

in IT companies] Agrosvit, № 10, S. 105–111. [in Ukrainian].

3. 11 skiliv, yaki dopomozhut perezhyty 2022 rik. [11 skills that will help survive 2022]

4. Asana. URL: asana.com.

5. Coursera Global Skill Report 2022 [Coursera Global Skill Report 2022]

6. Jira. URL: atlassian.com/software/jira

7. Monday.com. URL: monday.com

8. Trello. URL: trello.com/uk/tour

9. Worksection. URL: worksection.com

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ПУЛЯК Ольга Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: підготовка майбутніх учителів технологій та педагогів професійної освіти.

МИРОНЕНКО Наталя Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної освіти,

Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка

Наукові інтереси: підготовка майбутніх учителів технологій та педагогів професійної освіти.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

PULIAK Olha Vasilivna – PhD (Pedagogical Sciences), Associate Professor of the Department of Technology and Professional Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Scientific interests: training of future technology teachers and vocational education teachers.

MYRONENKO Natalya Vasilivna – PhD (Pedagogical Sciences), Associate Professor of the Department of Technology and Professional Education, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Scientific interests: training of future technology teachers and vocational education teachers.

Стаття надійшла до редакції 03.01.2023 р.

УДК 378.147

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-218-223

РЯБЕЦЬ Сергій Іванович –

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри професійної та технологічної освіти
Центральноукраїнського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7426-1217>
e-mail: 1432002@ukr.net

ЩИРБУЛ Олександр Миколайович –

кандидат педагогічних наук, старший викладач
кафедри професійної та технологічної освіти
Центральноукраїнського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7541-509X>
e-mail: a.shirbul@ukr.net

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ ЯК СКЛАДОВА STEM-ОСВІТИ В ТВОРЧІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

У статті розглядаються проблеми розвитку творчих здібностей студентів при використанні елементів STEM-освіти.

На основі аналізу наукових, методичних джерел встановлено, що з огляду на глобальні процеси інформатизації та автоматизації виробництва, сучасна підготовка фахівців потребує інтеграції нових знань, формування навичок творчої діяльності, розвитку критичного та інноваційного мислення. Тому, на сьогодні, одним з ключових завдань реалізації освітнього процесу є формування сучасної, високоосвіченої, висококультурної, творчої особистості.

Це завдання розв'язується за допомогою впровадження в освітній процес нових методів, технологій навчання. Саме використання елементів STEM-освіти в технологічній підготовці студентів створює умови для інтеграції знань з різних дисциплін, дає можливість студентам використати важливі міждисциплінарні зв'язки для досягнення позитивного результату, та, безперечно, сприяє формуванню творчого потенціалу майбутніх педагогів.

Ключові слова. STEM-освіта, технології обробки деревини, підготовка студентів, об'єкти праці.

RYABETS Serhiy Ivanovych –

candidate of technical sciences, associate professor,
associate professor of the department of
technological and professional education of the
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian
State Pedagogical University
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7426-1217>

e-mail: 1432002@ukr.net
SHCHYRBUL Oleksandr Mykolayovych –
Candidate of Pedagogical Sciences,
senior lecturer of the Department of Technological and
Professional Education of the
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian
State Pedagogical University
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7541-509X>
e-mail: a.shirbul@ukr.net

TECHNOLOGICAL PROCESSES OF MATERIALS PROCESSING AS A COMPONENT OF STEM-EDUCATION IN THE CREATIVE ACTIVITY OF STUDENTS

The article is devoted to the problem of developing students' creative abilities when using elements of STEM education.

Based on the analysis of scientific and methodical sources, it was established that, in view of the global processes of informatization and automation of production, the modern training of specialists requires the integration of new knowledge, the formation of creative skills, the development of critical and innovative thinking. Therefore, today, one of the key tasks of implementing the educational process is the formation of a modern, highly educated, highly cultured, creative personality.

The task of forming the creative personality of the future specialist is solved by introducing new methods and learning technologies into the educational process, among which STEM education occupies a prominent place, which is a promising direction in the organization of the educational process aimed at the formation of integrated knowledge of students and the development of their creative potential.

The article provides an example that shows which elements of STEM education are used in the technological training of future teachers of labor education and technology.

In particular, when designing and manufacturing wood products, students need knowledge of natural sciences (properties of different types of wood), technology (wood processing using sawing, drilling, turning), engineering, design (ability to work with modern search engines, ability to perform sketches, develop drawings, use drawing tools, knowledge of the basics of artistic design, decoration of products), mathematics (ability to calculate the consumption of necessary materials).

