

УДК 378.091.26

DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863/40-3-36>**Олена ТИТОВА,***orcid.org/0000-0002-6081-1812**доктор педагогічних наук, доцент,**професор кафедри обладнання переробних і харчових виробництв**імені професора Ф. Ю. Ялпачика**Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного**(Мелітополь, Запорізька область, Україна) olena.titova@tsatu.edu.ua***Надія ПАЛЯНИЧКА,***orcid.org/0000-0001-8510-7146**кандидат технічних наук, доцент,**доцент кафедри обладнання переробних і харчових виробництв**імені професора Ф. Ю. Ялпачика**Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного**(Мелітополь, Запорізька область, Україна) nadiia.palianychka@tsatu.edu.ua*

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

Статтю присвячено процесуальній стороні проблеми застосування технологічного підходу в організації педагогічного процесу професійної підготовки майбутніх інженерів. Зазначений підхід передбачає визначення навчальних цілей у термінах результатів навчання, детальний опис діяльності на всіх етапах та систематичний контроль і корекцію результатів, що дає змогу регулярно співвідносити отримані результати (в тому числі проміжні) із запланованими. Таким чином уможливується гарантоване досягнення запланованих навчальних результатів через поетапність, відтворюваність і координацію. Технологічний підхід реалізується в системі професійної підготовки майбутніх інженерів у вигляді педагогічної технології, що розглядається як сплановане послідовне втілення на практиці заздалегідь розробленої системи методів і процедур. Аналіз результатів попередніх досліджень із зазначеної проблеми дав підстави зробити висновок про функції педагогічних технологій (розвивальну, аналітичну, проєктувальну, методологічну). У статті наведено принципи ефективної реалізації педагогічної технології в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів: фокус на розвитку особистості майбутнього інженера з урахуванням його професійних потреб та особливостей професійного середовища; позитивний вплив на цілі, зміст, форми, методи й засоби навчання; наявність контролю та можливості корекції результатів, діяльності викладача і здобувача вищої інженерної освіти, встановлення відповідності змісту навчання цілям професійного розвитку майбутнього інженера; можливість адаптувати технологію до умов освітнього середовища з урахуванням потреб і здатностей майбутнього інженера; забезпечення якісного дистанційного навчання через використання методів, інструментарію і ресурсів, реалізованих через інформаційно-комунікаційні технології. На основі аналізу прикладів успішної практики впровадження педагогічних технологій у процес професійної підготовки майбутніх інженерів було визначено умови, запропоновано етапи та операції, за яких уможливується гарантоване отримання запланованих навчальних результатів.

**Ключові слова:** професійна інженерна підготовка, майбутні інженери, інновації, педагогічна технологія, технологічний підхід.

**Olena TITOVA,***orcid.org/0000-0002-6081-1812**Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor,**Professor at the Department of Equipment for Processing**and Food Productions named after Professor F. Yu. Yalpachyk**Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University**(Melitopol, Zaporizhzhia region, Ukraine) olena.titova@tsatu.edu.ua***Nadiia PALIANYCHKA,***orcid.org/0000-0001-8510-7146**PhD in Engineering, Associate Professor,**Associate Professor at the Department of Equipment for Processing and Food Productions**named after Professor F. Yu. Yalpachyk**Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological**(Melitopol, Zaporizhzhia region, Ukraine) nadiia.palianychka@tsatu.edu.ua*

