливості його моделювання та впровадження з метою досягнення поставленої в ході педагогічного експерименту мети.

Створення інформаційно-освітнього середовища у ЗВО передбачає пошук шляхів оновлення навчального контенту із врахуванням особливостей взаємодії усіх учасників освітнього процесу, яка здійснюється опосередковано із використанням інформаційних технологій. Воно має містити не лише якісне перетворення методів і форм навчання, але й передбачати можливість здійснення оперативного моніторингу пізнавальних можливостей і навчальних досягнень студентів, посилення міждисциплінарних зв'язків, збільшення обсягів самостійної роботи, а також створення відповідних умов для самоконтролю якості здобутих знань.

Саме інформаційні освітні ресурси зумовили зміщення акцентів у технологіях навчання від набуття знань до самостійної дослідницької роботи, що сприяє розвитку творчих якостей

майбутніх фахівців. Однак, для науково-педагогічного персоналу такий підхід передбачає інноваційну методологічну перебудову не лише системи оцінювання якості засвоєних знань та вмінь, але і побудови освітнього процесу в цілому. Підтвердженням ефективності впровадження інформаційних освітніх технологій в закладах вищої освіти є збільшення кількості закладів, які здійснюють підготовку майбутніх фахівців із використанням інформаційних технологій.

Важливим аспектом організації інформаційно-освітнього середовища ЗВО також є наявна потреба в дистанційному навчанні, зважаючи на обмеження у зв'язку із поширенням пандемії та збройною агресією, що зумовило перехід низки ЗВО у дистанційний формат.

За результатами проведеного аналізу наукових джерел маємо, що науковці вважають ефективним освітньо-інформаційне середовище ЗВО, яке обов'язково містить такі структурні компоненти:

1) просторово-предметний компонент, який покликаний створити різноманітність просторових умов для ефективного формування професійної компетентності майбутніх фахівців в галузі права зважаючи на індивідуалізацію освітнього процесу, пов'язаність функціональних зон, їх гнучкість (можливість оперативних змін) та керованість та автентичність;

2) соціальний компонент, основним завданням якого є створення умов для забезпечення взаємодії та взаєморозуміння суб'єктів навчання із врахуванням особливостей використання інформаційних технологій;

3) психолого-методичний компонент, що містить зміст і методи навчання, обумовлені цілями побудови освітнього процесу, а також забезпечує відповідність цілей навчання, його змісту і методів психологічним особливостям майбутніх фахівців в галузі права.

Враховуючи специфічні умови формування професійної компетентності майбутніх фахівців-юристів, створене для цього інформаційно-освітнє середовище ЗВО повинно характеризуватися такими можливостями:

- відкритість, що передбачає можливість підтримки сучасних стандартів та використання мережевих технологій. Крім того, сучасне освітнє середовище ЗВО не може бути закритим, оскільки має відповідати головним тенденціям в сучасній освіті: відкритість, доступність і масовість;

- можливість розширення, тобто нарощення функцій відповідно до специфічних запитів закладу вищої освіти та особливостей навчальних дисциплін;

- масштабованість, зокрема здатність до збільшення обсягу інформації, розширення баз даних і знань без необхідності переналагоджування системи;

- інтегрованість, як можливість організувати єдине освітнє середовище для вирішення проблеми формування професійної компетентності майбутніх юристів комплексно. Врахування цього принципу дозволяє встановлення перехресних посилань між різними електронними навчальними курсами, а також створення метапредметних курсів в межах інформаційно-освітнього середовища ЗВО;

- адаптованість, що передбачає динамічне налагодження під потреби як ЗВО в цілому, так і окремого користувача);

- ресурсної надмірності – матеріали можуть бути подані в різній формі (текст, презентації, аудіо, відео), не існує обмежень щодо обсягу матеріалу або посилань, навіть в рамках одного курсу існує можливість створення додаткових модулів підвищеної складності для забезпечення потреб усіх користувачів. В таких умовах кожен студент отримує можливість вибирати таку форму і швидкість засвоєння матеріалу, яка комфортна особисто для нього.

Соціокультурні, технологічні процеси та зміни, які наразі спостерігаються в суспільстві, вимагають нових підходів до надання інформації та організації освітнього процесу. Саме інформаційно-освітнє середовище ЗВО має містити електронні інформаційні та навчальні ресурси, а засоби їх ефективного використання. При цьому суб'єкт повинен мати можливість

самостійно визначити параметри власного професійного формування і розвитку, а також впливати на створення та характеристики освітнього контенту середовища (Панченко, 2010).

Моделювання інформаційно-освітнього середовища ЗВО з метою створення умов для ефективного формування професійної компетентності майбутніх правознавців має враховувати зміни в суспільстві, існуючі процеси інтеграції різних форм освіти (формальної, неформальної тощо).

В процесі моделювання інформаційно-освітнього середовища ЗВО вважаємо першочерговим визначити, які педагогічні технології матимуть максимальний ефект з огляду на зміст освіти майбутніх фахівців в галузі права, адже ефективність формування їх професійної компетентності залежить від управління пізнавальною активністю майбутніх фахівців, змісту електронного освітнього контенту та систематичного моніторингу навчальних досягнень студентів.

Особливості здійснення професійної підготовки майбутніх фахівців зважаючи в умовах змішаного навчання було об'єктом дослідження низки науковців. Зокрема, В. Олійником були обґрунтовані принципи побудови моделі дистанційної технології навчання, до яких віднесено:

- пріоритетність психолого-педагогічних та санітарно-гігієнічних підходів у навчанні. Саме здоров'я та самопочуття майбутнього фахівця має бути на першому місці, адже вони є основою його подальшої ефективної професійної діяльності;
- необхідність модульного підходу до відбору та конструювання змісту дистанційного навчання. Вся навчальна інформація має бути згрупована у систему модулів, що полегшує її опрацювання та сприйняття. Причому, модулі формуються таким чином, щоб уникнути перевантаження інформацією і зробити навчання доступним для кожного студента;
- інтеграції змісту дистанційного навчання. Створені навчальні модулі мають бути інформаційно незалежними таким чином, щоб кожен студент міг утворити власну комбінацію навчального матеріалу, формуючи індивідуальну освітню траєкторію;
- готовності особистості до дистанційного навчання. Такий підхід передбачає визначення початкового рівня готовності студентів до дистанційного навчання, а також проведення низки консультацій з метою усунення виявлених недоліків. Лише із врахуванням цієї умови можливо забезпечити ефективність дистанційного навчання;
- активного зворотного зв'язку (Олійник, 2001).

Потрібно зауважити, що вивчення наукових основ педагогічних технологій дистанційного професійного навчання свідчить про те, що вони мають базуватися на психофізичних засадах як сфері психофізіологічного розвитку особистості, яка також слугує об'єктом педагогічних впливів. Йдеться про такі компоненти: якість і стан нервової системи особистості; поінформованість про перспективи свого фізичного і психофізичного розвитку; здоровий спосіб життя.

Зважаючи на особливості змішаного навчання, виникає об'єктивна потреба розробки і впровадження принципово інших освітніх технологій, адекватних новим умовам та задачам. Зокрема, суттєвою відмінністю від традиційного навчання є те, що основоположною стає самостійна робота студента. Однак при цьому вважається, що:

- студент вміє та вмотивований самостійно знаходити необхідну інформацію, користуючись різними джерелами;
- уміє критично опрацювати надану інформацію, підбираючи відповідні методи.

Враховуючи вище зазначене, нами були визначені компоненти інформаційно-освітнього середовища ЗВО, яке забезпечить умови для ефективного формування професійної компетентності майбутніх правознавців, зокрема:

1) цільовий компонент інформаційно-освітнього середовища ЗВО. В межах цього компоненту визначаємо мету та методологічні засади професійної підготовки майбутніх юристів, зокрема із врахуванням відповідності освіти вимогам сучасного суспільства. Зокрема, це передбачає розробку наукової концепції розвитку ЗВО із врахуванням функціонування його інформаційно-освітнього середовища;

2) змістовно-інформаційний компонент інформаційно-освітнього середовища ЗВО характеризує наукові основи побудови його змісту відповідно до описаних вище принципів та властивостей;

3) операційно-діяльнісний компонент інформаційно-освітнього середовища ЗВО базується на використанні доцільних в даних умовах педагогічних технологіях, інтеграції методів, моделей діяльності, які сприяють формуванню бажаних властивостей особистості майбутніх фахівців;

4) комунікативний компонент інформаційно-освітнього середовища ЗВО передбачає методи та засоби забезпечення комунікації та зворотного зв'язку на усіх етапах навчання;

5) предметно-просторовий компонент інформаційно-освітнього середовища ЗВО забезпечує оптимальні умови організації навчального процесу, враховуючи умови та особливості дистанційного навчання. При цьому першочергове завдання – створити умови для реалізації здоров'язберігаючого потенціалу освітнього простору в єдності фізичного, духовного та розумового розвитку майбутнього фахівця.

Відтак, дієве інформаційно-освітнє середовище ЗВО має забезпечити:

- *доступ студентів*: до навчальних матеріалів, програм дисциплін (модулів), практик, до видань електронних бібліотечних систем і електронних освітніх ресурсів;
- *фіксацію*: ходу освітнього процесу, результатів навчальних досягнень студентів та зростання рівня професійної компетентності студентів;
- *формування*: електронного портфоліо майбутнього фахівця;
- *ефективну взаємодію*: між усіма учасниками освітнього процесу, зокрема синхронне і (або) асинхронне навчання.

Отже, сучасний етап розвитку вищої освіти характеризується створенням єдиного освітнього простору як умови для взаємодії різних форм і рівнів професійної діяльності. Це продукує необхідність розробки та реалізації особливого підходу в освіті, орієнтованого на створення сприятливих умов для всебічного розвитку потенційних можливостей майбутнього фахівця.

Впровадження в освітню діяльність ЗВО науково обґрунтованого та змодельованого відповідно до особливостей підготовки майбутніх фахівців юридичної галузі інформаційно-освітнього середовища дозволяє не лише ефективно формувати їх професійну компетентність, але і забезпечити формування навичок вирішувати професійні завдання із використанням інформаційних технологій. Використовуючи інструменти та ресурси інформаційно-освітнього середовища ЗВО, приймаючи участь в проєктній діяльності із застосуванням ІКТ, студенти опановують необхідні навички роботи з даними та інформацією в електронному вигляді, розвиваючи інформаційну компетентність, опановують навички самостійної роботи, формують готовність до постійного підвищення своєї кваліфікації і безперервної освіти впродовж усієї професійної діяльності. Інформаційно-освітнє середовище ЗВО виступає в якості необхідної умови функціонування сучасного університету та є ефективним засобом реалізації освітніх програм. Важливим моментом, зважаючи на особливості формування професійної компетентності майбутніх фахівців в галузі права є те, що інформаційно-освітнє середовище ЗВО дозволяє збільшити комунікативну складову освітньої діяльності, що сприяє формуванню міжкультурної комунікативної компетенції, а також є засобом розвитку міжкультурної взаємодії.

Враховуючи багатоаспектність і складність теми дослідження, потрібно продовжити подальші теоретичні розробки та їхню практичну апробацію.

4 МЕТОДОЛОГІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ СИМУЛЯЦІЙНИХ ІГОР ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ГРОМАДЯНСЬКА ОСВІТА»

Громадянська освіта є важливою складовою сучасного освітнього процесу, оскільки вона формує активних і свідомих громадян, здатних брати участь у соціальному та політичному житті суспільства. Однак, традиційні методи навчання не завжди можуть сприяти розвитку критичного мислення та громадянської компетентності у студентів (Ставнича, 2023). Впровадження симуляційних ігор у вивчення дисципліни громадянська освіта може стати ефективним рішенням для підвищення якості освіти та підготовки майбутніх громадян.

Основу компетентнісного підходу до застосування симуляційних ігор закладено у наступних наукових публікаціях. Бай С., Хью К.Ф. та Хуанг Б. (2020) вивчали вплив симуляційних ігор на покращення результатів навчання учнів. Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015) описували геймофікацію та її роль в освіті. Саєнко Н. В., Новікова Є. Б. (2019). Вивчали потенціал гейміфікації як сучасної освітньої технології в умовах ЗВО. Ольга Ковальова охарактеризувала проблематику впровадження симуляційних технологій навчання в медичну освіту, Скідан В.В., Мительська О.В. вивчали використання гейміфікації в освітньому процесі закладів вищої освіти. Симуляційні ігри – це спеціально створена ситуація, яка дозволяє учасникам відтворити реальні життєві ситуації та навчити здобувачів освіти приймати практичні рішення в режимі реального часу, опираючись на знання та навички, набуті в ході навчання. Вони забезпечують інтерактивний, практичний підхід до навчання та мають численні переваги (Переяславська, С., & Смагіна, О. 2019).

Для успішного впровадження симуляційних ігор у вивченні дисципліни «Громадянська освіта» необхідно дотримуватися певних методологічних принципів. Розглянемо їх детальніше у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Методологія впровадження симуляційних ігор під час вивчення дисципліни «Громадянська освіта»

Аналіз цілей і завдань	Окреслення основних цілей і завдань, які потрібно досягти за допомогою впровадження симуляційних ігор під час вивчення дисципліни «Громадянська освіта».
Вибір сценарію симуляційної гри	Розробка та апробація сценарію симуляційної гри, який складається з практичного кейсу та відображає реалістичні ситуації та завдання, пов'язані з вивченням дисципліни «Громадянська освіта».
Залучення здобувачів освіти до активної участі та подальшої рефлексії	Розробка сценарію та вибору стратегій рішення завдань педагогом спільно із здобувачами освіти.
Рефлексія	Докладний аналіз результатів гри та обговорення з метою окреслення сформованих компетенцій та робота над недоліками.

Симуляційні ігри можуть бути впроваджені в різні форми навчання, такі як лекції, семінари або практичні завдання. Важливо забезпечити належну технічну підтримку та освітнє середовище для проведення гри.

Охарактеризуємо симуляційні ігри в контексті вивчення дисципліни «Громадянська освіта». Симуляційні ігри – це інтерактивні, часто рольові, навчальні інструменти, які дають учасникам можливість вивчити реальний кейс, прийняти рішення та спільно зробити висновки. Вони можуть бути використані для симуляції політичних процесів, громадських обговорень, виборів, розробки стратегій та багато іншого (Саєнко Н. В., Новікова Є. Б. 2019).

Розглянемо основні форми організації симуляційних ігор з дисципліни громадянська освіта в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Види симуляційних ігор під час вивчення дисципліни «Громадянська освіта»

Симуляція проведення виборів	Здобувачі освіти грають ролі кандидатів, обранців, виборців та інших учасників виборчого процесу. Ця гра допомагає зрозуміти важливість демократичного голосування, окреслити політичні погляди та механізм виборів.
Симуляція роботи парламенту	Здобувачі освіти створюють, розглядають та обговорюють проекти законів. Гра розвиває навички співпраці та формує принципи прийняття рішень демократичним шляхом.
Симуляція громадських обговорень	Здобувачі формують навичок висловлювання власних поглядів. Вони можуть грати ролі активістів, журналістів, представників уряду та інших учасників громадського діалогу.
Симуляція парламентських дебатів	Здобувачі освіти приймають безпосередню участь в імітації процесу обговорення законів, вирішують важливі громадянські питання та розвивають навички співпраці. Покращують ораторське мистецтво, формують критичне мислення.

Ці симуляції створюють інтерактивне середовище для вивчення громадянської освіти, сприяють розвитку навичок співпраці, критичного мислення та прийняття обґрунтованих рішень. Такі ігри можуть стати ефективним інструментом для формування громадянської свідомості здобувачів освіти і підготовки їх до активної участі в суспільстві (Бай, Хью, & Хуанг, 2020).

Застосування симуляційних ігор під час вивчення дисципліни «Громадянська освіта» має ряд переваг, що позитивно впливають на ефективність навчання та створення якісного освітнього середовища. Розглянемо основні із них:

- сприяють активному навчанню здобувачів освіти шляхом залучення їх до участі у вирішенні реальних проблемних ситуацій. Учасники вирішують завдання, приймають рішення та взаємодіють між собою, що сприяє глибокому засвоєнню матеріалу.

- стимулюють до критичного аналізу та оцінки інформації. Учасники приймають обґрунтовані рішення, а це сприяє розвитку критичного мислення та аналітичних навичок;

- учасники симуляційних ігор вчаться ефективно спілкуватися, переконувати та співпрацювати між собою. Це особливо важливо під час вивчення дисципліни «Громадянська освіта», де навички співпраці та обговорення є ключовими;

- дають можливість створювати реалістичні сценарії, які відображають реальні ситуації та виклики в громадянському житті. Це дозволяє здобувачам освіти краще розуміти складні питання та приймати відповідні рішення (Смідерле, Ріго, Маркес та ін., 2020).

Разом з тим, впровадження симуляційних ігор в освітній процес не позбавлене і певних викликів та недоліків:

- розробка та проведення симуляційних ігор являється досить ресурсовитратним завданням. Адже підготовка матеріалів та забезпечення якісного моніторингу гри вимагає часу та вмінь;

- для досягнення найкращих результатів необхідно правильно обирати сценарії ігор та адаптувати їх до освітніх потреб здобувачів освіти. Невдала симуляція може бути неефективною;

- для визначення успішності здобувачів освіти у симуляційних іграх необхідно розробити об'єктивні критерії оцінювання та нестандартні засоби діагностики (Фаєлла, & Ріккарді, 2015).

Незважаючи на ряд особливостей впровадження, симуляційні ігри відкривають багато можливостей для збагачення курсу «Громадянська освіта».

Розглянемо приклад симуляційної гри з дисципліни громадянська освіта на тему «Маніпуляції в медіапросторі» в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Навчальна картка симуляційної гри на тему: «Маніпуляції в медіапросторі»

Назва гри: «Медіа-Детектор»	
Мета гри	Навчання учасників розпізнавати маніпуляції та фейки в медіапростір, розвиток критичного мислення та формування навичок перевірки інформації.
Час гри	1,5 - 2 години.
Кількість учасників	10 - 30 осіб.
Підготовка до гри	Підготуйте питання та завдання на картках, які відносяться до медійної грамотності та розпізнавання маніпуляцій у медіа.
Правила гри	<i>Раунд 1:</i> Колективне обговорення. Учасники розглядають проблему і обговорюють її, намагаючись виявити ознаки маніпуляції або фейку. Кожна група має 5 хвилин на обговорення. <i>Раунд 2:</i> Відповіді на запитання. Після обговорення кожна група дає свої відповіді та аргументи щодо того, чому вони вважають, що ця інформація є маніпуляцією або фейком. <i>Раунд 3:</i> Результати та обговорення. Ведучий оголошує правильні відповіді та дає пояснення щодо того, чому дана інформація є маніпуляцією або фейковою. Учасники обговорюють важливість критичного мислення в медіапростір. <i>Раунд 4:</i> Дискусія та ролева гра. Учасники грають ролі медійних активістів, редакторів або громадських діячів та обговорюють, як можна боротися з маніпуляціями в медіа та сприяти медійній грамотності.
Рефлексія	Гравці оцінюють свою здатність розпізнавати маніпуляції та фейки в медіапросторі.

Використання описаної вище симуляційної гри сприяє розвитку критичного мислення та медійної грамотності серед учасників, створює інтерактивне освітнє середовище, покращує ефективність навчання та допомагає здобувачам освіти краще усвідомити важливість перевірки інформації в медіа та захисту від маніпуляцій (Lee, & Hammer, 2011).

Впровадження симуляції парламентських дебатів під час вивчення дисципліни громадянська освіта є ефективним методом, який допомагає здобувачам освіти розвивати критичне мислення, аналітичні навички, ораторське мистецтво та здатність до обговорення складних проблемних питань. Розглянемо приклад симуляційної гри на тему «Демократична держава» в таблиці 4.4.

Ця симуляційна гра дозволяє здобувачам освіти активно брати участь у дискусіях щодо плюсів та мінусів демократії, розвивати навички аргументації та критичного мислення, а також виявляти їхню здатність до обговорення складних громадських питань.

Впровадження симуляційних ігор у вивчення дисципліни «Громадянська освіта» може сприяти підвищенню якості навчання та розвитку ключових громадянських компетенцій у студентів. Важливо дотримуватися методологічних принципів та забезпечити належні умови для проведення симуляційних ігор, щоб досягти найкращих результатів у навчанні громадянської освіти. Симуляційні ігри можуть стати інструментом у формуванні громадянської свідомості та активної громадянської позиції у здобувачів освіти.