Therefore, when developing and manufacturing a future product, students have the opportunity to use the knowledge they know from various fields in new conditions and acquire new integrated knowledge. Such activities also contribute to the formation of a number of important personal abilities in students: the ability to see a problem, the ability to analyze, critically evaluate, develop the ability to evaluate, the ability to refine, the ability to painstakingly work hard to realize one's own idea, the development of strong-willed qualities, composure, perseverance.

It is the use of elements of STEM education in the technological training of students that creates the conditions for using important interdisciplinary connections to achieve a positive result, and certainly contributes to the formation of the creative potential of future teachers.

Keywords. *STEM education, woodworking technologies, student training, work facilities.*

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Розвиток комп'ютерної техніки та програмного забезпечення, автоматизація, роботизація виробництва, інноваційні процеси, котрі відбуваються у всіх сферах суспільного життя ставлять нові, підвищені вимоги до підготовки фахівців різних галузей.

Загальновідомо, що оволодіти сучасною складною технікою, електронними системами, розуміти і керувати різними технологічними процесами може лише людина, яка має сучасні знаннями, уміє їх використовувати на практиці, здатна до самоосвіти й самовдосконалення, творчо підходить до розв'язання різних проблемних ситуацій.

Відповідно, система освіти повинна швидко реагувати на нові запити стосовно якості підготовки кадрового потенціалу, змінювати, осучаснювати методи, засоби, технології навчання, котрі спрямовані на досягнення кінцевого, позитивного результату: формування сучасної, високоосвіченої, висококультурної, творчої особистості.

Отже, розвиток творчих здібностей людини в поєднанні з сучасними знаннями є одним із головних завдань освітнього процесу, оскільки саме творчий підхід у будь-якій сфері діяльності є

необхідною умовою конкуренції у сучасному динамічному світі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми креативності, формування творчого потенціалу, створення різних педагогічних технологій та підходів для творчого розвитку особистості завжди були актуальними й досліджувалися багатьма як вітчизняними, так і зарубіжними науковцями.

Зокрема, загальні психологічні аспекти творчості вивчалися Г.Я. Бушом, Я.О. Пономарьовим, С.Л. Рубінштейном, І.С. Якиманською, Дж. Гільфордом та ін., питання технології творчого мислення знайшли своє розкриття в працях Т. В. Кудрявцева, В. О. Моляко, М.І. Меєрович та ін., проблеми формування здібностей та їхньої діагностики досліджували В.І. Андреев, Т.І. Артем'єва, Д.Б. Богоявленська, Е.А. Голубева, О.М. Матюшкін, Є.С. Рапацевич, Б. М. Теплов, Т.В. Кудрявцев та ін.

Також проблеми творчості розглядалися з позиції педагогічної науки відомими науковцями: Н.В. Гузій, І.А. Зязюном, В.О. Сухомлинським, С.О. Сисоевою та ін.

На сьогодні формування творчої особистості тісно пов'язано з упровадженням в освітній процес

нових технологій навчання як «...системи наукових принципів до програмування процесу навчання й використання їх в науковій практиці з орієнтацією на детальні цілі навчання, які допускають їх оцінювання» [2, с.322].

Зокрема, в трудовій та технологічній підготовці як учнів, так і студентів широко використовується проектна технологія, яка реалізується через проектно-технологічну діяльність. Саме цей метод дає можливість комплексно підходити до формування творчих здібностей особистості. Різні аспекти використання проектної діяльності відображено в дослідженнях О.М. Коберника, Г.А. Кондратюка, Н.В. Матяш, В.К. Сидоренка, В.Д. Симоненка та ін.

З огляду на глобальні процеси інформатизації та автоматизації виробництва, сучасна підготовка фахівців потребує інтеграції нових знань, тому, останнім часом в освітніх системах багатьох країн набуває популярності нова технологія — STEM-освіта, яка «...стимулює оволодіння сучасними знаннями з різних галузей, формування навичок творчої діяльності, розвиток критичного та інноваційного мислення»[4, с.29]. Різні аспекти проблеми STEM-освіти розглядаються в дослідженнях С.М. Бабійчук, О.В. Коршунової, Н.В. Морзе, О.С. Кузьменко та інші.