## TECHNOLOGICAL FEATURES OF ENGINEERING STUDENTS PROFESSIONAL TRAINING

*The article is devoted to the procedure issues of applying the technological approach in the organization of the pedagogical process of engineering students professional training. This approach involved the definition of learning objectives in terms of learning outcomes, a detailed description of activities at all stages and systematic monitoring and correction of results. That allowed regular monitoring of the results (including intermediate) and their comparison with the planned ones. Such an approach enabled the guaranteed achievement of the planned learning outcomes through phasing, reproducibility and coordination. The technological approach was implemented in the system of professional training of future engineers in the form of pedagogical technology, which was considered as a planned consistent implementation in practice of a pre-developed system of methods and procedures. Analysis of the results of previous research on the issue gave grounds to draw conclusions about the functions of pedagogical technologies (developmental, analytical, design, methodological). The article presents the principles of effective implementation of pedagogical technology in the process of professional training of engineering students: focus on the development of the engineer's personality, taking into account their professional needs and features of the professional environment; positive impact on the goals, content, teaching forms, methods and tools; availability of control and possibility of results correction, teacher's and students' activities, establishment of conformity of the training maintenance to the purposes of professional development of the engineering student; the ability to adapt a technology to the educational environment, considering the needs and abilities of the engineering student; providing quality distance learning through the use of methods, tools and resources implemented through information and communication technologies. Based on the analysis of successful practice of pedagogical technologies application in the process of engineering students professional training, the conditions were determined, the stages and operations which enable the planned educational results were offered.*

**Key words:** professional engineering training, engineering students, innovations, pedagogical technology, technological approach.

**Постановка проблеми.** Практика професійної підготовки інженера у світових та вітчизняних університетах на сучасному етапі спирається на засади студентоцентризму, що дає змогу сфокусувати основну увагу на розвитку його особистості, професійної компетентності, створенні умов для творчості, командної роботи учасників освітнього процесу тощо. Іншою характерною особливістю організації процесу професійної інженерної підготовки нині є впровадження технологічного підходу, що виявляється у проектуванні та послідовному виконанні певних навчальних операцій. Такий підхід передбачає визначення навчальних цілей у термінах результатів навчання, детальний опис діяльності на всіх етапах та систематичний контроль і корекцію результатів, що дає змогу регулярно співвідносити отримані результати (в тому числі проміжні) із запланованими. Таким чином уможливується гарантоване досягнення запланованих навчальних результатів через поетапність, відтворюваність і координацію (Лузан, 2013; Лорилард, 2012).

Як вже зазначалося в наших попередніх дослідженнях, технологічний підхід, реалізований в освітньому процесі, передбачає «розроблення правил, моделей і зразків поведінки, які застосовуються фахівцем під час розв'язання специфічної задачі» (Тітова, 2019). Накопичення майбутнім інженером подібних зразків формує основу для його ефективної професійної діяльності та інженерної творчості.

**Аналіз досліджень.** Як відомо, педагогічна технологія характеризується орієнтацією освіт-

нього процесу на досягнення встановлених навчальних результатів (Лузан, 2013). Оскільки поняття «педагогічної технології» не має однозначного трактування, в нашому дослідженні ми спиралися на визначення «педагогічної технології» як системи дій педагога та здобувача, спрямованих на досягнення діагностичних навчальних цілей (Асоціація освітніх комунікацій та технологій, 1977). Аналіз публікацій, присвячених означеному питанню, дає підстави зробити висновок, що навчальний процес, організований на основі технологічного підходу, передбачає визначення загальних навчальних цілей, розподіл «технологічного» процесу на етапи, встановлення окремих цілей для кожного етапу, послідовне втілення на практиці спеціально розробленої системи методів і засобів для отримання запланованих результатів, що відповідають визначеним цілям, управління процесом – контроль і коригування навчальних результатів на кожному етапі (Джеджула, 2015; Лузан, 2013; Врайз, Клаассен, Кемп, 2017).

У наукових працях, присвячених дослідженню проблеми застосування педагогічної технології в організації процесу професійної підготовки майбутніх інженерів, висвітлено різні підходи до трактування поняття та визначення функцій педагогічної технології (розвивальної, аналітичної, проектувальної, методологічної) (Галузяк, Сметанський, Шахов, 2007; Лузан, 2013; Чошанов, 2013), обґрунтовано теоретичні засади розроблення та впровадження в освітній процес інноваційних педагогічних технологій (Галузяк,

Сметанський, Шахов, 2007; Кошук, 2019; Чошанов, 2013; Дженг, 2014; Сілтз, Річі, 2012), досліджено методичний (Джеджула, 2015; Кошук, 2019; Лузан, 2013; Спектор, 2015) та практичний аспекти (Джеджула, 2015; Кошук, 2019; Трімер, Хоуз, 2015; Врайз, Клаассен, Кемп, 2017) функціонування педагогічних технологій у процесі професійної підготовки майбутнього інженера.