Симуляційні ігри, безперечно, є ефективним інструментом громадянської освіти. Вони дають можливість студентам не просто знати теорію, але й набувати практичний досвід необхідний в реальному житті. Симуляційні ігри сприяють розвитку активного громадянства, формуванню відповідних громадян та підготовці молодого покоління до участі в суспільному житті.

Таблиця 4.4 – Навчальна картка симуляційної гри на тему: «Демократична держава»

Назва гри: «Демократичні дебати»	
Мета гри:	За допомогою парламентських дебатів учасники обговорюють та висловлюють свої позиції щодо переваг та недоліків демократії як форми управління.
Час гри	60 хвилин.
Правила гри	Підготовка: Розділіть учасників на дві команди: «За» і «Проти». Кожній команді надається час для підготовки своїх аргументів (наприклад, 15 хвилин). <i>Дебати:</i> розпочинаються з виступу команди "За". Кожен учасник команди має право висловити свою позицію та аргументи в підтримку демократії. Після завершення виступів команди «За», команда «Проти» представляє свої аргументи щодо недоліків демократії. <i>Запитання та відповіді:</i> після виступів обох команд учасники мають можливість поставити одне запитання або висловити заперечення. Запитання мають бути обґрунтованими і пов'язаними з висловленими аргументами. <i>Рефлексія:</i> після завершення дебатів введіть коротку рефлексію. Попросіть учасників висловити свої враження від гри та подумати про те, чи змінилися їхні погляди на тему після обговорення.
Оцінювання	Оцінка може бути проведена за такими критеріями: Зміст і обґрунтування аргументів. Здатність до діалогу та аргументованого заперечення. Якість виступу та виразність мовлення. Зміна поглядів після дебатів.

5 ВПЛИВ ІННОВАЦІЙНИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІДГОТОВКУ ФАХІВЦІВ В УМОВАХ ДИНАМІЧНОГО РОЗВИТКУ РИНКУ ПРАЦІ

Сучасний ринок праці швидко змінюється під впливом цифрової трансформації та глобалізації, що вимагає постійного оновлення знань і навичок. Традиційні методи навчання вже не відповідають потребам сучасної економіки, що відповідно актуалізує потребу розробки та впровадження інноваційних освітніх технологій. Віртуальні платформи, штучний інтелект, онлайн-курси та симулятори відкривають значні перспективи щодо забезпечення якості підготовки фахівців до реальних викликів майбутнього.

Інноваційні підходи покликані забезпечити гнучкість навчання та адаптацію до індивідуальних потреб студентів. Крім того, важливим є сприяння інтеграції навчання з практикою, що, в результаті, забезпечить відповідний рівень професійної підготовки. Важливою складовою цього процесу є розвиток креативності та критичного мислення, що є необхідним для успіху на сучасному ринку праці. Отже, впровадження інноваційних освітніх технологій є ключовим чинником підвищення якості професійної підготовки фахівців у динамічному середовищі. Це також вимагає розробки педагогічних умов щодо їх впровадження та передбачення можливих ризиків цього процесу з метою усунення або зменшення їхнього можливого негативного впливу.

Питання впливу інноваційних освітніх технологій на підготовку фахівців в умовах динамічного розвитку ринку праці наразі є актуальною як у вітчизняному науковому полі, так і за кордоном. Проблеми інтеграції цифрових технологій у вищу освіту досліджували L. Coggin, (2014), А. М. Гончаренко, Н. М., Дятленко, О. В. Полякова, (2024). Питання впровадження дистанційної та змішаної освіти в закладах вищої освіти пов'язане з низкою викликів, які детально проаналізовані у працях таких авторів, як С. Трубачева, О. Прохоренко (2019), М. Мар'єнко, А. Сухіх (2021), К. Бугайчук (2016), М. Толмач (2021) та І. Шищенко (2022) та інших. Особливості використання цифрових технологій в умовах воєнного часу висвітлено в публікаціях М.Мар'єнко, А. Сухіх (2022), а питання формування цифрової компетентності викладачів – в публікаціях О. Erstad (2010), С. В. Толочко (2021) та інші.

Погоджуємося із твердженням Romero Andonegui, A., Bilbao Quintana, N., Tejada Garitano, E., López de la Serna, A (2021) в тому, що інтеграція інноваційних технологій в освітнє середовище вимагає як технологічних інструментів, так і певного педагогічного дизайну. Науковці провели педагогічний експеримент, який стосування використання інноваційних цифрових технологій в університеті. Важливим результатом стало виявлено, що очікування та використання цифрових ресурсів в освітньому середовищі суттєво відрізняються від їх використання у повсякденному житті.

С. I. Nóbile, C. Gauna Domínguez, M. P. Aude Berozonce, J Pérez (2021) в своїй публікації обґрунтували, що концепція управління знаннями, яка зазвичай використовувалася в бізнесі для стимулювання творчості та інновацій, може бути ефективно використана в освітніх організаціях. Науковці досліджують, як ідеї управління знаннями можуть покращити навчальний процес через інновації та генерацію нових знань. В організованому педагогічному експерименті студенти мали змогу оцінити, наскільки це сприяє їх майбутньому професійному розвитку. Дослідження включало використання динамічних методів, рольових ігор, вирішення проблем, пов'язаних з цілями сталого розвитку, моделювання роботи галузі, обговорення в малих групах і використання творчих методів для розвитку нових ідей тощо.

V. G. Calatayud (2022) запропонував методології ігрового навчання на прикладі методу Escape Room та перевірів їхню реалізацію. Для цього було проведено дослідження з участю 46 викладачів професійно-технічної освіти віком від 27 до 61 року, які представляють різні професійні групи. Результати показали, що вчителі ПТО не використовують квест-кімнати, оскільки вважають, що не мають знань про їх розробку та необхідних ресурсів для впровадження інновацій. Більшість учасників відзначили, що цей тип методик може сприяти мотивації та навчанню студентів, хоча деякі студенти можуть бути незацікавленими в таких заняттях. Отже, навчання вчителів інноваційним методам є необхідним, оскільки вони не

відчують себе впевненими у їх застосуванні.

Власне бачення впровадження інновацій в освіту започатковане в публікаціях S. Dembitska and other (2024), O. Kobylanskyi, and other (2023), O. Kuzmenko, and other (2022).

На підставі аналізу вище наведених наукових досліджень, нами виокремлено освітні технології, які є перспективними щодо використання в освітньому процесі вищої школи (табл. 5.1).

Таблиця 5.1 – Характеристика інноваційних освітніх технологій

<i>Освітня технологія</i>	<i>Переваги</i>	<i>Недоліки</i>	<i>Перспективи використання</i>
Онлайн-освіта та платформи дистанційного навчання	Доступність з будь-якої точки світу, гнучкий графік, велика кількість курсів	Відсутність безпосередньої взаємодії з викладачем, залежність від якості інтернет мережі	Усі сфери освіти, зокрема гуманітарні, технічні та природничі науки
Імерсивні технології (доповнена та віртуальна реальність)	Занурення у навчальний процес, можливість практичної симуляції	Висока вартість обладнання, потреба у спеціальному програмному забезпеченні	Медицина, архітектура, інженерія, історія
Штучний інтелект	Персоналізоване навчання, автоматизація рутинних завдань	Можливість помилок в алгоритмах, складність впровадження	Усі сфери освіти
Гейміфікація	Підвищення мотивації, інтерактивність навчального процесу	Можливість поверхневого сприйняття матеріалу, залежність від якості ігрових елементів	Молодша та середня освіта, професійне навчання
Хмарні технології	Спільна робота над проєктами, доступ до матеріалів з будь-якого пристрою	Ризики безпеки даних, потреба у постійному доступі до Інтернету	Командна робота, дистанційне навчання, проєктна діяльність
3D-друк	Практичне застосування теорії, розвиток творчих навичок	Висока вартість обладнання, тривалість процесу друку	Інженерія, медицина, архітектура, дизайн
Аналіз даних та навчальна аналітика	Покращення освітніх програм, моніторинг прогресу студентів	Залежність від зібраних даних, необхідність якісного програмного забезпечення	Управління освітніми процесами

Варто зауважити, що кожна із зазначених технологій може мати певний вплив на освітній процес. Так, використання онлайн-освіти передбачає розширення доступу до освіти, можливість отримання знань у віддалених регіонах, трансформація традиційних підходів до навчання. Розвиток дистанційного навчання супроводжується такими тенденціями, як індивідуалізація навчання, інтерактивність, міждисциплінарність, глобалізація освіти тощо. Однак, варто зазначити, що ефективність онлайн-навчання залежить від низки факторів, таких як якість навчальних матеріалів, наявність технічних засобів, мотивація студентів та підтримка викладачів. Крім того, онлайн-освіта не може повністю замінити традиційне навчання, а радше доповнює його, забезпечуючи нові можливості для отримання знань та розвитку навичок.

Використання доповненої та віртуальної реальності створює можливість для формування практичних навичок (студенти медичних ЗВО матимуть змогу тренуватися на віртуальних пацієнтах, інженери – проектувати та конструювати віртуальні прототипи, а пілоти – відпрацьовувати маневри в реалістичних умовах), забезпечення інтерактивності навчання (складні наукові явища, такі як будова атома чи рух планет, стають наочними та зрозумілими завдяки візуалізації в 3D), підвищення зацікавленості студентів. Доповнена та віртуальна реальність мають великий потенціал для трансформації освіти, однак для їхнього успішного впровадження необхідні подальші дослідження, розробка нових технологій та інвестиції в освітню інфраструктуру. Надзвичайно важливим є врахування соціальних аспектів використання VR/AR в освіті та дослідження їх впливу на різні когнітивні процеси здобувачів.

Використання ІІІ в освіті наразі є однією з найбільш дискусійних тем серед науковців, про що свідчать численні публікації з цього питання. Не викликає заперечення, що ІІІ створює умови для оптимізації навчального процесу, індивідуалізації навчальних програм, автоматизація оцінювання тощо. Незважаючи на величезний потенціал, використання ІІІ в освіті пов'язано з низкою викликів: впровадження ІІІ-технологій може бути дорогим для

навчальних закладів, збір і аналіз великих обсягів даних про студентів вимагає забезпечення високого рівня безпеки, а також використання ШІ може порушувати питання приватності, дискримінації та залежності від технологій. Використання ШІ в освіті відкриває нові можливості для персоналізації навчання, але водночас постає низка етичних питань. Для того, щоб ШІ приносив користь освіті, необхідно розробити чіткі етичні принципи та забезпечити їх дотримання. Тільки в такому випадку ШІ може стати потужним інструментом для покращення якості освіти.

Наразі існує низка розроблених підходів щодо використання гейміфікації в освіті:

- багато сучасних навчальних платформ використовують гейміфікацію для створення інтерактивних курсів та завдань;
- мобільні додатки з елементами гри можуть бути використані для закріплення знань та розвитку навичок у будь-який час і в будь-якому місці;
- вчителі використовують ігрові елементи для проведення уроків, організації проєктів та оцінювання знань учнів, що є особливо перспективним в шкільній освіті;
- існують спеціальні онлайн-ігри, розроблені для навчання окремих дисциплін, серед яких найбільш гейміфікованим є вивчення іноземної мови.

Гейміфікація є потужним інструментом для підвищення зацікавленості учнів та мотивації до навчання. Однак, для ефективного використання гейміфікації необхідно враховувати її переваги та недоліки, а також адаптувати її до конкретних навчальних цілей та потреб учнів та студентів.

Використання хмарних технологій забезпечує спрощення співпраці та обміну знаннями, покращення доступу до навчальних матеріалів, розширення можливостей дистанційного навчання та сприяє трансформації традиційних освітніх систем. Зокрема, хмарні платформи дозволяють адаптувати навчальні траєкторії до індивідуальних потреб кожного студента, аналізуючи їхні успіхи та труднощі, а хмарні сервіси для спільної роботи (Google Docs, Microsoft Teams) забезпечують ефективну взаємодію між студентами та викладачами, незалежно від їхнього фізичного розташування. Хмарні сховища дозволяють зберігати великі обсяги навчальних матеріалів, включаючи відео, аудіо, презентації, що робить їх легкодоступними для всіх учасників освітнього процесу. Важливим є те, що хмарні технології дозволяють збирати та аналізувати дані про навчальну діяльність студентів, що допомагає виявляти проблемні моменти та вносити корективи в освітній процес. Однак, варто зазначити, що ефективність використання хмарних технологій в освіті залежить від низки факторів, таких як технічна підготовленість користувачів, вартість, захист даних тощо.

3D-друк забезпечує посилення практичної складової освіти, розвиток інженерних навичок, інтеграція творчості та інновацій у навчальний процес. Саме 3D-друк перетворює абстрактні концепції в реальні об'єкти, що дозволяє студентам матеріалізувати свої ідеї та розробляти прототипи. Спільна робота над 3D-моделями та їх друк сприяє розвитку комунікативних та командних навичок. Однак, впровадження 3D-друку в освіту передбачає відповідну підготовку викладачів для ефективного використання 3D-принтерів, а також можливість фінансування згаданої технології. Аналіз даних та навчальна аналітика сприяють підвищенню якості освітніх програм, оптимізації навчального процесу на основі аналізу даних, підвищенню результативності навчання та персоналізації освітніх траєкторій. Застосування цих технологій дозволяє ідентифікувати сильні та слабкі сторони студентів (аналізуючи дані про успішність студентів, їхню активність у системі навчання та результати тестів, можна виявити індивідуальні особливості кожного студента), оптимізувати навчальні матеріали та оцінювати ефективність педагогічних методів.

Інноваційні освітні технології мають значний вплив на підготовку фахівців в умовах динамічного розвитку ринку праці. Вони забезпечують доступність і гнучкість навчання, сприяють інтеграції теоретичних знань із практикою та дозволяють адаптувати освітній процес до індивідуальних потреб студентів. Використання таких технологій, як онлайн-курси, доповнена та віртуальна реальність, штучний інтелект і гейміфікація, сприяє підвищенню мотивації студентів, розвитку їхніх творчих здібностей і критичного мислення. Однак

впровадження інноваційних підходів потребує врахування можливих ризиків, таких як висока вартість обладнання, проблеми з безпекою даних і необхідність адаптації навчальних програм до нових умов.

Обґрунтовано, що інноваційні освітні технології є ключовим чинником підвищення якості підготовки фахівців, готових до ефективної діяльності в сучасному, швидкозмінному середовищі. Випускники, які володіють сучасними технологіями, краще адаптуються до динамічного розвитку ринку праці та мають більше можливостей для професійного зростання. Незважаючи на наявні виклики, використання інноваційних технологій в освіті має велике майбутнє. Подальший розвиток штучного інтелекту, віртуальної та доповненої реальності відкриває нові можливості для створення інтерактивних та імерсивних навчальних середовищ. Важливо, щоб розвиток технологій супроводжувався розробкою відповідних педагогічних моделей і методик, які дозволять максимально ефективно використовувати їхній потенціал. Враховуючи складність і багатоаспектність обраної тематики, це питання потребує подальшої теоретичної розробки та практичної апробації.

6 ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ З ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Процес прогресивного розвитку науки та економіки в будь-якій країні нерозривно пов'язаний з вищою освітою, оскільки викладачі відіграють важливу роль у забезпеченні якості професійної підготовки майбутніх поколінь. Від їхньої педагогічної майстерності та відданості залежить розвиток держави, її стабільність і прогрес. Це вимагає глибокого дослідження питань, пов'язаних із підготовкою науково-педагогічного персоналу ЗВО, які є інтелектуальною і науковою елітою країни. Крім того, реформування професійної освіти в Україні, відповідно до європейських стандартів, передбачає необхідність приведення вищої освіти до єдиної системи стандартів та критеріїв. Перехід до Європейського освітнього простору означає, що потрібно вносити зміни як до методики навчання, процедури оцінки знань і вмінь, так і в формування компетентностей самими студентами.

В освітньому середовищі виникла складна ситуація через розрив між необхідністю забезпечення сучасної якості навчання і неможливістю досягнути цієї мети традиційними методами. Більш об'єктивною оцінкою професійної підготовки та рівня професійної компетентності є можливість студентів успішно влаштовуватися на роботу після закінчення навчання. На жаль, випускники стикаються з проблемою конкурентоспроможності на ринку праці. Однак важливо відзначити, що конкурентоспроможність є результатом набуття професійної компетентності.

У сфері професійної педагогіки продовжує залишатися актуальною потреба в оновленні дидактичних підходів до професійної освіти в контексті сучасних змін. Останнім часом, важливість педагогічної компетентності фахівців з професійної освіти є предметом наукових дискусій. Проблема формування цієї компетенції активно обговорюється в наукових працях. Так, І. Левченко (2019) досліджувала особливості формування професійної компетентності викладачів професійної освіти (охорона праці) у процесі навчання. Авторкою розглянуто специфічні завдання, які виникають в процесі підготовки викладачів професійної освіти у процесі навчання, проаналізовано складові їх професійної підготовки, схарактеризовано педагогічні умови, які сприяють формуванню професійної компетенції майбутніх фахівців у сфері професійної освіти. Дослідниця К. Глянєнко (2021) встановила дидактичні принципи, які визначають формування професійної компетентності у майбутніх фахівців у сфері професійної освіти.

О. Потапчук та І. Луцик (2020) здійснили дослідження, у якому була проведена аналітична робота, спрямована на розгляд проблеми формування професійної компетентності науково-педагогічних працівників. Автори докладно розглянули теоретичні підходи, які стосуються визначення та сутності професійної компетентності педагогів. Також були проаналізовані особливості процесу формування професійної компетентності, і висвітлено вплив цієї компетентності на ефективність підготовки майбутніх фахівців професійної освіти. На підставі аналізу наявних досліджень та проблеми підготовки майбутніх викладачів вищої школи до проектування дидактичних систем, Л. Лебедик і С. Стрельніков (2020) сформулювали вимоги до методологічних засад, на яких може бути побудована концепція впровадження науково-методичної системи підготовки викладачів вищої школи до проектування дидактичних систем.

О. Малишевський та А. Грітченко (2023) визначили сучасні виклики у сфері професійної освіти, які виникли внаслідок воєнного стану в Україні. Серед таких проблем виділено наступні аспекти:

- проблеми, пов'язані з міграційними процесами учнів і педагогів закладів професійної (професійно-технічної) освіти;
- питання матеріального забезпечення закладів професійної освіти;
- організація освітнього процесу в умовах воєнного конфлікту з використанням дистанційних методів навчання.

Шляхи покращення професійної підготовки студентів закладів вищої освіти також були визначені авторами в попередніх дослідженнях (Дембіцька, Кобилянський, & Кравець, 2020;

Дембіцька, Кобилянська & Кобилянський, 2022; Kobylianskyiy, & Dembitska, 2022; Kuzmenko, Dembitska, Miastkovska, Savchenko, & Demianenko, 2023). У цьому дослідженні авторами окреслено основні виклики та проблеми, що виникають під час організації освітнього процесу в умовах воєнного стану, особливо у зв'язку з використанням дистанційних методів навчання. На підставі результатів аналізу автори розглянули умови та шляхи подолання актуальних проблем у розвитку професійної освіти в умовах воєнного конфлікту.

Підготовка фахівців зі спеціальності 015.39 Професійна освіта (цифрові технології) започаткована відносно недавно, що вимагає ретельного аналізу особливостей зазначеної спеціальності та створення сприятливих умов для формування професійної компетентності майбутніх випускників.

Саме розробники відповідної освітньої програми мають прийняти рішення про те, якими є зміст та особливості підготовки студентів спеціальності 015.39 "Професійна освіта (цифрові технології)" та розробити відповідну освітню програму. Проте, існують певні недоліки в цьому питанні. На практиці, ми можемо спостерігати ситуації, коли окремі предмети цієї спеціальності замінюються дисциплінами педагогічного характеру.

Наведені проблеми призводять до ряду складнощів у підготовці майбутніх викладачів вищої школи. Одна з основних складнощів полягає у тому, що потрібно забезпечити формування педагогічного мислення у випускників, проте існуючі нормативні підходи в навчанні не завжди сприяють цілеспрямованому розвитку цього мислення. Крім того, викладацький персонал зазвичай спрямований на підготовку фахівців у конкретній галузі, а не на формування їх викладацьких навичок. Ще однією складністю є розбіжності в організаційних умовах підготовки викладачів та відсутність позитивного впливу від традиційних підходів. Крім того, плани підготовки викладачів можуть відрізнятися у різних навчальних закладах, що ускладнює досягнення спільного результату – підготовки висококваліфікованих викладачів для закладів вищої освіти.