Таким чином, аналіз наукових джерел дає можливість стверджувати, що проблема формування творчості, на сьогодні, є багатоаспектною і може розв'язуватися через впровадження в освітній процес різних технологій навчання. Тому, **метою** цієї публікації є: здійснити теоретичний аналіз проблеми формування творчості особистості та на конкретному прикладі показати можливість розвитку творчих здібностей студентів у їхній практичній діяльності з використанням елементів STEM-освіти.

Методи дослідження. Для реалізації поставленої мети використовувалися наступні методи дослідження: теоретичні – аналіз першоджерел, навчальної, методичної, психолого-педагогічної літератури, котра стосується проблеми формування й розвитку творчої особистості; емпіричні – аналіз, порівняння, узагальнення при формулюванні висновків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для розв'язання проблеми формування й розвитку творчого потенціалу особистості педагогічна наука в різні часи використовувала багато підходів до побудови освітнього процесу.

Зокрема, в педагогічній практиці використовується діяльнісний підхід як альтернатива методам передачі готових знань. Сутність цього підходу полягає в тому, що освітній процес спрямований на формування творчої особистості учня, його наскрізних умінь, здібностей до самоосвіти та командної роботи. Проблемний підхід (теорія проблемного навчання)

«...полягає в тому, що в процесі вирішення учнями спеціально розробленої системи проблем і проблемних завдань здійснюється оволодіння досвідом творчої діяльності, творче засвоєння знань і способів діяльності, формування активної, творчої, свідомої особистості» [1, с. 44]. Компетентнісний підхід (створення умов для формування в учнів ключових загальнопредметних, предметних та міжпредметних компетенцій), який в останні роки набув значного поширення в освітніх системах багатьох країн, а також і в Україні. Компетентнісний підхід реалізовано в сучасних шкільних програмах в тому числі в програмах з трудової та технологічної підготовки учнів [6;7].

STEM-освіта, про яку згадувалося вище, є новим, перспективним напрямком організації освітнього процесу, спрямованого на формування інтегрованих знань учнів та розвиток їхнього творчого потенціалу.

«Акронім STEM (від англ. Science – природничі науки, Technology – технології, Engineering – інженерія, проектування, дизайн, Mathematics – математика) визначає характерні риси відповідної дидактики, сутність якої виявляється у поєднанні міждисциплінарних практико орієнтованих підходів до вивчення природничо-математичних дисциплін»[5, с.1].

Як зазначається в Проекті концепції STEM-освіти в Україні [5] основною метою STEM-освіти є «...підготовка учнів до післяшкільного навчання і працевлаштування відповідно до вимог 21-го століття»[5, с.5], а завдання STEM-освіти пов'язані з розвитком компетенцій і навичок учнів, їхньою готовністю до розв'язання складних (комплексних) практичних проблем, з розвитком критичного мислення, з формуванням організаційних здібностей, умінь працювати в команді та інше.

Розглянемо на конкретному прикладі можливість використання елементів STEM-освіти при практичній діяльності майбутніх учителів трудового навчання й технологій з обробки деревини.

Зокрема, при виготовленні виробів студенти повинні спочатку провести організаційно-підготовчий етап на якому, користуючись різними джерелами, знаходять вироби-аналоги, аналізують їх за різними критеріями, добирають необхідні матеріали, визначаються з технологіями виготовлення та оздоблення майбутнього виробу. Для здійснення цього етапу студентам необхідні знання з природничих наук (властивості різних порід деревини), технології (обробка деревини з використанням пиляння, свердління, точіння), інженерії, дизайну (уміння працювати з сучасними пошуковими системами, знання основ художнього проектування, оздоблення виробів), математики (уміння проводити наприклад, розрахунки витрат необхідних матеріалів).



Рис. 1. Вироби-аналоги при виготовленні проекту «Свічник»
(студент Митяй В.В.)

Саме проведення організаційно-підготовчого етапу виготовлення виробів дає можливість студентам використовувати відомі для них знання з різних галузей в нових умовах та набувати нових інтегрованих знань. Така діяльність також сприяє формуванню у студентів ряду важливих особистісних здібностей: уміння бачити проблему, уміння аналізувати, критично оцінювати, виробляти здатність до оцінювання та інше.

Наступні етапи проектування та виготовлення виробів також пов'язані із використанням інтегрованих знань та, відповідно, з розвитком творчих здібностей студентів.