**Мета статті** – дослідити процесуальні аспекти організації процесу професійної підготовки майбутніх інженерів на основі технологічного підходу.

**Виклад основного матеріалу.** Як було зазначено раніше, педагогічна технологія є результатом наукового проектування з опорою на систему принципів та дотриманням етапів і вимог до операцій технологічного процесу і їх результатів, тому характерними є визначення навчальних цілей через результати, які підлягають діагностуванню, та наявність систематичного зворотного зв'язку.

У наявному дослідженні педагогічна технологія розглядається як сплановане послідовне втілення на практиці заздалегідь розробленої системи методів і процедур. Слід зауважити, що на кожному етапі реалізації педагогічної технології мають визначатися цілі і відбиратися форми організації навчального процесу, методи і засоби навчання, як це, наприклад, реалізується в таких педагогічних технологіях, як проблемно-розвивальна, евристична, контекстного навчання, навчального проектування, розвитку критичного мислення, імітаційних та кейс-технологіях у процесі забезпечення відповідних умов (Тітова, 2019).

У широкому розумінні застосування педагогічних технологій, форм, методів і засобів навчання має відповідати соціальним потребам та дидактично підпорядковуватися встановленим цілям, вибраному змісту та результатам підготовки майбутніх інженерів до ефективної професійної діяльності в умовах невизначеності, як це зазначено в галузевих освітніх стандартах підготовки інженерів.

У процесі реалізації педагогічної технології на практиці основна увага приділяється процесуальній та діагностичній сторонам питання, а методики, що відбираються або розробляються для кожного етапу, мають відповідати за змістову складову частину процесу професійної підготовки майбутніх інженерів. Методика стосується певного навчального результату, включаючи різні сторони педагогічної взаємодії, що виражаються в змісті, методах, засобах навчання і організаційних формах. Принциповими особливостями навчального процесу, організованого на основі технологічного підходу, є універсальність та відтворюваність, а також той

факт, що педагогічна технологія не обмежується однією-кількома навчальними дисциплінами.

За визначенням, педагогічна технологія дає змогу реалізувати системний підхід у процесі професійної підготовки майбутніх інженерів (Асоціація освітніх комунікацій та технологій, 1977), тому сутність застосування технологічного підходу полягає в тому, що уможливується позитивний вплив на цілі, зміст, форми, методи й засоби навчання, процедури контролю та корекції результатів, а також на педагогічну взаємодію учасників навчального процесу.

Аналіз результатів попередніх досліджень із зазначеної проблеми (Джеджула, 2015; Кошук, 2019; Спектор, 2015; Трімер, Хоуз, 2015; Врайз, Клаассен, Кемп, 2017) дав підстави зробити висновки про функції педагогічних технологій (розвивальну, аналітичну, проєктувальну, методологічну) та принципи їх ефективної реалізації в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів:

1) фокус на розвитку особистості майбутнього інженера з урахуванням його професійних потреб та особливостей професійного середовища. З цією метою у процесі підготовки для здобувачів вищої інженерної освіти розробляються професійно орієнтовані задачі, кейси, які дозволяють студентам опанувати методи та прийоми інженерно-технічної діяльності, формувати уміння і навички формулювати та вирішувати проблеми, розвивати самостійність та відповідальність за результати власної діяльності, навички пошуку та оволодіння необхідним знанням, набувати досвід командної співпраці, оволодівати методами розроблення технічного вирішення проблеми у вигляді концепції, моделі або прототипу, розвивати навички комунікації, зокрема із представниками різних культур, соціальних груп, професій тощо;

2) позитивний вплив на цілі, зміст, форми, методи й засоби навчання, контроль та корекцію результатів, діяльність викладача і студента та встановлення відповідності змісту навчання цілям професійного розвитку майбутнього інженера. З одного боку, це передбачає оволодіння здобувачами вищої інженерної освіти сучасними техніками, методами, засобами аналізу потреб ринку, методами прийняття аргументованих рішень, техніками генерування нових ідей тощо. З іншого боку, це вимагає аналізу й узгодження усталених і традиційних форм, методів і засобів навчання з інноваційними, що, зокрема, застосовують інформаційні технології та забезпечують дистанційні форми навчання. Це також потребує розроблення алгоритму педагогічної взаємодії учасників навчального процесу з детальною характеристи-