На нашу думку, цільове визначення ключових компетенцій, характерних для фахівця даної спеціальності, є цінним напрямком у визначенні цілей та змісту вищої освіти. Важливо враховувати, що підготовка бакалаврів на цьому напрямку повинна передбачати також формування педагогічної свідомості. Це обумовлено тим, що різноманітні педагогічні ситуації та їхня неоднозначність вимагають різноманітних підходів до аналізу та вирішення завдань, що виникають у цій галузі. Формування педагогічної свідомості у студентів сприятиме розвитку їхніх комунікативних навичок, здатності працювати в колективі, передавати знання іншим, і створить базу для подальшого самовдосконалення як педагогів. Крім того, цей підхід сприяє виробленню в студентів критичного мислення, яке дозволяє їм ефективно аналізувати і вдосконалювати навчальні програми та методику викладання в майбутньому.

Відтак, щоб забезпечити повноцінну професійну підготовку бакалаврів спеціальності 015.39 в галузі цифрових технологій, необхідно ретельно обґрунтувати та розробити програму, в якій технічна та педагогічна складові логічно поєднані та є взаємодоповнюючими. Це допоможе студентам набути не лише технічних навичок, але й вміння аналізувати складні ситуації та приймати обґрунтовані рішення в майбутній професійній діяльності.

Комплекс освітніх компонент, спрямований на вивчення цифрових технологій, має:

- сприяти формуванню технічного світогляду та відповідного рівня освіти в галузі цифрових технологій;
- ознайомити студентів із місцем та роллю інформаційно-комунікаційних технологій у сучасному виробництві, науці та повсякденному житті, з їх розмаїттям та можливостями;
- сприяти залученню студентів до різних видів діяльності в галузі цифрових технологій, формувати необхідні для цього знання та навички;
- сприяти формуванню відповідальності за результати своєї діяльності, розвивати комплекс особистісних якостей, необхідних майбутнім фахівцям для сучасного виробництва та культурного розвитку суспільства;
- забезпечувати активну життєву позицію, професійну адаптивність, готовність до безперервної професійної освіти, конкурентну спроможність на ринку праці та бажання

активно долучатися до нових економічних відносин і підприємницької діяльності.

Що стосується освітніх компонент педагогічного циклу, то їх завданням є:

- сприяння розвитку педагогічної компетентності майбутніх фахівців з професійної освіти, формування їх професійного бачення освітнього процесу та педагогічної діяльності;
- ознайомлення студентів із теоретичними та методологічними аспектами освіти, педагогічними технологіями, психологією навчання та виховання та дієвими механізмами провадження педагогічної діяльності;
- забезпечення студентів необхідними знаннями і навичками для роботи з учнями різного віку та підготовки до управління навчальними процесами в закладах освіти;
- формування в майбутніх педагогів відповідальності за якість освіти та виховання учнів, підвищення рівня їх професійної свідомості;
- виховання педагогів з активним ставленням до навчального процесу, здатних до постійного самовдосконалення та адаптації до змін в освітній сфері.

Сучасна дидактика професійної освіти в умовах інформаційного суспільства значно розширила свою методологічну базу та освітні можливості, узгоджуючи їх з педагогічними теоріями і практикою. Професійна підготовка молоді розпочинається з освіти на початковому рівні і передбачає послідовне набуття знань та навичок. При цьому варто врахувати, що цінність здобутих знань зростає, коли вони органічно вплетені в зміст професійної підготовки. Професійно орієнтовані предмети грають ключову роль у формуванні професійних якостей майбутніх фахівців.

В сучасних умовах важливо також враховувати індивідуальні потреби та можливості студентів, а також сприяти їх творчій самореалізації. Для досягнення цих цілей, професійна освіта використовує різноманітні методи і підходи, такі як проектне навчання, практичні заняття, менторство, інтерактивні методи викладання тощо. Ключовою метою є формування випускників, які будуть не лише компетентними в своїй галузі, але й здатними адаптуватися до постійних змін у професійному середовищі та приймати активну участь у розвитку сучасного суспільства. Професійна освіта вимагає від викладачів і студентів постійного самовдосконалення і оновлення змісту і методів навчання, щоб відповідати сучасним вимогам та можливостям.

Професійна підготовка викладачів для закладів вищої освіти вимагає формування фахівців, які орієнтовані не тільки на академічні досягнення обраної галузі, але й у сфері інновацій у психолого-педагогічній науці. Вони повинні опанувати різні методи та педагогічні технології навчання, а також бути готовими до постійного самовдосконалення протягом усього свого професійного шляху. Тому дослідники активно цікавляться питаннями, що стосуються ефективних стратегій підготовки таких фахівців і постійно вивчають можливі шляхи покращення цього процесу. Цілеспрямоване формування професійної педагогічної компетентності викладачів вищого навчального закладу гарантує високу якість підготовки студентів спеціальності 015 Професійна освіта.

На сьогоднішній день, викладач ЗВО повинен бути справжнім експертом у своїй галузі, що включає в себе розуміння передових наукових та практичних досягнень. Крім того, він має ефективно передавати ці знання студентам, використовуючи сучасні методи та педагогічні підходи. Здатність до аналізу, синтезу та критичної оцінки інформації є ключовою для педагога, оскільки це дозволяє студентам розвивати критичне мислення і творчий підхід до вирішення завдань. Однак, підготовка викладачів для вищої освіти також повинна охоплювати аспекти педагогічної майстерності, включаючи уміння створювати стимулююче навчальне середовище, вести ефективні уроки, сприяти розвитку студентів та взаємодіяти з ними. Освіта для викладачів повинна сприяти розвитку їхньої педагогічної компетентності, а також психологічної та соціальної готовності до роботи з різними категоріями студентів. У цьому контексті, підготовка викладачів вищої освіти стає важливим завданням для освітніх інституцій, які мають на меті забезпечення якісної освіти та підготовки кваліфікованих фахівців.

У результаті дослідження виявлено, що професійна компетентність педагогів є складним

і багатогранним поняттям, яке включає в себе не тільки знання і навички, але і педагогічну майстерність, вміння працювати зі студентами та розвивати їхні професійні якості. Ця робота може бути корисною для подальших досліджень у галузі професійної освіти та підготовки науково-педагогічних працівників, а також для розробки програм і методів формування професійної компетентності фахівців з професійної освіти різних галузей.

Майбутні дослідження будуть спрямовані на розробку, апробацію та впровадження інноваційних педагогічних методик в освітнє середовище з метою забезпечення якісної підготовки фахівців з професійної освіти.

7 ТЕХНОЛОГІЧНА КУЛЬТУРА ЯК ВАЖЛИВИЙ СКЛАДНИК ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Системне та стрімке оновлення природничих знань, розвиток цифрових технологій, актуалізація наукомістких та інноваційних методик загальної середньої освіти актуалізують потребу в педагогах, які здатні виважено й ефективно реалізовувати в освітній практиці інноваційні технологічні рішення. Ці ініціативи не повинні нівелювати культурні цінності, що нині швидко змінюються, та розкривати зміст природничої освіти з точки зору ідей сталого розвитку, екологічної безпеки та грамотності щодо використання здобувачами освіти ресурсів навколишнього середовища.

Успішність реалізації будь-яких технологічних процесів в межах шкільної природничої освіти визначається готовністю педагогів до роботи в інноваційному режимі, оперативного реагування у своїй діяльності на потреби суспільства та особистості, що постійно змінюються. За таких умов у структурі професійної компетентності майбутніх педагогів природничих дисциплін визріває необхідність виокремлення технологічної грамотності, що є однією з найважливіших професійно значущих якостей конкурентного вчителя XXI століття.

Поширення в освітній практиці нових технологій, найважливішими напрямками розвитку яких є комп'ютеризація, перехід від дискретних процесів до безперервних, хімізація та біологізація технологій, екологізація технологічних систем, впровадження «замкнених» (безвідходних) та маловідходних технологій, перетворює їх на суттєвий чинник розвитку суспільства. Вирішальним аспектом запровадження нових технологій є те, що вони є джерелом і базою перетворень, які пронизують усі сфери життя суспільства і по-новому організують старі способи ставлення до навколишньої дійсності. Одночасно, актуальний етап розвитку природничої шкільної освіти багато в чому визначається здатністю педагога виокремлювати та реалізовувати зв'язки технологій та наукового знання. Адже, на відміну від попередніх етапів, переважна більшість інновацій сьогодні виникає не як результат стихійної винахідницької діяльності, а як реалізація наукових знань, практичне використання принципово нових явищ, відкритих у галузях природознавства. Зміна векторів презентування змісту природничої освіти вимагає від учителів вияву розвиненої технологічної культури.

Природнича освіта та підготовка майбутніх вчителів біології, географії та хімії привертає увагу сучасних дослідників (Москалюк, 2015; Сільвейстр, Моклюк, 2022), що зумовлено необхідністю забезпечення сталого розвитку держави, реалізацією екологічної парадигми, та, водночас, впровадженням постулатів концепції «Нова українська школа» (Мекед, 2024). Останній документ кардинально змінив погляди на організацію навчання школярів, що спричинило бурхливий сплеск досліджень, присвячених різноманітним аспектам професійної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін у ЗВО. За останні роки науковцями вивчено та узагальнено проблему підготовки майбутніх учителів природничих наук в контексті парадигмальних змін у середній освіті (Грамастик, 2019); виокремлено та схарактеризовано етапи і педагогічні умови підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін до реалізації здоров'язбережувальних технологій у закладах освіти (Дяченко-Богун, 2015); організації самостійної пізнавальної діяльності в процесі еколого-педагогічної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін (Левчук, 2020); засоби підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін до використання ІКТ учнями в позакласній роботі школи (Кучай, 2024); узагальнено ключові засади формування готовності студентів до реалізації STEM-освіти (Ляшенко, 2024); до використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі (Чупахіна, 2023). В структурі професійної компетентності вчителів природничих дисциплін чільне місце сучасні дослідники відводять методологічній (Лаврентьєва, 2015) і технологічній культурі (Красюк, 2025). Адже нині в професійній діяльності педагога природничих дисциплін виокремлюється новий напрям – проєктування методичних засобів навчання, які базуються на використанні можливостей цифрових технологій, різноманітних гаджетів і технічних засобів для підвищення ефективності освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти. Разом з тим, існуючий пласт

досліджень дає дещо фрагментарне уявлення про сутність феномену «технологічна культура» в моделі конкурентоспроможного педагога природничих дисциплін.

Стратегію сучасної педагогічної природничої освіти визначають суб'єктивний розвиток і саморозвиток особистості вчителя, здатного не тільки впроваджувати існуючі педагогічні та соціальні технології, а й виходити за межі нормативної дійсності, здійснювати індивідуальні пошуки дидактичних шляхів використання педагогічних технологій для розкриття сутності процесів, що вивчають природничі науки. Ця стратегія втілюється в принциповій спрямованості змісту та форм освітнього процесу вищої педагогічної школи на становлення духовно розвиненої культурної особистості вчителя, яка має цілісне гуманістичне світовідчуття, розвинену технологічну культуру. Низка сучасних вітчизняних дослідників (Красюк, 2025; Лаврентьева, 2015 та інші) визначає технологічну культуру майбутніх учителів природничих дисциплін як вагомий складник професійної компетентності та запоруку конкурентоспроможності в професійному становленні.

Проблема формування технологічної культури у майбутніх учителів природничих дисциплін є актуальною на сучасному етапі розвитку педагогічної науки та вищої освіти. Розробка теоретичних основ формування технологічної культури майбутніх учителів природничих дисциплін має глибокий соціальний зміст. Від її реалізації залежить перспектива розвитку освіти та суспільства загалом. Підготовка підростаючого покоління до гармонійного існування та ефективного функціонування в інформаційно й технологічно насиченому світі вимагає від вчителя не тільки професійної, методичної, а й технологічної культури, що становить взаємопов'язану, багаторівневу, і разом з тим, динамічну світоглядну сукупність поглядів на технологізацію навчання, яка не суперечить існуючим культурним, моральним та екологічним імперативам. За словами І. Красюк у цьому феномені знаходять відбиток історично сформовані стійкі установки, переконання, моделі поведінки, що відбивають досвід попередніх поколінь, під час безпосередньої діяльності суб'єктів освітнього процесу щодо технологізації природничої підготовки здобувачів освіти (2025).

Досліджуючи методичну культуру вчителів природничих дисциплін О. Лаврентьева (2015), звертає увагу також на сутність технологічної культури, яка, на думку дослідниці, функціонує в структурі професійної компетентності вчителів, як особистісний феномен, що дає змогу розкрити якості індивіда, особистості, суб'єкта та індивідуальності, інтеграція яких зумовлює ефективний саморозвиток вчителя у процесі його професійної діяльності.

У напрацюваннях В. Чупахіної знаходимо думку, що педагогічна культура як інтегративна якість особистості учителя природничих дисциплін охоплює також технологічну культуру (2023). На її думку, технологічне новоутворення як особистісне новоутворення педагога виконує низку функцій, а саме:

інтегративну – об'єднує в єдине системно-структурне утворення ціннісно-смыслову, мотиваційно-цільову, емоційно-вольову сферу особистості, тим самим орієнтує педагога на технологізації природничої освіти засобами безпечних сучасних педагогічних технологій;

координуючу – відбивається у відповідності сутнісних сил особистості педагога та її діяльнісних проявів у всіх особистісних сферах;

проектувальну – передбачає «випереджальне відображення» змісту природничої освіти засобами інноваційних педагогічних технологій;

регулювальну – забезпечує ефективність процесу саморозвитку педагогів природничих дисциплін в напрямі опанування методикою впровадження педагогічних інновацій для технологізації навчання біології, хімії та географії учнів середніх шкіл (Чупахіна, 2023).

Нині в природничій освіті, та й загалом у загальній середній освіті, спостерігається тенденція регулювання навчальної діяльності учнів з гуманістичних позицій. Відтак, педагоги природничих дисциплін повинні не стільки управляти вольовими діями школярів, скільки формувати в них свідомі мотиви і сенс навчальної діяльності. Навчальні плани останнього десятиліття передбачають значне збільшення обсягу самостійної роботи. Без формування технологічної культури майбутнього вчителя вирішення цієї проблеми видається неможливим. У школах та інших закладах освіти різного рівня та спрямованості потрібні

соціально підготовлені вчителі, які володіють серед іншого, технологічною культурою, підкреслює Н. Граматик (2019).

На нашу думку, рівень професійної підготовленості вчителя природничих дисциплін пов'язуємо з наявністю рівня сформованості, в першу чергу, технологічної культури, що забезпечує та спрямовує становлення світоглядної особистісної позиції, визначення життєвого кредо, оволодіння різними видами педагогічної діяльності.

З огляду на зазначене вважаємо наступне:

- рівень сформованості технологічної культури педагога перебуває у прямій залежності від рівня розвитку особистості майбутніх фахівців;
- рівень розвитку особистості здобувачів освіти залежить від ступеня засвоєння змісту технологічної культури;
- технологічна культура є багаторівневою системою, функціонування якої пояснюємо через її багатогранність, що охоплює матеріальні та духовні аспекти;
- особистість майбутнього педагога – складна система, здатна породжувати педагогічно ціннісні смисли, тому від неї залежить рівень професійної майстерності.

Сучасна природнича освіта не може розвиватися без застосування технологічного підходу. Саме тому, технологічна культура затребувана у безперервній професійно-педагогічній освіті природничій освіті. Вивчення сучасного стану організації уроків хімії, біології, географії та фізики демонструє, що система природничої освіти в середніх школах недостатньо ефективна, а педагоги не завжди готові до професійного вдосконалення. Вирішення цієї проблеми залежить, перш за все, від усвідомлення педагогом необхідності аналізу, переоцінки педагогічного досвіду, рівня технологічного мислення, а також від уміння самостійно підвищувати власну професійну майстерність. Це складне завдання пов'язане зі зміною позиції майбутніх учителів природничих дисциплін, модернізацією загальної та професійної освіти, створенням та освоєнням педагогічних технологій, що дозволяють формувати у майбутніх педагогів ефективні підходи та способи самостійної навчальної діяльності.

Для нас цікавим було виявити ступінь сформованості технологічної культури майбутніх педагогів природничих дисциплін. На запитання: Які якості особистості є показниками сформованості технологічної культури учителя? – понад 73,4 % здобувачів вищої освіти не змогли відповісти. Майже 52,3 % майбутніх педагогів не мають чіткої позиції про те, яку роль відіграє технологічна культура в професійному становленні педагога природничих дисциплін. Лише 11,8 % опитаних здобувачів вищої освіти вважають технологічну культуру складником професійної майстерності вчителя природничих дисциплін. Вважаємо, основною причиною такого ставлення майбутніх учителів до наявності технологічної культури як показника професійної майстерності є те, що здобувачі вищої освіти не мають чіткого уявлення про її місце у фаховій підготовці.

На нашу думку, неусвідомленість значущості технологічної культури в процесі професійної підготовки, недостатній інтерес до її формування, слабке матеріальне забезпечення, незацікавленість педагога є основною причиною переваги низького рівня сформованості технологічної культури у майбутніх педагогів природничих дисциплін. Аналіз наукових публікацій з проблеми дослідження: S. Dembitska, O. Kobylianskyi, I. Kobylianska, V. Tatarchuk (2024); S. Dembitska, O. Kuzmenko, I. Savchenko, V. Demianenko, S. Hanna (2024); O. Kobylianskyi, S. Dembitska (2022); O. Kobylianskyi, T. Stavnyncha, S. Dembitska, I. Kobylianska, M. Miastkovska (2024); S. Puhach, S. Dembitska, O. Kobylianskyi (2022) та інших дає підстави виокремити дієві заходи, які можуть ефективно сприяти технологічній культурі в майбутніх педагогів природничих дисциплін.

Аналіз різних думок вчених вітчизняного та світового співтовариства, власні спостереження, педагогічний досвід дозволяють зробити таке припущення: технологічна культура майбутніх учителів природничих дисциплін розкриває діяльність педагога, способи та прийоми взаємодії з школярами, культуру спілкування, використання педагогічної техніки, інформаційних та освітніх технологій. Вона характеризується усвідомленістю необхідності

розвитку всього спектра своїх педагогічних здібностей, як запоруки успішності педагогічних процесів і попередження можливих помилок, навіть свідомістю найбільш раціональних шляхів і методів розвитку цих здібностей. Культура педагогічної діяльності набувається в процесі практичної роботи шляхом більш детального освоєння і творчого застосування досягнень науки та передового досвіду презентування змісту природничої освіти.

Накопичений технічний потенціал, різноманітність виробництва докорінно змінили підхід до процесу організації освітнього процесу не тільки в закладах вищої педагогічної освіти, а також у закладах загальної середньої освіти. Першочерговою стрижневою проблемою, що проходить через всю систему освіти, є підготовка особистості сучасного педагога, здатної до творчого вирішення завдань, що стоять перед ним, з використанням не тільки наукових природничих знань, але й сучасних технологій та засобів їх реалізації. Тільки педагог-професіонал, активна особистість, що самореалізується в професії, може розглядати і використовувати природничу освіту як одне з головних джерел інтелектуального, морально-духовного та культурного розвитку ключового потенціалу суспільства – здобувачів освіти. Технологічна культура майбутніх учителів природничих дисциплін виступає системоутворювальним чинником в організації педагогічної діяльності і, водночас, є певною системою, що об'єднує знання про різні види людської культури та вміння й навички реалізувати ці відомості у власній педагогічній діяльності. На наше переконання технологічна культура є інтегративною характеристикою професіоналізму та виразником професійної компетентності, тому її формування в майбутніх учителів природничих дисциплін є важливим завданням вищої педагогічної освіти.

Перспективами подальших наукових розвідок буде моделі підготовки майбутніх педагогів природничих дисциплін в інформаційно-освітньому середовищі засобами цифрових технологій.

8 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ДИДАКТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

Наразі радіоелектроніку можна віднести до пріоритетної галузі світової економіки, оскільки її продукція застосовується не тільки в інформаційно-комунікаційних пристроях, а й в медицині, приладобудуванні, військово-промислового комплексу, машинобудуванні тощо. Проблема полягає у тому, потужна галузь радіоелектроніки та телекомунікацій була практично знищена в нашій країні у зв'язку з економічними негараздами та потужним конкурентним тиском з боку Китаю, Малайзії, Таїланду та інших азійських країн. Отже, для розвитку радіоелектроніки потрібна потужна державна підтримка, яка, в першу чергу, буде пов'язана з відновленням потужного військово-промислового комплексу, який дозволить забезпечити Україну від збройної агресії в майбутньому.