Зокрема, конструкторський етап виготовлення виробів потребує знань з інженерії (уміння виконувати ескізи, розробляти креслення, користуватися креслярськими інструментами), математики (проводити математичні розрахунки,

уміти використовувати правила геометричних побудов). Також слід зазначити, що, на сьогодні, існує багато різних комп'ютерних програм, котрі дають можливість розробляти ескізи креслення, тому цифрова компетентність студентів, знання комп'ютера є важливим елементом STEM-освіти у технологічній підготовці майбутніх учителів трудового навчання й технологій.

Технологічний етап виготовлення виробу передбачає послідовне виконання усіх елементів спланованого технологічного процесу. На цьому етапі для студентів важливими є знання з інженерії (уміння користуватися матеріалами, інструментами, пристосуваннями, знати особливості та володіти техніками й технологіями обробки матеріалів, дотримуватися правил безпечної праці та інше).



Рис.2. Окремі елементи технологічного етапу виготовлення виробу «Свічник»

Розвиток творчості студентів здійснюється завдяки формуванню таких якостей особистості: здатність до перенесення досвіду, здатність до доопрацювання, здатність до копіткої напруженої роботи для втілення власного задуму, вироблення вольових якостей, зібраності, наполегливості та інше.

На заключному етапі виготовлення виробу здійснюється кінцевий контроль якості виробу, порівнюється виготовлений виріб із запланованим, проводилися мінімаркетингові дослідження, економічні розрахунки собівартості виробу, здійснюється самоаналіз та проводиться підготовка до захисту проекту. Робота над заключним етапом

виготовлення виробу також потребує від студентів використання інтегрованих знань, аналітичних здібностей, умінь презентувати результати власної діяльності.



Рис. 3. Виріб «Свічник»

Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку. Таким чином, аналіз наукових джерел, практичний досвід роботи зі студентами дає можливість зробити висновок про те, що формування і розвиток творчості студентів, їхніх творчих здібностей є ключовим завданням освітнього процесу, котрий має здійснюватися з використанням сучасних технологій навчання, в тому числі STEM-освіти. Саме STEM-освіта створює умови для інтеграції знань з різних дисциплін, дає можливість студентам використати важливі міждисциплінарні зв'язки для досягнення позитивного результату.

Подальше дослідження зазначеної проблеми ми вбачаємо в модернізації змісту й методики навчання студентів з використанням сучасних технологій навчання, розробці конкретних методичних рекомендацій використання елементів STEM-освіти в технологічній підготовці майбутніх учителів трудового навчання та технологій.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Васков Ю.В. Педагогічні теорії, технології, досвід (Дидактичний аспект). Харків: Скорпіон, 2000. 120 с.
2. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. Київ: «Либідь». 1997. 366 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/106820/1/Гончаренко>. Педагогічний словник (1).pdf (дата звернення: 05.01.2023).
3. Джевага Г.В., Головач А.С. Уроки технології у системі STEAM-освіти учителів. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. 2018. № 151/2. С. 15–18.

4. Коломієць Д., Бабчук Ю. STEAM-проекти на уроках трудового навчання. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, (49), с. 28–32. URL: <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/2503> (дата звернення: 06.01.2023).

5. Проект концепції STEM-освіти в Україні URL: http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf (дата звернення: 06.01.2023).

6. Технології 10-11 кл. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 2017 URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klas-v> (дата звернення: 05.01.2023).

7. Трудове навчання 5-9 кл. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 2017. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (дата звернення: 05.01.2023).

REFERENCES

1. Vaskov, Yu.V. (2000) Pedagogichni teorii, tekhnolohii, dosvid (Dydaktychni aspekt).[Pedagogical theories, technologies, experience (Didactic aspect)] Kharkiv. [in Ukrainian].

2. Honcharenko, S.U. (1997) Ukrainskyi pedagogichnyi slovnyk.[Ukrainian pedagogical dictionary]. Kyiv. [in Ukrainian].

3. Dzhevaha, H.V., Holovach, A.S. (2018) Uroky tekhnolohii u systemi STEAM-osvity vchyteliv. [Technology lessons in the STEAM teacher education system]. Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedagogichnoho universytetu imeni T.H. Shevchenka. № 151/2. S. 15–18. Chernihiv. [in Ukrainian].

4. Kolomiets, D., Babchuk, Yu. (2017) STEAM-proekty na urokakh trudovoho navchannia. [STEAM projects in labor training classes]. Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy, (49), s. 28–32. Vinnytsia. [in Ukrainian].

5. Proekt kontseptsii STEM-osvity v Ukraini (2017) [Project of the concept of STEM education in Ukraine]. Kyiv. [in Ukrainian].