кою діяльності та очікуваних на кожному етапі результатів, вибором інструментів та методів перевірки рівня відповідності досягнутих результатів запланованим та засобів їх корекції;

3) можливість адаптувати технологію до умов освітнього середовища з урахуванням потреб і здатностей здобувача вищої інженерної освіти. Це вимагає дотримання порядку «технологічних» операцій, адаптивного управління навчальним процесом із можливістю прогнозувати та корегувати результати, змінювати за потреби методи взаємодії на основі аналізу викладачем поточних навчальних результатів майбутніх інженерів та самоаналізу власних досягнень;

4) забезпечення можливості якісного дистанційного навчання через використання методів, інструментарію і ресурсів, реалізованих через інформаційно-комунікаційні технології (мобільні додатки, соціальні мережі, хмарні технології, віртуальна та розширена реальність, віртуальні лабораторії, моделювання та занурення в середовище тощо).

Оскільки характерним для процесу професійної підготовки майбутнього інженера, організованого як технологічний процес, є поетапне виконання заздалегідь спроектованих навчальних дій, наявність контролю відповідності навчальних результатів встановленим вимогам, можливість корекції результатів, які не відповідають очікуванню, та відтворюваність, необхідним виявляється проектування змістової частини (визначення цілей та змісту навчання) та процесуальної (відбору форм, методів, засобів навчальної діяльності студентів і діяльності викладачів, складання послідовності операцій).

За такого підходу номінально процес має включати наведені нижче етапи та операції.

Етап 1. Організація. Включає такі операції: визначення діагностичних навчальних цілей, діагностика наявного вхідного рівня студентів, планування та підбір змісту, форм, методів і засобів діяльності здобувачів вищої інженерної освіти.

Етап 2. Діяльність 1: планомірне поетапне виконання навчальних дій.

Етап 3. Моніторинг 1: контроль відповідності отриманих студентом навчальних результатів встановленим вимогам.

Етап 4. Діяльність 2: корекція результатів, які не відповідають встановленим вимогам, запровадження додаткової навчальної діяльності.

Етап 5. Моніторинг 2: діагностування рівня навчальних результатів.

У нашому дослідженні педагогічний процес професійної підготовки майбутнього інженера, організований на засадах технологічного процесу, передбачав ґрунтовну попередню підго-

товку, зокрема визначення діагностичних цілей та змісту навчання на основі вимог до випускника інженерної спеціальності (наведених у Стандарті вищої освіти), встановлення та опис необхідного вхідного рівня студентів, що дозволяє формувати за необхідності групи в межах курсу або підгрупи в межах однієї групи за рівнями.

Практика професійної інженерної підготовки доводить, що формування однорідних навчальних груп (підгруп), з одного боку, є виправданим, за умови, що в такому складі студенти навчатимуться протягом 1-2 семестрів. З іншого боку, коли планується довгострокова робота в умовах традиційного розподілу студентів по групах, формувати однорідні групи за рівнями може бути складною задачею, а також явищем із небезпечними наслідками, оскільки в процесі навчання групи або підгрупи можуть змішувалися. Варто також додати, що розподіл студентів за рівнями принципово не застосовується під час реалізації окремих педагогічних технологій, зокрема розвивального та евристичного навчання. Це має враховуватися в організації процесу професійної підготовки майбутніх інженерів на технологічних засадах.

Організація діяльності здобувачів вищої інженерної освіти, націленої на розвиток професійної компетентності, потребує відбору відповідних організаційних форм, методів та засобів навчання і контролю. На основі аналізу прикладів успішної практики впровадження педагогічних технологій у процес професійної підготовки майбутніх інженерів було зроблено висновки щодо можливості гарантованого отримання запланованих навчальних результатів за таких умов:

- точне планомірне поетапне виконання спроектованих навчальних дій та операцій;
- орієнтація на заздалегідь визначені цілі;
- безперервне стеження за процесом із метою виявлення його відповідності встановленим вимогам;
- запобігання критичним ситуаціям;
- своєчасний аналіз перебігу навчального процесу;
- оцінювання продуктивності навчального процесу;
- виявлення результатів, що не відповідають вимогам;
- з'ясування причин із подальшим їх усуненням та корекцією навчальних результатів майбутніх інженерів.