Відповідно, розвиток галузі неможливий без підготовки компетентних, конкурентних фахівців в галузі радіоелектроніки та телекомунікацій, які володіють високим рівнем фахових компетентностей, зокрема й графічною. Проблеми професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій були, з огляду на зазначену вище актуальність, стали об'єктом дослідження багатьох науковців. Можливі шляхи розвитку радіоелектронної галузі України визначили, зокрема В. Герасимчук, В. Нестеренко, Т. Сакалош (2009) та інші; теоретичні та методичні основи професійної підготовки молодших спеціалістів радіотехнічного профілю дослідила Л. Марцева (2015); особливості культурологічної підготовки майбутніх офіцерів радіотехнічних спеціальностей на засадах акмеологічного підходу висвітлює Н. Осадчук (2019); розвиток інформаційної компетентності майбутніх радіоінженерів у процесі професійної підготовки став предметом досліджень О. Жарової (2014); формування професійної компетентності майбутніх інженерів радіотехнічних спеціальностей на засадах ресурсного підходу дослідила К. Лебедева (2020).

Інноваційні технології професійної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей відображені в публікаціях А. Кокаревої, 2017; О. Кобилянського, & С. Дембіцької, 2018; О. Кузьменко, С. Дембіцької (2019а, 2019b); С. Дембіцької, О. Кобилянського, С. Пугача (2020); О. Kuzmenko, S. Dembitska, S. Radul (2020); С. Дембіцької, О. Кобилянського, Ю. Максименка, О. Пінаєвої (2022); S. Puhach, S. Dembitska, O. Kobylanskyi (2022); O. Kobylanskyi, S. Dembitska, (2022, 2023); С. Дембіцької, І. Кобилянської (2023) та інших. За кордоном теж відбувається активне обговорення питань професійної підготовки фахівців галузі електроніки та телекомунікацій, зокрема R. Morgan, S. Ion (2014), J. Perkins (2013) досліджували позитивний вплив стейкхолдерів на вдосконалення програм їхньої підготовки. Пропозиції з вдосконалення освітнього процесу підготовки цих фахівців був описаний у таких публікаціях (J Mitchell, A. Nyamapfene, K. Roach та E. Tilley (Mitchell, 2015; Mitchell, Nyamapfene, Roach, & Tilley, 2019).

За результатами теоретичних досліджень і педагогічного експерименту дослідниками були запропоновані заходи для формування професійної компетентності фахівців галузі електроніки та телекомунікацій, зокрема міждисциплінарність, використання методів проблемного навчання, розвиток soft-skills і розвиток мотивації до набуття знань і опанування фахових навичок. Науковці Н. Bakhshi, J. Downing, M. Osborne, P. Schneider, U.-D. Ehlers, S. Kellermann, F. Szabó довели, що ринок праці змінюється у відповідь на нові технології (Bakhshi, Downing, Osborne, & Schneider, 2017; Ehlers, & Kellermann, 2019; Szabó, 2017). На думку дослідника А. Hussin Освіта 4.0 передбачає не тільки розвиток професійних знань та навичок, а й здатності навчатися впродовж усього життя (Hussin, 2018, с. 92). Важливу увагу дослідники приділяють інклюзивних програм для професійної підготовки студентів з особливими освітніми проблемами, зокрема у публікаціях (Amatori, Mesquita, & Quelhas, 2020; Bajrami, 2019; Mitchell, Nyamapfene, Roach, & Tilley, 2019; Norwich, & Lewis, 2005).

Потрібно зауважити, що наразі педагогічна наука суттєво змінила свої підходи до змісту освіти. Модернізація української вищої освіти передбачає не тільки зміни в змісті навчальних

матеріалів, але й перегляд методів викладання, розширення набору методичних прийомів, активізацію навчальної діяльності під час занять, наближення змісту навчання до реального життя через розгляд практичних ситуацій і пошук шляхів їхнього вирішення. Основним завданням є формування соціально-активних, ініціативних і творчих особистостей, що впродовж усього життя будуть розвивати свій професійний потенціал. Не викликає сумнівів, що до складу професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей невід'ємною частиною входить графічна компетентність з низки причин:

1. Забезпечення комунікації. Графіка є важливим засобом комунікації в технічних галузях. Фахівці використовують креслення, схеми, діаграми та інші графічні засоби для передачі інформації про дизайн, конструкцію, процеси та інші аспекти своєї роботи. Графіка допомагає точно та зрозуміло презентувати нові ідеї та концепції.

2. Проєктування та моделювання. За допомогою тривимірних моделей, анімації та іншої візуалізації розробниками аналізується та вдосконалюються певні конструкторські рішення виробу в цілому та його окремих частин ще до початку виготовлення прототипів або початку їхнього виробництва.

3. Стандартизація та документація. Графіка дозволяє створювати креслення, які відповідають нормативам і стандартам, що сприяє однозначності й якості виробництва будь-яких виробів.

4. Навчання та співпраця. Графічна компетентність допомагає фахівцям спілкуватися та співпрацювати з колегами та іншими професіоналами зі своєї та інших галузей, спрощує обмін ідеями та покращує розуміння завдань.

5. Інновації та розвиток. За допомогою візуалізації можливо створювати та реалізовувати інноваційні ідеї, отже, вона відкриває можливості для постійного розвитку науково-технічного прогресу.

Розробка інноваційних підходів до формування графічної компетентності майбутніх фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій, як і будь-якої педагогічної технології повинна задовольняти деяким основним методологічним вимогам. До них можна віднести такі:

1. Концептуальність. Ця вимога означає, що педагогічна технологія повинна ґрунтуватися на чітко визначеній науковій концепції, яка включає філософське розуміння освіти та її цілей, психологічні особливості студентів, дидактичні методи та принципи навчання, а також соціально-педагогічний контекст навчального процесу.

2. Системність. Це означає, що педагогічна технологія повинна бути розглянута як цілісна система, що включає логіку освітнього процесу, взаємозв'язки між всіма його компонентами та виходить з передумови, що освітній процес є взаємопов'язаною системою.

3. Керованість. Ця вимога передбачає можливість планування, організації та керування освітнім процесом. Викладач повинен мати доступ до діагностичної постановки завдань, визначення цілей, розроблення планів навчання та варіювання методів та засобів для досягнення навчальних цілей.

4. Ефективність. Педагогічна технологія повинна бути спрямована на досягнення конкретних результатів навчання та бути ефективною у відношенні досягнення освітніх цілей. Вона має забезпечувати якість навчання та оптимальне використання ресурсів.

5. Відтворюваність. Це означає, що педагогічна технологія може бути реалізованою в різних навчальних середовищах та в різних групах студентів. Вона повинна бути доступною для застосування іншими педагогами та навчальними установами з подібними освітніми потребами.

Потреба в урахуванні зазначеного вище для побудови в подальшому моделі формування графічної компетентності майбутніх фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій передбачає визначення дидактичних умов цього процесу.

Наразі термін «дидактичні умови» для закладів вищої освіти трактується як:

- обставини процесу навчання, що є підсумком цілеспрямованого відбору, конструювання й використання елементів змісту, методів (приймів), а також організаційних

форм навчання для досягнення певної дидактичної мети з використання індивідуального підходу до навчання (Малихін, 2015);

- сталий комплекс потенційно змістовних дидактичних ресурсів і вихідних положень, створення й реалізація яких сприятиме вдосконаленню процесу навчання з урахуванням постійно змінюваних вимог до якості отриманих знань, умінь, навичок, що забезпечують формування потрібних компетенцій і компетентностей (Малихін, 2013);

- поєднання низки факторів, як от мотиваційна зумовленість змісту й форм навчальної роботи, оптимізація навчальної діяльності студентів, комбінація навчальної роботи студентів з інтерактивними й комп'ютерними технологіями навчання за рахунок чого відбувається формування й удосконалення індивідуальних навчальних стратегій студентів у системі вирішення навчальних завдань, що носить етапний і диференційований характер (Герасименко, 2012).

Аналіз трактування поняття «дидактичні умови» доводить, що досить часто його сприймають як синонім терміну «педагогічні умови». Однак, вважаємо, що це не зовсім доречно та ці терміни мають певні відмінності. В цьому контексті доцільною є думка А. Литвина та О. Мацейко, що педагогічні умови «включають в себе дидактичні на ряду з іншими умовами – загально педагогічними, організаційно-педагогічними, організаційними, методичними, психолого-педагогічними, соціально-психологічними тощо» (Литвин, Мацейко, 2013, с. 43-63).

Проаналізуємо терміни «дидактичні умови» та «педагогічні умови», які використовуються в педагогіці для опису умов, що створені в освітньому процесі з метою формування певних властивостей особистості для досягнення освітніх цілей у контексті наукового дослідження:

- дидактичні умови – це умови, що визначають спосіб навчання, методику викладання, використання навчальних матеріалів і засобів навчання для досягнення конкретних навчальних цілей. Вони акцентуються на процесі навчання і як зробити його ефективним;

- педагогічні умови – це умови, які впливають на всебічний розвиток особистості, включаючи навчання та виховання. Вони охоплюють усі аспекти педагогічної діяльності, включаючи методи навчання, організацію навчального середовища, створення морально-етичних норм, розвиток професійної компетентності тощо.

Відтак, основну відмінність між ними вбачаємо в тому, що «дидактичні умови» більше спрямовані на організацію навчання та передачу знань, тоді як «педагогічні умови» охоплюють більший спектр освітніх аспектів і розвитку особистості та включають у себе як педагогічні, так і виховні аспекти.

Узагальнюючи наукові пошуки, дидактичні умови формування графічної компетентності майбутніх фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій трактуємо як сукупність цілеспрямовано створених, удосконалених і відібраних методів і прийомів навчання для досягнення визначених дидактичних цілей (формування графічної компетентності на високому рівні). До них відносимо характеристики та особливості професійної підготовки, які враховуються при проєктуванні та організації освітнього процесу з метою оптимізації процесу набуття студентами навчального досвіду.

Відтак, визначення дидактичних умов формування графічної компетентності майбутніх фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій, з метою подальшої побудови моделі цього процесу передбачає встановлення таких аспектів:

- характеристика пізнавальних особливостей здобувачів вищої освіти. Встановлення таких особливостей передбачено на етапі педагогічного експеримент шляхом аналізу рівня розвитку когнітивних функцій, можливостей до аналізу, синтезу, усвідомлення інформації тощо;

- визначення індивідуальних особливостей студентів, адже кожен з них є унікальною особистістю зі своїми сильними та слабкими сторонами, інтересами, стилем навчання тощо. Отже, дидактика повинна надавати можливості для розробки індивідуальних освітньої

траєкторії та розвитку;

– визначення доцільних педагогічних методів і технологій для забезпечення ефективного формування графічної компетентності майбутніх фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій.

Тому на підставі аналізу теоретичних джерел і наукових пошуків з проблем, дотичних до започаткованої виділяємо такі основні дидактичні умови для ефективного формування графічної компетентності майбутніх фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій засобами цифрових технологій:

1) відповідне технічне оснащення та програмне забезпечення. Виокремлення цієї умови пояснюємо значимістю належної технічної підтримки (наявність потужних комп'ютерів чи інших гаджетів, доступу до Інтернету та професійного програмного забезпечення) для формування графічної компетентності майбутніх фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій. Серед можливих варіантів її реалізації вбачаємо забезпечення ЗВО комп'ютерною технікою в достатній кількості та застосування ліцензійного програмного забезпечення, зокрема корисних для фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій сучасних графічних редакторів (Altium Designer, KiCad, Cadence OrCAD, NI Multisim, Agilent ADS тощо). Наведені інструменти спеціалізуються на роботі з радіотехнічними схемами та надають інструменти для аналізу та моделювання радіоелектронних пристроїв. Вибір конкретного інструменту залежить від конкретної області радіотехніки та потреб проєкту, однак, майбутні фахівці повинні познайомитися з основними можливостями та розуміти критерії вибору того чи іншого застосунку для вирішення поставленого завдання;

2) забезпечення підготовки викладачів до використання сучасного програмного забезпечення в освітньому процесі. Потреба в цій умові пов'язана з достатньо інертним станом педагогічного колективу в цілому, коли викладачі виявляють неохоту до змін і нововведень у освітньому процесі або методах роботи. Це є суттєвою проблемою сучасної освіти, оскільки швидкий і постійний розвиток технологій та освітніх підходів вимагає від педагогів гнучкості та відкритості до застосування нових ідей, технологій і методів. На підставі проведеного опитування викладачів, було встановлено можливі причини інертності педагогічного персоналу: страх перед змінами (викладачі з великим досвідом сформували стійке переконання, що їхній поточний підхід є найкращим), відсутність часу на самоосвіту (навчання новим технологіям або методам вимагає багато часу, якого викладачі дуже часто не мають), відсутність підтримки та ресурсів (відсутність доступу до актуального програмного забезпечення гальмують бажання впроваджувати зміни), культурний контекст (в ЗВО часто сформовано усталений підхід до навчання, що ускладнює впровадження інновацій). Для покращення цієї ситуації потрібно запроваджувати стимули для навчання та змін. Це може включати в себе, зокрема надання можливостей для професійного розвитку, підтримку з боку адміністрації, доступ до актуальних ресурсів і програмного забезпечення, а також постійний діалог і співпрацю між вчителями для обміну досвідом і найкращими практиками.

Для реалізації цієї умови було визначено такі кроки: оцінка потреб (встановлення переліку необхідних програмних засобів), Співпраця з експертами (консультативні зустрічі з досвідченими фахівцями в галузі електроніки та телекомунікацій та визначення потрібних навичок для ефективної роботи), створення умов для навчання та самонавчання викладачів (підбір рекомендованих для викладачів онлайн-курсів, відеоуроків щодо роботи з програмним забезпеченням, організація семінарів і тренінгів тощо), створення механізмів підтримки та консультування (розробка механізм підтримки, які допоможуть викладачам усунути труднощі та отримувати консультації з використанням сучасного програмного забезпечення), оцінка результатів (вимірювання результатів підготовки викладачів щодо використання програмного забезпечення в освітньому процесі). Підготовка викладачів до роботи з новим програмним забезпеченням – це постійний ітеративний процес, і важливо створювати умови для постійного оновлення їхніх навичок і знань.

3) розвиток високого рівня цифрових навичок студентів. Інтенсивний розвиток цифрових технологій та цифровізація усіх галузей народного господарства передбачає

формування на відповідному рівні цифрових навичок майбутніх фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій. Серед можливих шляхів покращення цифрових навичок майбутніх фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій вбачаємо такі: включення цифрових технологій у освітній процес (опанування освітніх компонентів має передбачати використання цифрових технологій, які допоможуть студентам набути практичний досвід їхнього використання). Це може бути робота з текстовими редакторами, електронними таблицями, презентаційними програмами, а також спеціалізованими програмами для конкретних дисциплін, підтримка та навчання використанню цифрових інструментів (ЗВО має забезпечити студентам доступ до потрібних цифрових інструментів і програмного забезпечення, проводити навчання та тренінги з використання цих інструментів, зважаючи на різний рівень цифрових навичок студентів 1 курсу), стимулювання творчості та інновацій (це можливо досягти шляхом надання студентам можливості працювати над проектами, де вони можуть використовувати свої цифрові навички для створення нових продуктів, додатків, мультимедійних матеріалів тощо), онлайн-курси та самонавчання (вдосконалення цифрових навичок за рахунок онлайн-курсів, різних навчальних ресурсів тощо), залучення до інноваційних проектів, оцінка та підвищення рівня навичок (важливо систематично оцінювати рівень цифрових навичок студентів і надавати можливості для їх підвищення через додаткове навчання та практичний досвід);

Що ж стосується дидактичних принципів професійної підготовки, то тут погоджуємося із твердженням Т. Якимович, О. Макогін, що відбір дидактичних принципів в межах певного дослідження має враховувати загальні закономірності навчання, властиві всій педагогічній системі, а також ті закономірності, які стосуються окремих її компонентів, зокрема враховують умови підготовки майбутніх фахівців певної галузі (Якимович, Макогін, с. 117). До пріоритетних дидактичних принципів формування графічної компетентності майбутніх фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій засобами цифрових технологій відносимо:

1. *Принцип взаємопов'язаного формування професійної та цифрової компетентностей*, який передбачає тісний зв'язок між процесом навчання та розвитком конкретних навичок та знань у галузі електроніки та телекомунікацій. Реалізація цього принципу передбачає:

- взаємопов'язане формування компетентностей. Знання та навички, які формуються в процесі навчання, повинні бути тісно пов'язані з основними цілями предметної галузі. Навчальні завдання і методи повинні сприяти розвитку не лише загальних навичок, але й специфічних компетентностей, які стосуються конкретного предмету;
- рефлексія та самооцінка. Студенти повинні активно рефлексувати над своєю освітньою діяльністю та способами навчання. Вони мають оцінювати, які методи працюють найкраще для них і допомагають досягати цілей у навчанні;
- підтримка самостійної роботи. Викладач має створити умови для ефективної самостійної роботи студентів, надаючи їм можливість вибору методів, матеріалів та ресурсів для навчання, які відповідають їхнім потребам і стилю навчання;
- формування навичок самонавчання. Важливо вчити здобувачів ефективно самонавчатися. Це включає в себе вміння постановки цілей, планування навчання, вибір джерел і методів, а також оцінку результатів;
- співпраця та обмін досвідом. Студенти можуть вчити один одного, обмінюючись досвідом та найкращими практиками у навчанні. Групова робота та обговорення допомагають розширити горизонти та вдосконалити навчальну стратегію.

Цей принцип не лише сприяє активному та свідомому розвитку навчальної та предметної компетентностей студентів, підвищує їхню самостійність у навчанні, але і та формує навички, які є важливими в сучасному освітньому середовищі.

2. *Принцип систематичності й етапності формування графічної компетентності*, які організовані відповідно до основних етапів її формування: кероване, частково-кероване та самостійне виконання завдань репродуктивного, продуктивного та творчого характеру. Відтак, виокремлюємо основні етапи формування графічної компетентності, що включають:

- 1) етап керованого навчання: студентам презентуються з основні поняття та базові

навички графічного дизайну та інших аспектів графічної компетентності, викладачі надають інструкції та демонструють, як розв'язувати конкретні професійні завдання, використовуючи графічні знання та навички, студенти отримують відкриту підтримку, коментарі та фідбек від викладачів;

2) етап частково-керованого навчання: студенти розширюють свої навички та практикуються в розв'язанні більш складних графічних завдань, завдання виконуються самостійно, але ще потребують часткової підтримки та вказівок викладачів, при цьому відбувається розвиток критичного мислення та аналітичних здібностей студентів для розв'язання творчих завдань;

3) етап самостійного виконання завдань репродуктивного характеру: студенти вже мають базовий рівень графічної компетентності та можуть самостійно виконувати завдання репродуктивного характеру, такі як створення схем, малюнків, анотацій тощо, отже, вони розвивають навички використання графічних інструментів і програмного забезпечення для розв'язання професійних завдань;

4) етап самостійного виконання завдань продуктивного характеру: студенти навчаються створювати графічні продукти, які відображають їхні власні ідеї та концепції, розвивають вміння працювати над більш складними проектами, такими як дизайн інтерфейсів, логотипи або ілюстрації тощо;

5) етап самостійного виконання завдань творчого характеру: студенти розвивають свою творчість та формують свою унікальну графічну ідентичність, працюють над проектами, які вимагають створення нових та оригінальних графічних рішень.

На кожному з виокремлених етапів, студенти мають можливості розвивати свої навички та отримувати підтримку від викладачів. Важливо, щоб цей процес був систематичним і послідовним, дозволяючи студентам поступово піднімати планку своїх графічних навичок і досягати більших творчих досягнень.

3. *Принцип застосування різних форм навчання: змішаного, дистанційного та класно-урочної форми*, що передбачає розумне та раціональне поєднання колективних та індивідуальних видів роботи на занятті, а також фронтальних і парних організаційних форм із використанням електронних освітніх ресурсів і цифрових інтерактивних платформ.

4. *Принцип пріоритетності застосування позакласних форм самостійної роботи*. Потребу в застосуванні цього принципу пояснюємо тим, що реалізація різних форм навчання, таких як змішане, дистанційне та класно-урочне навчання, є важливим для створення різноманітного й ефективного освітнього середовища. Цей принцип передбачає розумне і раціональне поєднання колективних та індивідуальних видів роботи на уроках, а також використання різних педагогічних підходів для досягнення максимальної ефективності навчання. Основні аспекти цього принципу включають:

- змішане навчання (Blended Learning): поєднання традиційних класно-урочних занять з використанням інтерактивних та онлайн-ресурсів, що дозволяє студентам навчатися вдома або за межами класу, використовуючи комп'ютери, планшети, смартфони тощо та сприяє індивідуалізації навчання, оскільки існує можливість вибирати темп і послідовність вивчення матеріалу;

- дистанційне навчання: за допомогою використання інтернет-платформ, відеоконференцій, відеолекцій дозволяє забезпечити гнучкість навчання, а також доступ до навчання для студентів, які не можуть фізично відвідувати заняття;

- аудиторне навчання: сприяє взаємодії між студентами та викладачем, а також можливості негайного зворотного зв'язку та Дозволяє зосередитися на конкретних темах та завданнях, які можуть вимагати особливої уваги та відповіді;

- індивідуальна та групова робота: дозволяє студентам співпрацювати, обмінюватися думками та вчитися один в одного;

- постійний зворотний зв'язок та оцінка, що допомагає студентам розвивати свої навички та здійснювати корекцію свого навчання.