6. Prohrama dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. Tekhnolohii 10-11 kl. (2017) [The program for secondary schools.] Kyiv. [in Ukrainian].

7. Trudove navchannia 5-9 kl. (2017) Prohrama dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. [Labor training 5-9 classes. The program for secondary schools.] Kyiv. [in Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

РЯБЕЦЬ Сергій Іванович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми технологічної та професійної підготовки студентів ЗВО та учнів ЗЗСО.

ЦИРБУЛ Олександр Миколайович – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри технологічної та професійної освіти Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: теорія і методика технологічної та професійної освіти.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

RYABETS Serhiy Ivanovych - candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the department of technological and professional education of the Central Ukrainian State University named after Volodymyr Vinnichenko.

Scientific interests: problems of technological and professional training of students of higher education institutions and students of vocational schools.

SHCHYRBUL Oleksandr Mykolayovych – Candidate of Pedagogical Sciences, senior lecturer of the Department of Technological and Professional Education of the Central Ukrainian State University named after Volodymyr Vinnichenko.

Scientific interests: theory and methodology of technological and professional education.

Стаття надійшла до редакції 12.01.2023 р.

УДК 371.388.6

DOI: 10.36550/2415-7988-2023-1-208-223-229

СОМЕНКО Дмитро Вікторович –

кандидат педагогічних наук, старший викладач

кафедри технологічної та професійної освіти

Центральноукраїнського державного педагогічного

університету імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6426-1507>

e-mail: SomenkoD@gmail.com

СОМЕНКО Олена Олексіївна –

старший викладач кафедри права та

соціально-економічних відносин

Центральноукраїнського інституту розвитку людини

Відкритого міжнародного університету

розвитку людини «Україна»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6593-7118>

e-mail: olenasmn@gmail.com

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 015.39 ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА (ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ) ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІН ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

У сучасних умовах найдосконалішою формою професійної діяльності є інноваційна, творча діяльність фахівця. При цьому, включення до творчої діяльності відбувається вже на ранніх етапах професійної кар'єри. Виробництву потрібні самостійні, творчі фахівці, ініціативні, здатні приносити прибуток, пропонувати та генерувати ідеї, знаходити нетрадиційні рішення та реалізовувати економічно вигідні проекти.

Стати таким фахівцем без добре сформованих умінь та навичок самостійної навчальної та дослідницької діяльності неможливо.

На етапі постіндустріального суспільства зростає роль дослідницької діяльності у системі безперервної освіти як найважливішого чинника підготовки висококваліфікованих кадрів. Стаття присвячена принципам організації дослідницької діяльності студентів спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) у системі безперервної освіти. Визначено, що основними принципами є принцип інтеграції, принцип наступності, принцип варіативності.

Для студентів спеціальності Професійна освіта (Цифрові технології), на нашу думку, інтегративною дисципліною, на якій має базуватися дослідницька робота студентів, є саме освітня робототехніка.

Робототехніка в освіті – це міждисциплінарні заняття, що інтегрують у собі науку, технологію, інженерну справу, математику, спрямовані на активну навчальну діяльність студентів. Робототехніка представляє студентам найсучасніші технології, сприяє розвитку їх комунікативних здібностей, розвиває навички взаємодії, самостійності при прийнятті рішень, розкриває їхній творчий потенціал.

Результатом організації дослідницької діяльності студентів при вивченні дисциплін професійної підготовки є написання курсової роботи з фаху, по завершенню виконання якої має бути представлено розроблене програмне забезпечення, цифровий продукт або автоматизована система.

В Центральноукраїнському державному університеті імені Володимира Винниченка на спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) особлива увага приділяється усвідомленому та виваженому вибору теми курсової роботи. У переважній більшості, студенти самостійно формують тему, а не просто обирають її з переліку, який надав викладач. Так як робота над пошуком напрямку дослідження починається ще з першого курсу, в процесі вивчення фахових дисциплін, а саме, з акцентування уваги викладачами на напрямках фахової діяльності, що імпонують конкретному студенту. Як правило, усвідомлено обрана тема курсової роботи повністю співпадає зі сферою інтересів студента.

Саме тому, вимоги до розробки і кінцевого продукту курсової роботи не обмежені лише створенням програмного забезпечення та автоматизованих робототехнічних систем, а й передбачають і створення цифрових продуктів в широкому значенні цього терміну, що не обмежує творчість студентів, а навпаки активізує їхню пізнавальну і пошукову діяльність.