Разом із тим для повноцінної та успішної реалізації педагогічної технології мають бути передбачені ресурси, види діяльності та завдання як для здобувачів вищої інженерної освіти, які

демонструють надвисоку продуктивність, так і для тих студентів, які потребують додаткового навантаження для засвоєння навчального матеріалу, з метою підтримки їх позитивної мотивації до навчально-пізнавальної діяльності.

**Висновки.** Отже, впровадження технологічного підходу в організації педагогічного процесу професійної підготовки майбутніх інженерів дає змогу гарантовано отримати заплановані навчальні результати, які відповідають встановленим вимогам. Процесуально це потребує трансформування абстрактної стратегічної цілі (підготовка компетентного фахівця) в низку діа-

гностичних, кожна з яких описуватиме відповідний етап процесу навчання, поетапного виконання заздалегідь спроектованих навчальних дій, організації ефективної діагностики навчальних досягнень здобувачів вищої інженерної освіти на кожному етапі реалізації технології, що дозволяє об'єктивно виявити результат, виміряти рівень його сформованості (розвитку), порівняти з еталонним та скоригувати в разі потреби.

Подальші наукові розвідки мають розкривати проблему взаємодії суб'єктів освітньої діяльності в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів під час впровадження педагогічних технологій.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Галузяк В. М., Сметанський М. І., Шахов В. І. Педагогіка : навч. посіб. Вінниця : ДП «Державна картографічна фабрика», 2007. 400 с.
2. Дзеджула О. М. Сучасні освітні технології у професійній підготовці фахівців аграрного профілю : колективна монографія викладачів Вінницького національного аграрного університету та технологічно-промислового коледжу ВНАУ / За ред. О. М. Дзеджули. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 214 с.
3. Кошук О. Б. Теоретичні і методичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців із агроінженерії : автореф. дис. ... док. пед. наук : 13.00.04. Глухів, 2019. 38 с.
4. Лузан П. Г. Суть і дефініція поняття «Педагогічна технологія». *Науковий вісник Інституту професійно-технічної освіти НАПН України. Сер. Професійна педагогіка*. 2013. № 6. С. 12–18. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvpto\\_2013\\_6\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvpto_2013_6_4).
5. Тітова О. А. Педагогічна система розвитку творчого потенціалу майбутніх інженерів у аграрних університетах: теоретичне обґрунтування та методичне забезпечення : монографія. Мелітополь : Видавець Однорог Т. В., 2019. 324 с.
6. Чошанов М. А. Инженерия обучающихся технологий. 2-е изд. (эл.). Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 239 с. URL: <http://znanium.com/catalog/product/501731>
7. Geng F. Confusing terminologies: #e-learning, learning technologist, educational technologist, discussed by @A\_L\_T members. Oxford, UK, 2014. URL: [https://blogs.it.ox.ac.uk/fawei/2014/07/29/confusing-terminologies-e-learning-learning-technologist-educational-technologistdiscussed-by-a\\_l\\_t-members/](https://blogs.it.ox.ac.uk/fawei/2014/07/29/confusing-terminologies-e-learning-learning-technologist-educational-technologistdiscussed-by-a_l_t-members/)
8. Laurillard D. Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology. Routledge: Taylor & Francis Group, 2012. 258 p.
9. Seels B. B., Richey R. C. Instructional technology: The definition and domains of the field. Information Age Publishing, 2012, 1994. 208 p.
10. Spector J. M. Foundations of educational technology: Integrative approaches and interdisciplinary perspectives. Routledge, 2015. 216 p.
11. The definition of educational technology. AECT task force on definition and terminology. Washington, D.C.: Association for Educational Communications and Technology, 1977. 180 p.
12. Trimmer W., Hawes P. Inquiry-based Learning for Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) Programs: A conceptual and practical resource for educators. *Inquiry-Based Learning for Science, Technology, Engineering, and Math (Stem) Programs: A Conceptual and Practical Resource for Educators. Innovations in Higher Education Teaching and Learning*. / Ed. P. Blessinger, J. Carfora. United Kingdom : Emerald Group Publishing Limited, 2015.
13. Vries P., Klaassen R., Kamp A. Emerging technologies in engineering education: can we make it work? *Proceedings of the 13th International CDIO Conference, University of Calgary*. Calgary, Canada, 2017.