Цей принцип передбачає використання різних педагогічних підходів та форм навчання,

забезпечуючи варіативність та гнучкість освітнього процесу, що враховує різні потреби та стилі навчання студентів.

5. Принцип науковості та актуальності: навчальний процес повинен базуватися на сучасних наукових досягненнях і технологіях у галузі електроніки та телекомунікацій. Важливо, щоб студенти отримували актуальні та достовірні знання. Галузь електроніки та телекомунікацій постійно розвивається, і нові інновації з'являються на її горизонті постійно, наприклад: 5G мережі (впровадження 5G технологій значно покращило швидкість і стабільність мобільного зв'язку. Це відкриває нові можливості для інтернету речей (IoT), високошвидкісного інтернету та інновацій у сфері медицини, автономних автомобілів та інших галузей), штучний інтелект (використання штучного інтелекту в галузі телекомунікацій допомагає вдосконалювати мережеві технології, оптимізувати ресурси та підвищувати якість обслуговування клієнтів, а також використовується для автоматизації мережевих процесів та покращення безпеки), інтернет речей (з'єднання різних пристроїв та сенсорів через Інтернет дозволяє створювати «розумні» системи для дому, міста, промисловості та інших галузей. IoT відкриває нові можливості для збору та аналізу даних), квантові технології (дослідження в галузі квантових обчислень та квантової комунікації може змінити ландшафт телекомунікацій. Квантові обчислення обіцяють обробку інформації на рівні, недосяжному для класичних комп'ютерів), імерсивні технології (AR та VR технології використовуються для створення інтерактивних імерсивних технологій, які знаходять застосування в навчанні, розвагах і виробництві) тощо. Ці інновації в галузі електроніки та телекомунікацій відкривають нові можливості та виклики для розвитку цієї галузі та забезпечення її подальшого росту та вдосконалення. Відтак, принцип науковості та актуальності є одним із важливих дидактичних принципів, що стосується підготовки фахівців у галузі. Цей принцип передбачає, що навчальний процес повинен базуватися на сучасних наукових досягненнях та відповідати актуальним вимогам і тенденціям у галузі електроніки та телекомунікацій. В процесі започаткованого наукового дослідження, врахування цього принципу передбачене шляхом:

- забезпечення актуальності навчального матеріалу: матеріали, які використовуються в підготовці студентів, повинні бути актуальними та відповідати сучасному стану галузі. Це означає, що вони повинні відображати нові технології, тенденції та інновації в галузі електроніки та телекомунікацій;
- орієнтація освітніх програм на дослідницьку роботу: студенти повинні мати можливість займатися дослідницькою роботою та дослідженнями в галузі електроніки та телекомунікацій. Це допомагає їм розвивати аналітичне та дослідницьке мислення та вносити свій посильний внесок у вирішення актуальних проблем галузі;
- використання сучасних методів і засобів: викладач має використовувати сучасні методи навчання, включаючи використання комп'ютерних програм, моделювання, оптимальну організацію виробничих практик та інші сучасні засоби, що допомагають студентам ефективно засвоювати матеріал;
- співпраця з промисловістю: важливо встановлювати партнерство з підприємствами та організаціями, які працюють у галузі електроніки та телекомунікацій. Це допомагає студентам отримувати практичний досвід та виконувати завдання, які відповідають реальним вимогам промисловості.

6. Принцип наукової педагогіки: навчальний процес має базуватися на сучасних педагогічних методиках та підходах до викладання інженерних та технічних дисциплін. Принцип наукової педагогіки в підготовці фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій відіграє важливу роль у забезпеченні якісної та сучасної освіти в цій галузі. Цей принцип передбачає застосування сучасних наукових підходів та методів у навчанні, впровадження актуальних досліджень у навчальний процес та співпрацю з науковими установами. Врахування визначеного принципу в контексті нашого наукового дослідження передбачає:

- забезпечення актуальності та сучасності освітніх програм. Підготовка майбутніх фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій має базуватися на сучасних технологіях,

наукових дослідженнях і досягненнях галузі. Викладачі повинні висвітлювати останні тренди, новітні розробки та інновації в цій галузі;

- використання інноваційних методів навчання. Науково-педагогічний персонал має впроваджувати інноваційні методи та технології навчання, які відповідають сучасним вимогам. Це може включати в себе використання віртуальної реальності, лабораторних робіт із використанням сучасних приладів, спеціалізовані програмні засоби тощо;

- розвиток та сприяння дослідницької діяльності студентів. Заохочення студентів до залучення до наукової діяльності та досліджень у галузі електроніки та телекомунікацій сприятиме ефективному формуванню їхньої графічної компетентності. Така робота може включати публікації студентських досліджень, участь у наукових конференціях та проєктах тощо. Однак, такій роботі має передувати підготовка студентів до наукової роботи, включаючи навчання методам дослідження та обробки даних і написанню наукових публікацій;

- розвиток критичного мислення. Освітня програма підготовки майбутніх фахівців повинна бути спрямована на розвиток у студентів аналітичного мислення та критичного підходу до розв'язання проблем у галузі електроніки та телекомунікацій.

Принцип наукової педагогіки сприяє підготовці фахівців, які мають глибокі знання у своїй галузі та здатність до критичного мислення та наукової діяльності. Він допомагає забезпечити актуальність і конкурентоспроможність освітньої програми в галузі електроніки та телекомунікацій.

7. Принцип інтерактивності: залучення студентів до активної участі в освітньому процесі, обговоренні завдань, спільному розв'язанні проблем, а також використання інтерактивних методів навчання. Принцип інтерактивності є важливою складовою підготовки фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій. Цей принцип передбачає активну участь студентів в освітньому процесі та взаємодію між викладачем та студентами. Реалізація зазначеного принципу можлива шляхом:

- активного залучення студентів до навчання, що сприяє збагаченню їхнього досвіду та розвитку критичного мислення. Студенти повинні брати участь у дискусіях, вирішувати завдання та спільно розв'язувати проблеми;

- організацією групової роботи. Інтерактивні методи навчання включають роботу в групах, де студенти спільно вирішують завдання, обговорюють концепції та навчальні матеріали. Це розвиває навички співпраці та комунікації, критичного мислення тощо;

- застосування відкритих обговорень, де студенти можуть висловлювати свої думки, запитувати питання та аргументувати свої погляди. Це сприяє активному обміну інформацією та сприяє розвитку аналітичного мислення;

- використання цифрових технологій навчання, таких як відеоконференції, віртуальна реальність та онлайн-платформи для навчання, що дозволяє створити інтерактивне навчальне середовище, навіть у дистанційному режимі.

Принцип інтерактивності допомагає створити живе та стимулююче навчальне середовище, де студенти активно залучені до процесу навчання та мають можливість вирішувати завдання та проблеми, що стосуються їхньої майбутньої професії у галузі електроніки та телекомунікацій

8. Принцип діяльнісного підходу: спрямованість навчального процесу на активну діяльність студентів, включаючи розв'язання реальних завдань, лабораторні роботи та проєкти. Принцип діяльнісного підходу вважаємо ключовим у підготовці фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій. Цей принцип передбачає акцент на активній практичній діяльності студентів, побудові навчального процесу на основі вирішення реальних завдань та ситуацій, а також розвитку практичних навичок і професійної компетентності. Реалізація цього принципу можлива шляхом:

- практичної орієнтації навчальних програм освітніх компонент. Студенти повинні активно залучатися до вирішення реальних завдань, виконувати лабораторні роботи, проєкти

та практичні вправи, що дозволяє їм набувати практичний досвід та навички;

- використання методів проблемного навчання, в межах якого студенти навчаються аналізувати та розв'язувати реальні проблеми та завдання, що стосуються їхньої галузі. Це сприяє розвитку критичного мислення та умінь приймати рішення;

- розвиток самостійності та ініціативності, відповідальність за власне навчання. Студенти навчаються планувати свій час, шукати інформацію, співпрацювати з товаришами та використовувати різноманітні ресурси;

- врахування міждисциплінарності. Принцип діяльнісного підходу сприяє поєднанню знань та навичок з різних областей, що є важливим у галузі електроніки та телекомунікацій, оскільки ця галузь вимагає розуміння багатьох аспектів, включаючи електроніку, програмування, мережеві технології та інше;

- забезпечення неперервного розвитку. Студенти мають сформувати готовність до постійного навчання та адаптації до змін у галузі електроніки та телекомунікацій, оскільки ця галузь постійно розвивається та оновлюється.

Принцип діяльнісного підходу створює умови студентам не лише засвоювати теоретичні знання, а й розвивати практичні навички, критичне мислення та готовність до професійної діяльності у галузі електроніки та телекомунікацій.

9. Принцип компетентнісного навчання: спрямованість на формування практичних навичок та компетентностей, які дозволяють випускникам впевнено працювати у галузі телекомунікацій і радіоелектроніки. Принцип компетентнісного навчання є одним із основних підходів до підготовки фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій. Цей принцип передбачає не лише передачу теоретичних знань, але й акцентує на розвитку компетентностей та навичок, необхідних для ефективної професійної діяльності. Реалізація цього принципу передбачає:

- орієнтація освітніх програм на формування на компетентності. Основна ідея полягає в тому, щоб студенти розвивали набір компетентностей в конкретних областях, які є важливими для їхньої подальшої професійної діяльності в галузі електроніки та телекомунікацій;

- використання принципів контекстуального навчання. Принцип компетентнісного навчання акцентує на навчанні, що здійснюється в контексті реальних професійних завдань і ситуацій. Якщо студенти вчаться застосовувати свої знання та навички у конкретних професійних ситуаціях, то таке навчання буде ефективним, а засвоєні знання – міцними;

- створення умов, які сприяють самоорієнтації та самонавчанню. Принцип компетентнісного навчання передбачає розвиток у студентів здатності до самоорієнтації та самонавчання з метою формування необхідності неперервно підвищувати свій освітній і професійний рівень;

- оцінка навчальних досягнень на основі компетентностей: Оцінка студентів здійснюється на основі їхньої здатності виконувати конкретні завдання та демонструвати компетентності в певних областях;

- формування адаптивності до змін. Принцип компетентнісного навчання підготовлює студентів до роботи в змінному та швидкозмінному світі технологій, де вони можуть стикатися з новими завданнями та вимогами.

Принцип компетентнісного навчання дозволяє підготувати фахівців, які не лише розуміють теоретичні аспекти галузі електроніки та телекомунікацій, але й можуть ефективно застосовувати свої знання та навички в практичній діяльності

10. Принцип активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів є однією з основних педагогічних концепцій, що визнає активну роль студентів у власному навчанні та пізнанні. Цей принцип передбачає створення навчальних ситуацій, де студенти активно залучаються до процесу навчання, досліджують та аналізують матеріал, розвивають навички самоорганізації та критичного мислення. Основні аспекти цього принципу включають:

- активність студентів. Студенти повинні бути активними учасниками навчального

процесу, а не пасивними слухачами. Вони мають задавати питання, висловлювати власні думки та долучатися до обговорення;

- групову роботу, яку використовують для створення ситуацій співпраці та обміну думками. Групи можуть спільно розв'язувати завдання та обговорювати концепції;
- виконання навчальних проектів та практичних вправ, які вимагають активної діяльності та застосування знань на практиці;
- формування навичок самоорганізації, які передбачають навчання студентів, планувати свій час, визначати пріоритети та вести самостійну роботу;
- застосування різних методів навчання, таких як дискусії, кейси, ігри, інтерактивні вправи тощо, щоб стимулювати інтерес та активність студентів.

Зазначений принцип сприяє покращенню засвоєння знань та розвитку навичок у студентів, а також сприяє їхньому більш глибокому розумінню матеріалу. Активні студенти здатні більше залучатися до навчального процесу, зацікавленіше вивчати новий матеріал та розвивати свої критичні та творчі здібності.

11. Принцип рефлексії та самооцінки: стимулювання студентів до самостійної рефлексії над власним навчанням та оцінки власних досягнень. Цей принцип підкреслює необхідність структурованого самопроцесу вивчення, самоаналізу та самоконтролю, щоб студенти могли покращувати свої навчальні досягнення та професійні навички. Зазначений принцип враховує такі аспекти:

- формування адекватної самооцінки майбутніх фахівців. Самооцінка - це процес, під час якого студенти визначають свій рівень знань, навичок і навчальних досягнень. Вони оцінюють свої сильні та слабкі сторони, розуміють, де потрібна покращення та як вони можуть досягти цього;
- формування навичок рефлексії. Рефлексія - це процес глибокого аналізу своєї діяльності та навчання, включаючи оцінку того, що було зроблено правильно, і того, де можливо виникли помилки. Студенти вивчають зіткнення та виклики, з якими вони стикаються, і розробляють стратегії для подолання труднощів. Самооцінка та рефлексія допомагають студентам створювати плани дій для подальшого розвитку. Вони можуть визначити, які конкретні кроки необхідно вжити для досягнення своїх цілей і як вдосконалити свої навички;
- набуття навичок самокерівництва. Самокерівництво означає здатність студента визначати свої особисті і навчальні цілі, розробляти плани дій та виконувати їх. Студенти вчаться бути активними учасниками свого навчання та самостійно приймати рішення щодо свого розвитку;
- встановлення зворотного зв'язку. Процес рефлексії та самооцінки має включати отримання зворотного зв'язку від викладачів або колег;
- забезпечення постійного розвитку. Принцип рефлексії та самооцінки сприяє постійному розвитку та вдосконаленню студентів як професіоналів у галузі електроніки та телекомунікацій.

Принцип рефлексії та самооцінки допомагає студентам розвивати свій критичний аналітичний розум, робити обґрунтовані висновки, вдосконалювати свої навички та самостійно керувати своїм навчанням та професійним розвитком. Цей принцип сприяє вихованню висококваліфікованих та самостійних фахівців.

Вважаємо, що визначені дидактичні принципи будуть сприяти підготовці кваліфікованих фахівців у галузі телекомунікацій і радіоелектроніки, допомагаючи створити ефективне та зорієнтоване на практику освітнє середовище. Ці аспекти досліджень можуть сприяти покращенню підготовки фахівців технічного профілю та врахуванню сучасних тенденцій у вищій технічній освіті. З огляду на обрану тематику дослідження, до перспектив подальших розвідок належать теоретичне обґрунтування та практична побудова моделі формування графічної компетентності майбутніх фахівців у галузі електроніки та телекомунікацій.

9 РОЛЬ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ В ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ДО РОБОТИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Сучасний світ характеризується швидкими змінами, глобалізацією та стрімким розвитком технологій. У таких умовах пріоритетними для фахівців стають гнучкість, адаптивність і здатність до критичного мислення. Саме тому міждисциплінарна інтеграція в освітньому процесі набуває особливого значення. Міждисциплінарний підхід дозволяє студентам отримати більш цілісне уявлення про складні явища та процеси, розвивати навички аналізу та синтезу інформації з різних джерел. Фахівці з міждисциплінарною підготовкою краще адаптуються до змін, здатні ефективно працювати в команді та генерувати інноваційні ідеї. Міждисциплінарна інтеграція є не лише бажаним, а й необхідним компонентом сучасної освіти. Вона дозволяє готувати фахівців, які здатні не тільки вирішувати складні проблеми, але й створювати нові знання та технології, що є запорукою прогресу суспільства. Відтак, виникає потреба у визначенні методологічних засад і педагогічних умов для ефективного впровадження міждисциплінарного підходу в закладах освіти. Це дозволить забезпечити всебічний розвиток студентів і підготувати їх до роботи в умовах постійних змін. Важливо також враховувати специфіку кожної дисципліни та знаходити оптимальні шляхи інтеграції знань.

Особливості використання міждисциплінарного підходу цікавили науковців досить давно. Робота з дослідження міждисциплінарних методів для підготовки майбутніх фахівців наразі значно активізувалася, зважаючи на стрімкий технологічний розвиток. Так, проблеми інтеграції в професійній освіті започатковані в дослідженнях С. Гончаренка (1999). Н. Гуменна (2019) вивчала питання щодо особливостей міждисциплінарної інтеграції в професійній підготовці майбутніх фахівців медичної галузі. За твердженням науковиці, міждисциплінарна інтеграція є ключовим елементом у професійній підготовці майбутніх фахівців медичної галузі, що сприяє підвищенню якості їхньої освіти та формуванню цілісного уявлення про професійну діяльність. Її дослідження підкреслює важливість запровадження міждисциплінарних зв'язків у освітній процес, зазначаючи роль міждисциплінарного підходу в підвищенні практичної та теоретичної підготовки студентів, а також, у забезпеченні інтеграції особистісної, професійної та громадянської складових. Так, А. Shulhay, L. Fedonuk, A. Mudra, O. Oleshchuk (2018) обґрунтували, що застосування міждисциплінарної інтеграції в підготовці майбутніх медиків є критично важливим для розвитку їхнього клінічного мислення та комплексного вирішення медичних завдань. Інтегративні навчальні технології дозволяють майбутнім лікарям використовувати знання з різних дисциплін для досягнення високого рівня професійної підготовки. Питання щодо оновлення професійної освіти фахівців економічних спеціальностей із використанням міждисциплінарного підходу висвітлено в здобутках А. Колот (2014), а майбутніх екологів – в дослідженні Н. Бордюг (2017).

Дослідник О. Мартинів (2016) проаналізував наукові засади застосування міждисциплінарної інтеграції в освітньому процесі. Зокрема, на думку дослідника формування культури здоров'язбереження в майбутніх фахівців є комплексним процесом, який вимагає інтеграції різних дисциплін і врахування зовнішніх та внутрішніх чинників. Процес включає гармонійний розвиток психічних, фізичних і духовних аспектів особистості студента, а міждисциплінарна інтеграція навчального матеріалу допомагає розвивати здатність студентів до логічного мислення, формування здорових життєвих стратегій і відповідальності за своє здоров'я. Заслуговує на увагу дослідження С. Дембіцької, І. Кобилянської, С. Пугача (2020), в якому вивчаються підходи та методи, які можна застосовувати для інтеграції безпекових аспектів (зокрема, управління ризиками, інформаційна безпека) з основними економічними дисциплінами (такі як фінанси, економічний аналіз). Особливості використання міждисциплінарної інтеграції за посередництва цифрових засобів знаходимо у публікаціях таких авторів, як S. Dembitska, O. Kuzmenko, I. Savchenko, V. Demianenko, S. Hanna, (2024), O. Kuzmenko, M. Rostoka, S. Dembitska, Y. Topolnik, M. Miastkovska, (2022), O. Kobylianskyi, N. Stavnycha, S. Dembitska, I. Kobylianska, M. Miastkovska (2023) та інших.

Аналіз наукових публікацій з проблеми дослідження дає підстави констатувати, що не існує єдиного підходу до визначення та трактування змісту міждисциплінарності. Так, Л. Сидорчук і О. Чорна (2015) вважають, що інтеграція в освіті включає поєднання та взаємодію різних компонентів освітнього процесу, що забезпечує гармонійне поєднання виховання, навчання та розвитку особистості студента, а також злиття теоретичної та практичної підготовки (с. 272). І. Козловська (2006) підкреслює, що в сучасних умовах реалізація тенденцій розвитку освіти неможлива без інтегративного підходу. Інтеграція забезпечує створення єдиного та цілісного навчального змісту шляхом гармонійного впровадження міждисциплінарних зв'язків. В. Богдан (2018) визначила, що міждисциплінарна інтеграція є процесом об'єднання знань, переконань і практичних дій на всіх етапах підготовки фахівців. Це процес синтезу всіх форм навчання, орієнтованих на досягнення конкретних освітніх цілей у закладі вищої освіти. Хоча міждисциплінарна інтеграція має багато аспектів, її основною метою є забезпечення цілісності освітнього процесу.

Відтак, в контексті започаткованого дослідження міждисциплінарну інтеграцію в ЗВО трактуємо як процес об'єднання знань і методів різних дисциплін для вирішення складних комплексних проблем. У сучасному світі, що характеризується швидкими змінами, глобалізацією та зростанням складності проблем, що виникають, така інтеграція стає визначальною в підготовці конкурентноздатних на ринку праці фахівців. Саме міждисциплінарна інтеграція відіграє ключову роль у підготовці фахівців до роботи в сучасних умовах через низку важливих аспектів. Розглянемо їх.

1. *Формування вміння комплексного бачення проблеми.* Сучасні професійні завдання вимагають від фахівців не стільки вузькоспеціалізованих знань, скільки здатності інтегрувати різноманітні знання та досвід. Міждисциплінарна інтеграція дозволяє фахівцям бачити проблему в контексті ширших системних зв'язків, що є особливо важливим при розробці стратегій розвитку бізнесу, вирішенні екологічних проблем, створенні нових технологій і в багатьох інших сферах діяльності. Міждисциплінарні проекти, що об'єднують фахівців з різних галузей знань, дозволяють розробляти інноваційні рішення та створювати нові продукти. Так, зокрема створення імплантованих медичних пристроїв, таких як штучне серце або нейропротези, вимагає співпраці лікарів, біологів, інженерів і матеріалознавців, створення інтелектуальних систем для аналізу великих обсягів текстових даних, таких як історичні документи або літературні твори, вимагає співпраці лінгвістів, філософів і програмістів, а розробка генетично модифікованих сільськогосподарських культур для підвищення врожайності та стійкості до шкідників вимагає співпраці біологів, генетиків, агрономів та екологів тощо. Орієнтуючись на технологічний розвиток, сучасні навчальні програми все частіше включають міждисциплінарні курси та проекти, що сприяють формуванню в студентів здатності до критичного мислення, аналізу даних та ефективної комунікації.

2. *Потреба в розвитку креативного мислення майбутніх фахівців.* Поєднання знань з різних дисциплін сприяє генерації нових ідей і підходів. Це важливо для розвитку інновацій, які є критичними для успішної діяльності в умовах швидких змін. Міждисциплінарні проекти часто призводять до проривних відкриттів на стику різних галузей знань. Зокрема, об'єднання біології та комп'ютерних наук породило галузь біоінформатики, яка революціонізувала медичні дослідження та розробку нових ліків. А поєднання психології та дизайну дозволяє створювати продукти, які краще відповідають потребам користувачів та підвищують їх задоволеність. Розвиток ШІ в перспективі призведе до автоматизації типових виробничих завдань, генерація креативних рішень – прерогатива людини. Людина буде визначати напрямки розвитку ШІ, формулювати завдання та оцінювати результати, тоді як ШІ буде виконувати рутинну роботу, аналізувати дані та генерувати нові ідеї. Ключовим завданням для суспільства стане підготовка творчих фахівців, здатних ефективно працювати в умовах взаємодії з ШІ, та розробка етичних норм, які будуть регулювати використання штучного інтелекту.

3. *Розвиток гнучкості та адаптивності.* Сучасний ринок праці вимагає від фахівців здатності швидко адаптуватися до нових умов і вимог. Міждисциплінарні знання дозволяють

швидше опановувати нові навички та адаптуватися до змін, що підвищує конкурентоспроможність фахівця. Міждисциплінарний підхід вимагає розв'язання складних проблем, що вимагають здобуття нових знань і навичок з різних дисциплін. Це підвищує здатність майбутніх фахівців працювати з різноманітними інструментами та методами, що робить їх більш адаптивними до змін у професійному середовищі. Міждисциплінарний підхід сприяє формуванню менталітету, який сприймає зміни як постійний елемент професійного розвитку. Фахівці, які навчаються через інтеграцію знань, стають менш залежними від однієї сфери діяльності та більш відкритими до нових можливостей.

4. *Формування навичок ефективної комунікації та співпраці.* Робота в команді, яка складається з представників різних галузей, вимагає розуміння їхньої термінології та підходів. Міждисциплінарна інтеграція сприяє розвитку навичок ефективної комунікації та взаємодії, що є важливими в багатьох професійних сферах. Завдяки їй формуються навички працювати в команді, де кожен учасник володіє різними компетенціями, та розвиває здатність фахівців співпрацювати з колегами з різних сфер, адаптуючи свої підходи до різних стилів роботи та вимог.

5. *Забезпечення ефективного розвитку професійної компетентності.* Опанування знань і навичок з різних дисциплін розширює горизонт мислення та дозволяє фахівцям підвищувати свій професійний рівень. Це сприяє розвитку комплексного підходу до виконання завдань і вирішення проблем. Завдяки різноманітності знань, фахівець може більш глибоко розуміти причини та наслідки певних явищ, що дозволяє приймати більш обґрунтовані рішення. Крім того, міждисциплінарні навички дозволяють ефективно реагувати на виклики, що виникають у професійній діяльності, та швидко знаходити оптимальні рішення. Це також підвищує здатність до інноваційної діяльності, оскільки різноманітний досвід створює можливість застосовувати для вирішення складних професійних завдань нові підходи та методики. Фахівці з міждисциплінарною підготовкою зазвичай більш конкурентоспроможні на ринку праці, оскільки можуть працювати в різних умовах та адаптуватися до швидких змін у виробничих умовах. Вони також легше налагоджують співпрацю з колегами з різних галузей, що підвищує ефективність командної роботи та досягнення спільних цілей.

Отже, значення міждисциплінарної інтеграції в підготовці фахівців до роботи в сучасних умовах важко переоцінити. Вона не лише забезпечує глибше розуміння складних проблем, але й сприяє розвитку гнучкості та адаптивності, що є ключовими навичками в умовах динамічного розвитку ринку праці. Завдяки інтеграції знань з різних галузей майбутні фахівці отримують можливість комплексно підходити до вирішення професійних завдань, генерувати інноваційні ідеї та ефективно співпрацювати в багатопрофільних командах. Це підвищує їхню конкурентоспроможність і готовність до професійних викликів. Відповідно, міждисциплінарна підготовка стає обов'язковою умовою для успішного розвитку кар'єри в сучасному світі. Успішна реалізація міждисциплінарного підходу в ЗВО передбачає не лише розробку міждисциплінарних освітніх програм, але й створення сприятливого середовища для співпраці між викладачами різних дисциплін. Важливими є також заохочення студентів до участі в міждисциплінарних проєктах і відповідне застосування в ЗВО сучасних освітніх технологій, що сприяють міждисциплінарній взаємодії. Крім того, важливо розвивати методологічні інструменти, які допоможуть ефективно інтегрувати знання з різних галузей в освітній процес. Це сприятиме формуванню навичок критичного мислення та комплексного підходу до вирішення життєвих і професійних проблем. Активна участь студентів у таких програмах допоможе їм здобувати досвід роботи в команді та розвивати навички загальної та професійної комунікації. Відтак, міждисциплінарний підхід стає ключовим фактором у підготовці конкурентоспроможних фахівців, які зможуть успішно діяти в сучасному складному та мінливому світі.

Перспективами подальших досліджень в окресленому напрямку вважаємо вивчення нових підходів і моделей інтеграції різних компонентів загальної та спеціальної (фахової) підготовки для підвищення рівня компетентності випускників ЗВО.

10 ВИКОРИСТАННЯ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Підготовка висококваліфікованих фахівців технічних та інших спеціальностей, які відповідатимуть вимогам працедавців і будуть конкурентними не тільки на державному, але й на міжнародному ринку праці, є одним із ключових завдань вищої освіти України. На це наголошується у Законі України «Про освіту», Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032, Концепції підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти та інших нормативно-правових актах.

В освітній спільноті України давно ведеться дискусія щодо потреби в суттєвих змінах організації освітнього процесу, пошуку розв'язання наявних проблем, використання існуючих і розробки новітніх підходів та інструментів, які дозволять зробити освітній процес цікавим і привабливим і, за рахунок цього, більш ефективним. Наразі перед Україною стоїть складна задача щодо підготовки фахівців майбутнього, які мають бути не тільки свідомими громадянами України, а й бути готовими до відновлення та розбудови нашої держави в подальшому, тобто спеціалістами, що на достатньому рівні володітимуть сучасними знаннями в своїй галузі та матимуть потрібні навички для їх застосування в своїй майбутній професійній діяльності (Самченко, 2023).

Відтак, однією з чинних проблем є пошук інструментів, які забезпечують підготовку висококваліфікованих фахівців технічних та інших напрямків, що будуть конкурентними на державному та міжнародному ринках праці.

До числа ефективних інструментів підготовки фахівців майбутнього відносять комп'ютерне моделювання та системи автоматизованого програмування, фізичне моделювання та прототипування та інші цифрові і, зокрема, адитивні технології, зокрема, про це йдеться в таких роботах:

- Г. Райковська (2019) зазначає, що стратегічним завданням є формування майбутніх конкурентоспроможних фахівців на ринку праці через інжинірингову підготовку, навчання параметричного віртуального моделювання виробів будь-якої складності та реалістичної візуалізації (с. 115);

- Г. Васильків і А. Дячун (2020) вказують на те, що під час підготовки спеціалістів технічного профілю велику увагу бажано приділити вивченню спеціалізованих програмних продуктів та окремих модулів CAD/CAM/CAE-систем (с. 109);

- Б. Сюркало та Я. Садикова (2017) пишуть, що результатом застосування адитивних технологій має стати отримання навичок та вмінь, а також стійкої мотивації до вирішення практичних задач в професійній діяльності, і закріплення отриманого ефекту на довгостроковий період (с. 59);

- О. Мартинюк (2019) стверджує, що перспективним складником STEM-освіти (Science – наука, Technology – технологія, Engineering – інженерія, Mathematics – математика) є 3D-технології (адитивні технології) (с. 61).

Підготовка студентів технічних спеціальностей починається, передусім, з вибору напряму технічної освіти. Наразі вища освіта забезпечує навчання за цілим рядом технічних спеціальностей, таких як, зокрема, інженерія, енергетика, інформаційні технології, будівництво, електроніка, автомобільна техніка тощо.

Навчання розпочинається відповідно до обраної освітньої програми, при цьому самі освітні програми підготовки студентів технічних спеціальностей можуть значно відрізнятися, залежно від університету або іншого закладу вищої освіти, який їх пропонує, а також від конкретної технічної спеціальності. Проте існують загальні принципи та елементи, які, зазвичай, включаються в такі освітні програми. Типовими компонентами освітніх програм для студентів технічних спеціальностей є (Захарченко, Рашкевич, Луговий, & Таланова, 2014):

- фундаментальні предмети з обраної технічної галузі, такі як математика, фізика, хімія та теорія інженерії. Ці та інші фундаментальні курси надають студентам потрібні теоретичні знання;

- спеціалізовані предмети, що визначаються конкретно технічною спеціальністю. Зокрема, студенти інформаційних технологій можуть вивчати програмування, бази даних, мережі тощо, а студенти механічної інженерії – механіку, конструювання, матеріалознавство тощо;

- практичні заняття, на яких студенти застосовують свої знання на практиці, виконуючи експерименти, працюючи з обладнанням та розв'язуючи практичні задачі;

- проектна робота, яка передбачає розробку реальних проєктів, які можуть містити в собі створення нових технологічних продуктів, дослідження або конструкції;

- практика та стажування в організаціях, компаніях і на підприємствах, що дозволяє не тільки отримати практичний досвід роботи в галузі, а й остаточно переконатись у правильності власного вибору стосовно обраної спеціальності. При цьому практика може бути організована як під час літніх канікул, так і як частина освітнього процесу;

- в деякі програми можуть бути включені додаткові предмети, що допомагають розширити знання студентів або підготувати їх до специфічних завдань в області їхньої діяльності;

- освітні програми також повинні забезпечувати можливості для розвитку навичок управління проєктами, комунікації, лідерства та інших ментальних навичок, що є важливими для успішної кар'єри в технічній галузі;

- завершальним етапом освітнього процесу, під час якого студенти демонструють свої знання та навички в обраній технічній галузі, є, звісно, розробка, представлення та захист дипломної роботи.

Спільною в підготовці фахівців усіх технічних спеціальностей є потреба в формуванні в майбутніх спеціалістів ряду навичок, до числа яких можна віднести практичні навички, навички проектування, вміння користуватись сучасними цифровими технологіями, вміння працювати в команді, здатність продовжувати навчатись і під час трудової діяльності, гнучкість і креативність тощо (Дембіцька, 2019; Дембіцька, & Кобилянська, 2023; Дембіцька, Кобилянський, & Пугач, 2020; Дембіцька, Кобилянський, Максименко, & Пінаєва, 2022; Кобилянський, & Дембіцька, 2018; Kobylianskyi, & Dembitska, 2022; Kobylianskyi, & Dembitska, 2023; Kuzmenko, Dembitska, & Radul, 2020; Puhach, Dembitska, & Kobylianskyi, 2022; Бахрушин, 2016).

Серед освітніх інструментів та ресурсів, які використовуються в сучасній освіті та без яких неможлива підготовка фахівців технічних спеціальностей, варто виділити (Райковська, 2019; Васильків & Дячун, 2020):

- комп'ютерне моделювання та системи автоматизованого програмування, які передбачають використання спеціалізованих програм. Це, зокрема, CAD/CAM (комп'ютерне автоматизоване проектування та виробництво) системи для створення 3D-моделей і аналізу дизайну;

- моделювання та прототипування, які присутні в навчальних програмах, пов'язаних з машинобудуванням та інженерією. Використання таких інструментів дозволяє студентам працювати з фізичними моделями, прототипами та обладнанням для отримання практичних навичок як їхнього використання, так і проектування.

Використання цих освітніх інструментів забезпечується застосуванням в освітньому процесі, зокрема, адитивних технологій, які відкривають нові можливості не тільки для навчального процесу, а і широко застосовуються для виробничої, дизайнерської та інноваційної діяльності. Успішне використання адитивних технологій в освітньому процесі передбачає, зокрема, підготовку викладачів та інструкторів, рівень знань яких відповідатиме актуальному розвитку цієї галузі. Також для знайомства із технологією та отримання базових навичок роботи із нею варто включати в освітні програми окремі курси та, для подальшого розвитку отриманих і набуття нових навичок, вносити в програми інших дисциплін теми присвячені використанню адитивних технологій у відповідних дисциплінах і напрямках підготовки.

Залучення адитивних технологій, а саме 3D-друку, в освітній процес надає численні

переваги, які створюють умови для активної та ефективної навчальної діяльності студентів, оскільки, насамперед, 3D-друк дозволяє створювати реальні фізичні моделі об'єктів і поєднувати згідно умов проекту або завдання, що, в свою чергу забезпечує наочність і допомагає студентам краще їх розуміти. Також 3D-друк створює для студентів можливості активно експериментувати та взаємодіяти зі створеними моделями, як об'єктами навчання. Використання 3D-друку сприяє розвитку творчого мислення студентів, оскільки з'являється можливість створювати індивідуальні дизайнерські рішення, вдосконалювати існуючі рішення та, відповідно, втілювати свої ідеї в життя. Застосування студентами 3D-принтерів дозволяє набувати окремі навички конструкторської, дизайнерської та інженерної роботи. Крім того, розвиваються навички моделювання, налаштування друку на 3D-принтерах і роботи з різними матеріалами. Оскільки 3D-друк може бути застосованим під час вивчення багатьох дисциплін, то це сприяє мультидисциплінарному навчанню, відтак, студенти можуть використовувати 3D-друк для вивчення багатьох предметів відслідковуючи при цьому взаємозв'язки між дисциплінами та усвідомлюючи їх взаємозалежність. 3D-друк дозволяє студентам проводити різні дослідження, створювати нові продукти та реалізовувати як загальні, так і для власні проекти та інновації. Оскільки робота з 3D-друком вимагає розв'язання задач, пов'язаних з дизайном і технічними аспектами, то відбувається формування та розвиток навичок проблемного та креативного мислення. І, звісно, враховуючи той факт, що 3D-друк сьогодні набуває популярності в промисловості та інших сферах людської діяльності, студенти, які мають навички роботи з цією технологією, отримують додаткові переваги та можуть краще конкурувати на ринку праці (Струтинська, 2017; Савельєва, Курінная, & Кальчева, 2019).

Наразі адитивні технології також відомі як адитивне виробництво, 3D-друкування або просто 3D-друк – це процес створення об'єктів шляхом додавання матеріалу шар за шаром, відповідно до цифрового 3D-моделювання. В цьому процесі під час нарощення шарів матеріалу відбувається його згортання або полімеризація, і кінцевий продукт виглядає так, як це було задумано у віртуальній 3D-моделі (Андрощук, 2017).

Наразі існує безліч різних технологій 3D-друку, кожна з яких має свої особливості та застосування. До числа основних типів технологій 3D-друку можна віднести (Муравйов, Нижник, Петрик, Протасов, & Серий, 2021; Види 3D-друку):

- Fused Deposition Modeling (FDM). Ця технологія використовує термопластичний філат, який плавиться та відкладається шар за шаром для створення об'єкта. FDM є однією з найпоширеніших і доступних технологій 3D-друку;

- Stereolithography (SLA). У цій технології для пошарової полімеризації рідини-фотополімеру використовується лазер. SLA дозволяє отримувати високо деталізовані та точні деталі;

- Selective Laser Sintering (SLS). SLS використовує лазер для пошарового сплавлення порошку обраного матеріалу (зазвичай нейлону або металу).

- PolyJet. У технології PolyJet використовують друкарську головку, що розпилює рідинний полімер і наносить його шар за шаром. Така технологія дозволяє створювати об'єкти з різних матеріалів і кольорів.

- Digital Light Processing (DLP). Ця технологія схожа на SLA, але використовує високопродуктивне світлодіодне джерело світла для полімеризації фотополімеру.

- Binder Jetting. В цій технології для пошарового з'єднання порошкового матеріалу використовується рідинний зв'язуючий матеріал. Binder Jetting дозволяє швидко виготовляти великі об'єкти.

- Electron Beam Melting (EBM). Ця технологія використовує пучок електронів для плавлення металевих порошків в шарах. Вона часто використовується для виробництва металевих деталей.

- Direct Metal Laser Sintering (DMLS). Аналогічно до SLS, DMLS використовує лазер для сплавлення металевих порошків, що дозволяє створювати металеві деталі з високою точністю.

- Bioprinting. Технологія біопринтингу використовується для створення біологічних

структур, таких як тканини або органи, використовуючи біологічні матеріали та живі клітини.

Реалізації адитивних технологій передбачає використання 3D-принтерів, які різняться за розмірами, типами використовуваних в якості сировини матеріалів і методами друку. Вибір 3D-принтера, зокрема, для навчального процесу залежить від кількох факторів, таких як рівень освіти, бюджет, цілі та потреби навчального закладу. Також важливим є обговорення та узгодження вибору обладнання з педагогічними та адміністративними співробітниками для забезпечення відповідності потребам навчального процесу (Види 3D-друку).

Для роботи з 3D-принтерами використовується як безкоштовне, так і платне спеціалізоване програмне забезпечення, яке дозволяє створювати, редагувати та керувати 3D-моделями, а також керувати процесом друку на принтері. До числа найпопулярніших програм для роботи з 3D-принтерами відносяться (Програми для 3D-принтера):

- Ultimaker Cura, що є безкоштовним програмним забезпеченням для підготовки моделей до друку на 3D-принтері. Таке програмне забезпечення дозволяє створювати, завантажувати та редагувати 3D-моделі, налаштовувати параметри друку та генерувати файли для 3D-принтера;

- Tinkercad, що також є безкоштовним веб-програмним забезпеченням для створення простих 3D-моделей. Воно ідеально підходить для початківців та освітніх цілей;

- PrusaSlicer, яка призначена для підготовки 3D-моделей для друку на 3D-принтерах Prusa. Це програмне забезпечення також є безкоштовне і, також, має велику спільноту користувачів;

- MakerBot Print – програма, що розроблена для роботи з 3D-принтерами MakerBot. Це програмне забезпечення також підтримує інші 3D-принтери;

- Meshmixer – програмне забезпечення, що використовується для редагування та обробки 3D-моделей, дозволяє об'єднувати, вирізати, корегувати та оптимізувати моделі перед друком;

- SolidWorks – програмне забезпечення призначене для роботи з більш складними інженерними моделями, що дозволяє здійснювати багато операцій пов'язаних із створенням і редагуванням 3D-моделей;

- Autodesk Fusion 360 – потужний інженерний пакет для створення 3D-моделей і проектування. Він також має інструменти для підготовки моделей до друку на 3D-принтері;

- OctoPrint – це програмне забезпечення для керування 3D-принтером через веб-інтерфейс. Воно дозволяє віддалено керувати процесом друку та слідкувати за його станом.

Усі ці та інші програми варіюються за функціональністю, складністю використання та підтримкою різних моделей 3D-принтерів. Вибір програмного забезпечення буде залежати від досвіду користувачів, потреб та типу і моделі 3D-принтера, який використовується.

На нашу думку використання усіх цих програмних пакетів є перспективним і сприяє підвищенню якості освітнього процесу. Особливої уваги серед перерахованих програмних продуктів заслуговує пакет SolidWorks, який має широкі можливості роботи не тільки з адитивними технологіями, а і в конструкторській та дослідницькій діяльності.

SolidWorks є популярним програмним забезпеченням для комп'ютерного моделювання (CAD), яке застосовується для створення 3D-моделей, проектування та аналізу. Воно має широкий діапазон функцій та інструментів, які дозволяють інженерам і дизайнерам створювати складні продукти та системи. До числа основних функцій SolidWorks відносяться, зокрема (Козяр, Фещук, & Парфенюк, 2018):

- 3D-моделювання, що реалізується потужними інструментами для створення деталей і зборок у тривимірному просторі. Доступна можливість створювати складні 3D-моделі з різними геометричними формами та об'єктами;

- паралельне моделювання, яке забезпечує можливість одночасної роботи над різними частинами проекту в рамках одного документа;

- SolidWorks дозволяє створювати складні зборки, об'єднувати окремі деталі в єдину систему, виконувати перевірку взаємодії між деталями та визначати кількість складових, кінематичних та інших зв'язків тощо;

- в SolidWorks присутні різні модулі для інженерного аналізу, включно із аналізом

напружень, теплопередачі та гідродинаміки;

- доступне також створення креслень для деталей та збірок, включно з розмірними кресленнями, специфікаціями та іншою документацією;

- SolidWorks забезпечує можливість проведення віртуальної симуляції роботи виробу, включно із визначенням його міцності, стійкості та інших параметрів;

- доступне також створення візуально привабливих зображень та анімації для виробів з використанням функцій рендерингу;

- SolidWorks може бути інтегрований з системами управління даними, що надає можливість ефективно керувати та зберігати дані проекту;

- передбачено також можливість моделювання різних процесів виробництва;

- SolidWorks містить функції для спільної роботи, що забезпечує можливість командної роботи над одним проектом в режимі реального часу.

Усі перераховані функції роблять SolidWorks потужним інструментом для проектування та розробки, особливо в галузях інженерії та виробництва. Для студентів, зокрема, машинобудівної галузі важливими можливостями SolidWorks є: створення реалістичних 3D-моделей, які відображають реальну геометрію та властивості об'єктів, що допомагає студентам зрозуміти принципи роботи машин і механізмів; наявність інструментів для моделювання руху та механізмів, що дозволяє студентам вивчати динаміку та кінематику різних систем, відтак є можливість проектувати та аналізувати різноманітні механізми; можливості для інженерного аналізу дозволяють студентам вивчати властивості матеріалів і проектувати надійні та якісні конструкції; створення повного комплексу конструкторської документації, що важливо для інженерів, які повинні розробляти проекти для виробництва; інтеграція з обладнанням для 3D-друку, що сприяє розвитку навичок роботи з сучасним виробництвом і 3D-друком; забезпечення спільної роботи, що дозволяє студентам працювати в команді над одним проектом, обмінюватися даними та спільно розвивати проекти. Знання SolidWorks може бути великою перевагою для випускників у пошуках роботи в галузі машинобудування та інженерії, оскільки це популярний інструмент у цих галузях; крім того, для SolidWorks існують багато навчальних ресурсів, онлайн-курсів і матеріалів для самостійного вивчення, що полегшує процес навчання та підготовки спеціалістів (Огляд програм для 3D-принтерів; Козяр, Фещук, & Парфенюк, 2018; Ворошук, & Вітенько, 2021).

Отже, застосування адитивних технологій і сучасного програмного забезпечення в освітньому процесі дозволяє зробити його більш цікавим та ефективним, оскільки відкриває широкі можливості для всіх його учасників: роботодавців, викладачів і студентів. Відтак, і викладачам, і студентам відкривається широкий спектр можливостей для розвитку цілого ряду навичок у сферах: проектування, моделювання, проведення досліджень, креативної діяльності, командної роботи, реалізації дизайнерських проектів, інноваційної діяльності тощо. Безперервне накопичення та поглиблення знань у сфері сучасних адитивних технологій і відповідного програмного забезпечення не тільки забезпечують професійні розвиток і зростання компетентності викладачів технічних навчальних закладів, а і дозволяють здійснювати підготовку конкурентних на сучасному ринку праці фахівців технічного профілю.

ВИСНОВКИ

Проведене комплексне дослідження теоретичних і методичних засад формування професійної компетентності майбутніх фахівців у закладах вищої освіти дозволяє зробити такі узагальнені висновки:

1. У сучасних умовах формування професійної компетентності випускника ЗВО виходить далеко за межі оволодіння предметними знаннями та спеціальними навичками. Воно перетворюється на інтегративний процес, що охоплює одночасно високий рівень спеціальної (hard) компетентності; розвинені цифрові, міжособистісні та адаптивні (soft) навички; безпеко- та ризик-орієнтоване мислення; здатність до міждисциплінарної інтеграції знань; готовність до постійного професійного зростання в умовах невизначеності та швидких технологічних змін.

2. Міжпредметні та міждисциплінарні зв'язки залишаються одним із найпотужніших механізмів формування системного професійного мислення. Їх цілеспрямоване використання (особливо при вивченні безпеки життєдіяльності, охорони праці, теоретичної механіки, громадянської освіти) суттєво підвищує якість підготовки фахівців машинобудівного, технічного, педагогічного та правничого профілів.

3. Інноваційні освітні технології (комп'ютерне моделювання, симуляційні ігри, адитивні технології, проєктно-орієнтоване навчання, гейміфікація, гібридні формати) довели свою високу ефективність як інструменти: активізації самостійної роботи студентів; розвитку практичних навичок у безпечному віртуальному середовищі; формування критичного мислення, командної взаємодії та здатності приймати рішення в умовах невизначеності.

4. Цифрова трансформація освітнього середовища ЗВО стала невід'ємною умовою формування сучасної професійної компетентності, особливо для майбутніх правознавців, інженерів електроніки та телекомунікацій, педагогів професійної освіти. Водночас вона вимагає спеціальної підготовки викладачів і створення відповідної цифрової інфраструктури.

5. Технологічна культура, графічна компетентність, компетентність у сфері безпеки життєдіяльності та охорони праці, громадянська та правова компетентність сьогодні розглядаються не як допоміжні, а як обов'язкові складові цілісної професійної компетентності фахівця будь-якого профілю.

6. Отримані теоретичні положення, розроблені методичні рекомендації та моделі можуть бути використані для:

- модернізації освітніх програм і робочих програм дисциплін;
- оновлення змісту та методик викладання фундаментальних і професійно-практичних дисциплін;
- впровадження нових форм організації самостійної роботи та практичної підготовки студентів;
- підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників у напрямі використання інноваційних освітніх технологій.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що цілеспрямоване, системне та інноваційно-орієнтоване формування професійної компетентності є одним із ключових чинників забезпечення конкурентоспроможності випускників українських закладів вищої освіти на національному та європейському ринках праці в умовах повоєнного відновлення, цифрової трансформації та переходу до принципів Industry 5.0.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на:

- розробку та апробацію мікрокваліфікацій у сфері інноваційних освітніх технологій і міждисциплінарної підготовки;
- вивчення довгострокової ефективності впроваджених методик (відстеження кар'єрних траєкторій випускників протягом 3–5 років);
- створення національних відкритих цифрових ресурсів для підтримки компетентнісного навчання в технічних і педагогічних спеціальностях.

Виконане дослідження створює науково-методичну основу для реалізації стратегічного завдання сучасної вищої освіти України – підготовки покоління фахівців, здатних стати рушійною силою технологічного, економічного та соціального відродження держави.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

- Amatori, G., Mesquita, H., & Quelhas, R. (2020). Special Education for inclusion in Europe: critical issues and comparative perspectives for teachers' education between Italy and Portugal. *Education Sciences & Society-Open Access*, 11(1). URL: <https://journals.francoangeli.it/index.php/ess/article/view/9443>.
- Andersson, O. (2012). *Experiment: planning, implementing and interpreting*. John Wiley & Sons.
- Bajrami, V. (2019). Inclusive education in multicultural environments in Europe and Kosovo. *Knowledge International Journal*, 32(1), 113–121. <https://doi.org/10.26809/joa.4.035>.
- Bakhshi, H., Downing, J. M., Osborne, M. A., & Schneider, P. (2017). *The future of skills: Employment in 2030*. London: Pearson and Nesta.
- Calatayud, V. G. (2022). La innovación en Formación Profesional: el uso de las Escape Room. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 8 (1), 111-120 DOI: <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2022.v8i1.8465>
- Corrin, L. (2014). Examining digital natives: an investigation of university students' engagement with technology [Doctoral dissertation, University of Wollongong]. <http://ro.uow.edu.au/theses/4121>
- Dembitska, S., Kobylanskyi, O., Kobylanska, I., & Tatarchuk, V. (2024). Application of a risk-oriented approach in the process of professional training of specialists in energy industry. *Przegląd elektrotechniczny*, 6, 248-252.
- Dembitska, S., Kuzmenko, O., Savchenko, I., Demianenko, V., & Hanna, S. (2024). Digitization of the Educational and Scientific Space Based on STEAM Education. In: Auer, M. E., Cukierman, U. R., Vendrell Vidal, E., Tovar Caro, E. (eds) Towards a Hybrid, Flexible and Socially Engaged Higher Education. ICL 2023. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 901. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53022-7_34
- Dembitska, S., Kuzmenko, O., Savchenko, I., Demianenko, V., & Hanna, S. (2024). Digitization of the Educational and Scientific Space Based on STEAM Education. In: Auer, M.E., Cukierman, U.R., Vendrell Vidal, E., Tovar Caro, E. (eds) Towards a Hybrid, Flexible and Socially Engaged Higher Education. ICL 2023. *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 901. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53022-7_34
- Dembitska, S., Kuzmenko, O., Savchenko, I., Demianenko, V., Hanna, S. (2024). Digitization of the Educational and Scientific Space Based on STEAM Education. In: Auer, M.E., Cukierman, U.R., Vendrell Vidal, E., Tovar Caro, E. (eds) Towards a Hybrid, Flexible and Socially Engaged Higher Education. ICL 2023. *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 901. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53022-7_34
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in education: Asystematic mapping study. *Journal of educational technology & society*, 18(3), 75-88.
- Ehlers, U.-D., & Kellermann, S. A. (2019). *Future skills – The future of learning and higher education*. Results of the international Delphi survey. Karlsruhe.
- Erstad, O. (2010). Educating the digital generation. Exploring me-dia literacy for the 21st century. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 10, 85-102
- Hussin, A. A. (2018). Education 4.0 made simple: Ideas for teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(3), 92–98. doi: 10.7575/aiac.ijels.v.6n.3p.92.
- Kobylanskyi, O., & Dembitska, S. (2022). Formation of work safety culture of the technical specialists. *Professional Pedagogics*, 2 (25), 138-146.
- Kobylanskyi, O., & Dembitska, S. (2022). Formation of work safety culture of the technical specialists. *Professional Pedagogics*, 2(25), 138-146. <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2022.25.138-146>.
- Kobylanskyi, O., & Dembitska, S. (2022). Formation of work safety culture of the technical specialists. *Professional Pedagogics*, 2(25), 138-146. <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2022.25.138-146>.

Kobylianskyi, O., & Dembitska, S. (2023). Formation of occupational safety competence in the process of professional training of mechanical engineering specialists. *Professional Pedagogics*, 1(26), 15-23. <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2023.26.15-23>.

Kobylianskyi, O., & Dembitska, S. (2023). Formation of occupational safety competence in the process of professional training of mechanical engineering specialists. *Professional Pedagogics*, 1(26), 15-23. <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2023.26.15-23>.

Kobylianskyi, O., Stavnyncha, N., Dembitska, S., Kobylianska, I. & Miastkovska, M. (2023). Innovative Learning Technologies in the Process of Training Specialists of Engineering Specialties in the Conditions of Digitalization of Higher Education In: Auer, M.E., Cukierman, U.R., Vendrell Vidal, E., Tovar Caro, E. (eds) Towards a Hybrid, Flexible and Socially Engaged Higher Education. ICL 2023. *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 911. Springer, Cham, pp 3–11. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53382-2_1

Kobylianskyi, O., Stavnyncha, N., Dembitska, S., Kobylianska, I. & Miastkovska, M. (2023). Innovative Learning Technologies in the Process of Training Specialists of Engineering Specialties in the Conditions of Digitalization of Higher Education In: Auer, M.E., Cukierman, U.R., Vendrell Vidal, E., Tovar Caro, E. (eds) Towards a Hybrid, Flexible and Socially Engaged Higher Education. ICL 2023. *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 911. Springer, Cham, pp 3–11. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53382-2_1

Kobylianskyi, O., Stavnyncha, T., Dembitska, S., Kobylianska, I., & Miastkovska, M. (2024). Innovative Learning Technologies in the Process of Training Specialists of Engineering Specialties in the Conditions of Digitalization of Higher Education. In: Auer, M. E., Cukierman, U. R., Vendrell Vidal, E., Tovar Caro, E. (eds) Towards a Hybrid, Flexible and Socially Engaged Higher Education. ICL 2023. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 911. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53382-2_1.

Kobylianskyi, O., & Dembitska, S. (2022). Formation of work safety culture of the technical specialists. *Professional Pedagogics*, 2(25), 138-146 <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2022.25.138-146>.

Kukhar, V. V., Anishchenko, O. S., & Vishtak, I. V (2022). *Simulation Facets in Theory and Technology of Superplastic Forming*. Monograph. LAP LAMBERT Academic Publishing. Dodo Books Indian Ocean Ltd. And Omni Scriptum S.R.L Publishing group. ISBN: 978-620-5-51152-7p.

Kuzmenko, O., Dembitska, S., & Radul, S. (2020). *Implementation of STEM-education elements in the process of teaching professional subjects in technical institutions of higher education*. Modern approaches to knowledge management development. Collective monograph. (85–95). Ljubljana, Slovenia.

Kuzmenko, O., Dembitska, S., & Radul, S. (2020). *Implementation of STEM-education elements in the process of teaching professional subjects in technical institutions of higher education*. Modern approaches to knowledge management development. Collective monograph. (85–95). Ljubljana, Slovenia.

Kuzmenko, O., Dembitska, S., Miastkovska, M., Savchenko, I., & Demianenko, V. (2023). Onto-oriented Information Systems for Teaching Physics and Technical Disciplines by STEM-environment. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 13(2), 139–146. <https://doi.org/10.3991/ijep.v13i2.36245>.

Kuzmenko, O., Rostoka, M., Dembitska, S., Topolnik, Y., & Miastkovska, M. Innovative and Scientific ECO Environment: Integration of Teaching Information and Communication Technologies and Physics (2022). *Lecture Notes in Networks and Systems*, 390 LNNS, pp. 29-36. DOI: 10.1007/978-3-030-93907-6_4

Kuzmenko, O., Rostoka, M., Dembitska, S., Topolnik, Y., Miastkovska, M. Innovative and Scientific ECO Environment: Integration of Teaching Information and Communication Technologies and Physics (2022) *Lecture Notes in Networks and Systems*, 390 LNNS, pp. 29-36. DOI: 10.1007/978-3-030-93907-6_4

Lee, J. J., & Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother? *Academic exchange quarterly*, 15(2), 146.

Mitchell, D. (2015). Inclusive Education is a Multi-Faceted Concept. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 5 (1), 9–30. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1128952.pdf>.

Mitchell, J., Nyamapfene, A., Roach, K., & Tilley, E. (2019). Philosophies and pedagogies that shape an integrated engineering programme. *Higher Education Pedagogies*, 4 (1), 180–196. DOI: 10.1080/23752696.2018.1507624.

Morgan, R., & Ion, S. (2014). *The universe of engineering: A call to action*. London: Royal Academy of Engineering.

Nóbile, C. I., Gauna Domínguez, C., Aude Berozonce, M. P., & Pérez, J. (2021). Metodologías activas y gestión del conocimiento para promoverla creatividad y la innovación en el aula. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7 (1), 61-74. DOI: <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i1.9887>

Norwich, B., & Lewis, A. (2005). *How specialized is teaching students with disabilities and difficulties?* In A. Lewis and B. Norwich (Eds), *Special Teaching for Special Children?* Buckingham: Open University Press. <https://doi.org/10.1080/00220270601161667>.

Perkins, J. (2013). *Professor John Perkins' review of engineering skills*. London, UK: UK Department of Business Innovation and Skills.

Petrov, O., Slabkyi, A., Vishtak, I., & Kozlov, L. (2020). Mathematical Modeling of the Operating Process in LS Hydraulic Drive Using MatLab GUI Tools. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, 52–62.

Puhach, S., Dembitska, S., & Kobylanskyi, O. (2022). Improvement of professional training of technical specialists according to requirements of integration methodological approach. *Науково-методичний журнал «Нова педагогічна думка»*, 3(111), 14-23.

Puhach, S., Dembitska, S., & Kobylanskyi, O. (2022). Improvement of professional training of technical specialists according to requirements of integration methodological approach. *Науково-методичний журнал «Нова педагогічна думка»*, 3(111), 14–23.

Puhach, S., Dembitska, S., & Kobylanskyi, O. (2022). Improvement of professional training of technical specialists according to requirements of integration methodological approach. *Науково-методичний журнал «Нова педагогічна думка»*, 3(111), 14–23.

Romero Andonegui, A., Bilbao Quintana, N., Tejada Garitano, E., & López de la Serna, A. (2021). Diversidad de uso tecnológico en el alumnado universitario; lo académico vs. lo personal. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7 (1), Junio 2021, 19-30. DOI: <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i1.7868>

Shulhay, A. H., Fedonuk, L. Y., Mudra, A. Y., & Oleshchuk, O. M. (2018). Міждисциплінарна інтеграція як складова проблемно-орієнтованого навчання у медичному університеті. *Медична освіта*, 4, 113–116. <https://doi.org/10.11603/me.2414-5998.2018.4.9342>

Szabó, F. (2017). *Readie explainer: Industry 4.0*. Nesta. URL: <https://www.nesta.org.uk/blog/readie-explainer-industry-40/>.

Андрощук, Г. О. (2017). Адитивні технології: Перспективи і проблеми 3D-друку (І частина). *Наука, технології, інновації*, (1), 68–77.

Атамачук, П. С., Ніколаєв, О. М., Семерня, О. М. (2008). Дидактичні особливості формування освітнього середовища в ТЕН: навч.-метод. посіб. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисик О. В.

Бай, С., Хью, К.Ф., & Хуанг, Б. (2020). Чи покращує гейміфікація результати навчання учнів? Докази метааналізу та синтезу якісних даних в освітніх контекстах. Огляд освітніх досліджень. URL: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100322>.

Бахрушин, В. Є. (2016). *Компетентності і результати навчання у нових стандартах вищої освіти*. URL: <http://education-ua.org>. <http://education-ua.org/ru/articles/702-kompetentnosti-i-rezultati-navchannya-u-novikh-standartakh-vishchoji-osviti>.

Березюк, О. В. (2016). Застосування комп'ютерних технологій під час вивчення студентами дисциплін циклу безпеки життєдіяльності. *Педагогіка безпеки*, 1, 6-10.

Березюк, О. В. (2017а). Використання віртуального лабораторного стенда для проведення лабораторної роботи «Дослідження ефективності освітлення у виробничих приміщеннях». *Педагогіка безпеки*, 1, 35-39.

Березюк, О. В. (2017b). Міжпредметні зв'язки у процесі вивчення дисциплін циклу безпеки життєдіяльності майбутніми фахівцями радіотехнічного профілю. *Педагогіка безпеки*, 2, 21-26.

Березюк, О. В., & Лемешев, М. С. (2011). *Безпека життєдіяльності: навчальний посібник*. Вінниця: ВНТУ.

Березюк, О. В., Лемешев, М. С., & Віштак, І. В. (2014). *Комп'ютерна програма для тестової перевірки рівня знань студентів*, Тезиси науково-технічної конференції студентів, магістрів та аспірантів «Інформатика, управління та штучний інтелект». Харків: НТУ «ХПІ».

Биков В. Ю. (2009). Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія. Київ: Атіка.

Богдан, В., & Грисюк, А. (2018). Методичне обґрунтування бінарних занять. *Освіта. Технікуми, коледжі*, 3, 4 (46), 26–28.

Бордюг, Н. С. (2017). Роль міждисциплінарної інтеграції у формуванні професійної компетентності майбутніх екологів. *Scientific Journal «ScienceRise: Pedagogical Education»*, 4 (12), 26-30. DOI: 10.15587/2519-4984.2017.100185

Бугайчук, К. Л. (2021). Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес вищих навчальних закладів. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 4, С. 1-14.

Васильків, В., & Дячун, А. (2020). Підвищення ефективності підготовки інженерних кадрів зі спеціальності «прикладна механіка». *Міжнародна науково-методична конференція «Актуальні питання організації навчання іноземних студентів в Україні» присвячена 60-річчю ТНТУ імені Івана Пулюя* (107–110). ТНТУ імені Івана Пулюя.

Види 3D-друку: Все, що вам потрібно знати про цю техніку. (б. д.). URL: <https://www.hwlibre.com/uk/>. URL: <https://www.hwlibre.com/uk/tipos-impresion-3d/>.

Воронкова В. (2007). Гуманізація освіти, науки, політики, влади, суспільства. *Філософія освіти: науковий часопис*, 1-2 (7), 204–220.

Ворощук, В., & Вітенько, Т. (2021). *Solidworks у завданнях 3D моделювання та інжинірингу технічних систем*. ФОП Паляниця В.А.

Герасименко, Н. (2012). *Дидактичні умови організації самостійної роботи студентів педагогічного університету в процесі навчання іноземних мов.* (Автореф. дис. канд. пед. наук). Кривий Ріг, Криворізький державний педагогічний університет.

Герасимчук, В. Г., Нестеренко, В. М., & Сакалош, Т. В. (2009). Сприйнятливість експортного потенціалу радіоелектронної галузі України до глобальних викликів. *Економічний вісник НТУУ «КПІ»*: збірник наукових праць, 6, 102–109.

Глянєнко, К. (2021). Дидактичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців професійної освіти (охорона праці). *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 197, 76–80. DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-197-76-80.

Гончаренко, А. М., Дятленко, Н. М., & Полякова, О. В. (2024). Інтеграція цифрових технологій у навчальний процес в закладі вищої освіти: виклики та практичні аспекти «Перспективи та інновації науки» (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»), 4(38), 155-167.

Гончаренко, С. У. (1999). Проблеми інтеграції та диференціації у професійній освіті. *Педагогіка і психологія професійної освіти*, 1, 23–25.

Грамадик, Н. (2019). Проблема підготовки майбутніх учителів природничих наук. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету*, 1(1), 12–18.

Гуменна, Н. В. (2019). Міждисциплінарна інтеграція у професійній підготовці майбутніх фахівців медичної галузі. *Теорія та методика професійної освіти*, 18 (1), 121-126. <https://doi.org/10.32843/2663-6085-2019-18-1-26>

Гуревич Р. С., Гуржій А. М., Кадемія М. Ю. (2016). Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті: монографія. Вінниця: ТОВ Нілан.

Дембіцька, С. В., Кобилянська, І. М., & Кобилянський, О. В. (2022). *Вдосконалення професійної підготовки фахівців за спеціальністю 015 «професійна освіта»*. Матеріали

Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2022)»: збірник доповідей. Вінниця: ВНТУ, 450-451.

Дембіцька, С. В., Кобилянський О. В., & Пугач, С. С. (2020). Особливості підготовки до працевхоронної професійної діяльності майбутніх фахівців технічних спеціальностей за кордоном. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: зб. наук. праць, 58, 117–124. Вінниця: ТОВ «Друк плюс». DOI: 10.31652/2412-1142-2020-58-117-124.

Дембіцька, С. В., Кобилянський, О. В., & Пугач, С. С. (2020). Особливості підготовки до працевхоронної професійної діяльності майбутніх фахівців технічних спеціальностей за кордоном. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: зб. наук. пр. Вип. 58, 117–124. Вінниця: ТОВ «Друк плюс». DOI: 10.31652/2412-1142-2020-58-117-124.

Дембіцька, С. В., Кобилянський, О. В., Максименко, Ю. Л., Пінаєва, О. Ю., Акімова, О. В. (Ред.), & Фрицюк В. А. (Ред.). (2022). *Шляхи забезпечення міжпредметної інтеграції у професійній підготовці майбутніх фахівців технічних спеціальностей*. Інтеграція в європейській освітній простір: діалог зі стейкхолдерами: монографія. (194–217). Вінниця: ТОВ «Друк».

Дембіцька, С. В., Кобилянський, О. В., Максименко, Ю. Л., Пінаєва, О. Ю., Акімова, О. В. (Ред.), & Фрицюк, В. А. (Ред.). (2022). *Шляхи забезпечення міжпредметної інтеграції у професійній підготовці майбутніх фахівців технічних спеціальностей*. Інтеграція в європейській освітній простір: діалог зі стейкхолдерами: монографія. (194–217). Вінниця: ТОВ «Друк».

Дембіцька, С. В., Кобилянська І. М., & Пугач С. С. (2020). Реалізація міжпредметної інтеграції безпекових та фахових дисциплін в процесі підготовки фахівців економічних спеціальностей. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: зб. наук. пр. Вінниця. ТОВ фірма «Друк плюс», 56, С.215–222.

Дембіцька, С. В., Кобилянський, О. В., & Кравець, О. М. (2020). Шляхи покращення професійної підготовки студентів закладів вищої освіти. *Особистісно-професійне становлення майбутнього педагога*: монографія. (С. 91–112). Вінниця: Твори.

Дембіцька, С., & Кобилянська, І. (2023). *Вдосконалення професійної підготовки фахівців технічних спеціальностей в контексті інноваційного розвитку вищої освіти*. Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Кропивницький, 21 квітня 2023 року). (347–348). Кропивницький: ДонДУВС.

Дембіцька, С., & Кобилянська, І. (2023). *Вдосконалення професійної підготовки фахівців технічних спеціальностей в контексті інноваційного розвитку вищої освіти*. *Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції*: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Кропивницький, 21 квітня 2023 року). (347–348). Кропивницький: ДонДУВС.

Дембіцька, С. В. (2019). *Особливості визначення ключових компетенцій студентів технічних спеціальностей*. Педагогіка вищої школи: досвід і тенденції розвитку: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Запоріжжя, 21 березня 2019 року). (34–35). Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2019.

Дяченко-Богун, М. М. (2015). Основні етапи і педагогічні умови підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін до реалізації здоров'язбережувальних технологій у закладах освіти. *ScienceRise: Pedagogical Education*, 12/5(17), 34–39. DOI: <https://doi.org/10.15587/2313-8416.2015.57048>.

Жарова, О. В. (2014). Інформаційна компетентність майбутніх радіоінженер у процесі професійної підготовки. *Вісник національного авіаційного університету*, 5, 57–61. URL: <https://doi.org/10.18372/2411-264X.5.10151>.

Жук Ю. О. (2007). Теоретико-методологічні проблеми формування інформаційного

освітнього простору України. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2. URL: <http://www.ime.edu-ua.net/em3/content/07zuoeei.htm>.

Захарченко, В. М., Рашкевич, Ю. М., Луговий, В. І., & Таланова, Ж. В., Кремень, В. Г. (Ред.). (2014). Розроблення освітніх програм. ДП «НВЦ «Пріоритети».

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.

Кобилянський, О. В. (2009). Міжпредметні зв'язки та особливості викладання безпеки життєдіяльності бакалаврам економічного спрямування. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*, 6, 114-120.

Кобилянський, О. В., & Дембіцька, С. В. (2018). Сутність та особливості професійної культури фахівців технічного профілю. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 2(173), 120-122.

Кобилянський, О. В., & Дембіцька, С. В. (2018). Сутність та особливості професійної культури фахівців технічного профілю. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 2(173), 120-122.

Кобилянський, О. В., Лемешев, М. С., & Березюк, О. В. (2010). *Основи охорони праці: навчальний посібник*. Вінниця: ВНТУ.

Ковальчук, Л., & Когут, І. (2008). Міжпредметні зв'язки у процесі вивчення хімії в загальноосвітній школі. *Вісник Львівського університету. Серія педагогічна*, 23, 80-89.

Козловська, І. М. (2006). Інноваційні педагогічні технології навчання професії: монографія. Львів: Сполом.

Козяр, М. М., Фещук, Ю. В., & Парфенюк, О. В. (2018). *Комп'ютерна графіка: SolidWorks. Олді-плюс*. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/22175/1/Комп'ютерна%20графіка.pdf>.

Кокарева, А. М. (2017). Сучасний стан професійної підготовки інженерів в технічному університеті. *Вісник національного авіаційного університету. Серія: Педагогіка. Психологія*. Збірник наукових праць. Серія: Педагогіка, Психологія, 10, 77-80.

Колот, А. М. (2014). Міждисциплінарний підхід як домінанта розвитку економічної науки та освітньої діяльності. *Соціальна економіка*, 1-2, 76-83.

Красюк, І. (2025). Формування технологічної культури майбутніх учителів природничих дисциплін: теоретико-методичний аспект: монографія. Тернопіль: Осадца Ю. В.

Кузьменко, О. С., & Дембіцька, С. В. (2019a). *Трансформація фундаментальних дисциплін в умовах розвитку STEM-освіти в технічних закладах вищої освіти*. Proceedings of International Scientific Conference "Universum N VIII". (Raleigh, Jan 24, 2019). (45-48). Morrisville, Lulu Press.

Кузьменко, О. С., & Дембіцька, С. В. (2019b). Формування STEM-компетентностей студентів під час розв'язування фізичних задач з поєднанням принципу симетрії в вищих технічних навчальних закладах. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*, 23, 20-22.

Кузьо, І. В., Зінко, Я. А., Ванькович, Н. М., Векерик, В. І., Цидило, І. В., Левчук, К. Г., Тіщенко, Л. М., Шпачук, В. П., & Бурлака, В. В. (2017). *Теоретична механіка*. Підручник. Харків, «Фоліо».

Кучай, О. (2024). Підготовка майбутніх учителів природничих спеціальностей до використання ІКТ учнями в позакласній роботі школи. *Вісник науки та освіти*, 1(19), 45-50.

Лаврентьєва, О. О., & Хомич, Л. О. (Ред.). (2015). Розвиток методологічної культури майбутніх учителів природничих дисциплін у процесі професійної підготовки: теоретико-методичний аспект: монографія. Київ: КНТ.

Лебедева, К. О. (2020). *Формування професійної компетентності майбутніх інженерів радіотехнічних спеціальностей на засадах ресурсного підходу*. (Дис. д-ра філос.). Харків, Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди.

Лебедик, Л. В., & Стрельников, В. Ю. (2020). Концептуальні засади підготовки викладачів вищої школи до проектування дидактичних систем в умовах магістратури. *Неперервна професійна підготовка фахівців в умовах формування спільного європейського освітнього простору: монографія* (С. 43-64). Черкаси: ЧНУ.

Левченко, І. (2019). Формування професійної компетентності майбутніх викладачів професійної освіти (охорона праці) у процесі навчання. *Society. Document. Communication. Соціум. Документ. Комунікація*, (6/2), 118-133. <https://doi.org/10.31470/2518-7600-2019-6/2-118-133>.

Левчук, Н. В. (2020). Педагогічні умови організації самостійної пізнавальної діяльності в процесі еколого-педагогічної підготовки майбутніх вчителів природничих дисциплін. *Наукові записки Черкаського національного університету*, 1(1), 12–18.

Лемешев, М. С., & Березюк, О. В. (2007). *Основи охорони праці для фахівців радіотехнічного профілю: навчальний посібник*. Вінниця: ВНТУ.

Леонов, А. М., & Люлька, В. С. (2007). Використання міжпредметних зв'язків при викладанні загальнотехнічних дисциплін. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки: Збірник*, 53, 12-15.

Литвин, А., & Мацейко, О. (2013). Методологічні засади поняття «педагогічні умови». *Педагогіка і психологія професійної освіти*, 4, 43-63.

Ляшенко, О. І. (2024). Підготовка майбутніх учителів до реалізації STEM-освіти. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи*. (17–22). Тернопіль: ТНПУ.

Малихін, О. (2013). Методичні основи визначення дидактичних умов дослідження з теорії навчання (у вищій школі). *Наукові праці. Педагогіка*, 203, 215, 11-14.

Малихін, О. В., & Васьківська, Г. О. (Ред.). (2015). *Розуміння світоглядного потенціалу предметів гуманітарного циклу в контексті організації профільного навчання: історико-дидактичний аспект*. Дидактика: теорія і практика: зб. наук. праць, 11–15.

Малишевський, О., & Грітченко, А. (2023). Проблеми професійної (професійно-технічної) освіти у воєнний та повоєнний час. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*, (1), 118–128. <https://doi.org/10.31499/2307-4906.1.2023.276952>.

Мар'єнко, М. В., & Сухих А. С. (2021). Особливості організації змішаного навчання з використанням цифрових технологій. *Освітній дискурс: збірник наукових праць*, 32, 45-52.

Мар'єнко, М., & Сухих, А. (2022). Організація навчального процесу у ЗЗСО засобами цифрових технологій під час воєнного стану. *Український педагогічний журнал*, 2, Червень, 31–37. URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/595>

Мартинів, О. М. (2016). Наукові засади використання міждисциплінарної інтеграції у формуванні культури здоров'язбереження майбутніх фахівців. *Молодий вчений*, 12.1 (40), грудень.

Мартинюк, О. С. (2020). Тривимірне прототипування як складник stem-технологій у конструктивно-технічній і науково-дослідній роботі студентів та учнів. *Збірник наукових праць кам'янець-подільського національного університету імені Івана Огієнка. серія педагогічна*, (25), 61–63. URL: <http://ped-series.kpnu.edu.ua/article/view/189486/188895>.

Марцева, Л. А. (2015). *Теоретичні та методичні основи професійної підготовки молодших спеціалістів радіотехнічного профілю*. (Дис. д-ра пед. наук). Львів, Національна академія педагогічних наук України, Львівський науково-практичний центр інституту професійно-технічної освіти.

Мехед, О. (2024). Методична підготовка майбутніх учителів предметів природничого циклу в умовах реформи НУШ. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету*, 1(1), 72–141.

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. (2011). *Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності» для вищих навчальних закладів*. Київ: МОНМСУ.

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. (2011). *Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Основи охорони праці» для вищих навчальних закладів*. Київ: МОНМСУ.

Москалюк, Н. В. (2015). Актуальні проблеми підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*, 1(1), 45–50.

Муравйов, О., Нижник, Ю., Петрик, В., Протасов, А., & Серий, К. (2021). Сучасний стан та перспективи розвитку адитивних технологій. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*, 32(71)(5), 114–119. <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.5/18>.

Огляд програм для 3D-принтерів. (б. д.). URL: easy3dprint.com.ua. URL: <https://easy3dprint.com.ua/uk/oglyad-program-dlya-3d-printeriv/>.

Огородніков, В. А., Федотов, В. О., Панкевич, О. Д., Губанов, А. В., & Федотова, І. В. (2013). *Теоретична механіка. Статика. Організація самостійної роботи студентів*: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ.

Олійник В. В. (2001). Організаційно-педагогічні основи дистанційної освіти і навчання: організаційно-педагогічне дослідження. Київ: ЦППО.

Осадчук, Н. П. (2019). *Культурологічна підготовка майбутніх офіцерів радіотехнічних спеціальностей на засадах акмеологічного підходу*. (Дис. канд. пед. наук). Житомир, Житомирський державний університет імені Івана Франка.

Павловський, М. А. (2002). *Теоретична механіка*. Підручник. Київ. Техніка.

Панченко Л. Ф. (2010). Інформаційно-освітнє середовище сучасного університету: монографія. Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка».

Переяславська, С., & Смагіна, О. (2019). Гейміфікація як сучасний напрям вітчизняної освіти. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету, 250–260.

Потапчук, О. І., & Луцик, І. Б. (2020). Особливості професійної компетентності педагога як умова ефективності підготовки майбутніх фахівців професійної освіти. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*, 76, 126–129. DOI <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2020.76.27>.

Приятельчук, В. О., Риндюк, В. І., & Федотов, В. О. (2005). *Теоретична механіка. Статика. Розрахунково-графічні та контрольні завдання*: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ.

Про Національну доктрину розвитку освіти: Указ Президента України від 17.04.2002. № 347/2002. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002#Text>.

Про освіту: Закон України від 05.09.2017. № 2145-VIII. Редакція від 06.04.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>.

Програми для 3D-принтера. (б. д.). URL: <https://uk.soringpcrepair.com>. URL: <https://uk.soringpcrepair.com/software-for-3d-printer/>.

Райковська, Г. О. (2019). Шляхи вдосконалення підготовки фахівців машинобудівної галузі. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*, (2), 111–116. <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2019-143-2-111-116>.

Руденко, В. М. (2012). *Математична статистика: навчальний посібник*. Київ: Центр учбової літератури.

Савельєва, О. В., Курінная, Т. П., & Кальчева, І. О. (2019). Застосування адитивних технологій при підготовці фахівців з технологічної та професійної освіти. У *Адаптивні технології управління навчанням ATL - 2019* (с. 28–30). ПНПУ ім. К. Д. Ушинського.

Саєнко, Н. В., Новікова, Є. Б. (2019). Потенціал гейміфікації як сучасної освітньої технології в умовах ЗВО. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки*, 5 (161), 187–191. Чернігів: НУЧК.

Самченко, В. (2023). *Стратегія розвитку освіти і науки до 2030 року: Коли і чого очікувати?* УКРІНФОРМ. Мультимедійна платформа України. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3770487-strategia-rozvitku-osviti-i-nauki-do-2030-roku-koli-i-cogo-ocikuvati.html>.

Сидорчук, Л. А., & Чорна, О. Г. (2015). Міждисциплінарна інтеграція як мета та ефективний засіб у професійній підготовці майбутніх вчителів технологій. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*, 21, 272–275.

Сільвейстр, А., & Моклюк, М. (2022). Підготовка майбутнього вчителя природничих наук з курсу загальної фізики в умовах реформування вищої освіти. *Освіта. Інноватика. Практика*, 10(5), 34–41. DOI: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol10i5-005>.

Смідерле, Р., Ріго, С. Х., Маркес, Л. Б. та ін. (2020). Вплив гейміфікації на навчання, залучення та поведінку студентів на основі їх особистісних риси. Розумне середовище навчання, 7, 3. URL: <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0098-x>.

Ставнича, Н. О. (2023). Застосування проєктивних технологій в процесі підготовки фахівців з міжнародного права: інтеграція інтерактивності та мотивації. Наука і техніка сьогодні. Серія «Педагогіка», 9(23), 460-475.

Струтинська, О. (2017). Напрями використання технологій тривимірного друкування у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики. *Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі* (125–127). Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова.

Сюркало, Б. І., & Садикова, Я. М. (2017). Застосування адитивних технологій в освітній діяльності. *Економіка, фінанси, право*, 2(12), 55–59.

Толмач, М. (2021). Цифрові технології в освіті: можливості й тенденції застосування. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*, 4.2, 159–171. URL: <http://infotech-soccult.knukim.edu.ua/article/view/247474>

Толочко, С. В. (2021). Цифрова компетентність педагогів в умовах цифровізації закладів освіти та дистанційного навчання. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*, 169 (13), С. 28–35.

Трубачева, С., & Прохоренко, О. (2019). Технологія змішаного навчання в здоров'язбережувальному освітньому середовищі гімназії. *Український педагогічний журнал*, 4, 92-98.

Фаєлла, Ф., Ріккарді, М. (2015). Гейміфікація та навчання: огляд проблем і досліджень. *Журнал електронного навчання та суспільства знань*, 11 (3), 13–21. URL: <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1072>.

Федотов, В. О., Віштак, І. В., & Молодецька, Т. І. (2017). *Теоретична та прикладна механіка. (Технічна механіка). Самостійна та індивідуальна робота студентів. Частина І: навчальний посібник*. Вінниця: ВНТУ.

Хом'юк, І. В. (2012). *Система формування професійної мобільності майбутніх інженерів машинобудівної галузі*. (Автореф. дис. докт. пед. наук). Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ.

Чупахіна, В. В. (2023). Підготовка майбутніх учителів природничих дисциплін до використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*, 83(1), 45–50.

Шищенко, І. (2022). Деякі аспекти впливу цифрових технологій на освітній процес закладів вищої освіти: огляд проблем та викликів. *Освіта. Інноватика. Практика*, 10 (5), 42–47.

Ягунов В. В. (2002). Педагогіка: навчальний посібник. Київ: Либідь.

Якимович, Т. Д., & Макогін, О. В. (2017). Особливості дидактичних принципів професійно-практичної підготовки майбутніх фахівців. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 13. Проблеми трудової та професійної підготовки. Випуск 9*. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/19648>.