#### REFERENCES

1. Haluziak V. M., Smetanskyi M. I., Shakhov V. I. Pedagogika: navch. posib. [Pedagogics: coursebook]. Vinnytsia : DP "Derzhavna kartografichna fabrika", 2007. 400 p. [in Ukrainian].
2. Dzhezhdzula O. M. Suchasni osvichni tekhnolohii u profesiinii pidhotovtsi fakhivtsiv ahrarnoho profilu: kolektyvna monohrafiia vykladachiv Vinnytskoho natsionalnogo ahrarnoho universytetu ta tekhnolohichno-promyslovoho koledzhu VNAU / Ed. O. M. Dzhezhdzula. [Modern educational technologies in professional training of agrarian experts: a collective monograph of teachers of Vinnytsa National Agrarian University and VNAU College of Technology and Industry]. Vinnytsia : Nilan-LTD, 2015. 214 p. [in Ukrainian].
3. Koshuk O. B. Teoretychni ta metodychni zasady formuvannya profesiinoi kompetentnosti maibutnix fakhivtsiv iz ahroinzhenerii. [Theoretical and methodical principles of forming professional competence of future specialists in agroengineering]. Dissertation abstract for obtaining the scientific degree of Doctor of Pedagogical Sciences in specialty 13.00.04. Hlukhiv, 2019. 38 p. [in Ukrainian].
4. Luzan P. H. Sut i defynitsiia poniattia "Pedagogichna tekhnolohiia". [The essence and definition of "Pedagogical Technology"]. *Scientific Bulletin of the Institute of Vocational Education NAPS of Ukraine. Professional Pedagogics Series*, 2013. No 6. P. 12–18. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvpto\\_2013\\_6\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvpto_2013_6_4). [in Ukrainian].

5. Titova O. A. Pedagogichna systema rozvytku tvorchoho potentsialu maibutnikh inzheneriv u ahrarnykh universytetakh: teoretychne obhruntuvannia ta metodychne zabezpechennia: monohrafiia. [Pedagogical system for development of creative potential of future engineers in agrarian universities: theoretical substantiation and methodical maintenance: monograph]. Melitopol: Publisher Odnorog T.V., 2019. 324 p. [in Ukrainian].
6. Choshanov M. A. Inzheneriia obuchauishchikh tekhnolohii [Learning technologies Engineering] 2nd ed. (electronic). Moscow : BINOM. Knowledge Laboratory, 2013. 239 p. URL: <http://znanium.com/catalog/product/501731>. [in Russian].
7. Geng F. Confusing terminologies: #e-learning, learning technologist, educational technologist, discussed by @A\_L\_T members. Oxford, UK, 2014. URL: [https://blogs.it.ox.ac.uk/fawei/2014/07/29/confusing-terminologies-e-learning-learning-technologist-educational-technologisted-discussed-by-a\\_l\\_t-members/](https://blogs.it.ox.ac.uk/fawei/2014/07/29/confusing-terminologies-e-learning-learning-technologist-educational-technologisted-discussed-by-a_l_t-members/).
8. Laurillard D. Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology. Routledge: Taylor & Francis Group, 2012. 258 p.
9. Seels B. B., Richey R. C. Instructional technology: The definition and domains of the field. Information Age Publishing, 2012, 1994. 208 p.
10. Spector J. M. Foundations of educational technology: Integrative approaches and interdisciplinary perspectives. Routledge, 2015. 216 p.
11. The definition of educational technology. AECT task force on definition and terminology. Washington, D.C.: Association for Educational Communications and Technology, 1977. 180 p.
12. Trimmer W., Hawes P. Inquiry-based Learning for Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) Programs: A conceptual and practical resource for educators. *Inquiry-Based Learning for Science, Technology, Engineering, and Math (Stem) Programs: A Conceptual and Practical Resource for Educators. Innovations in Higher Education Teaching and Learning* / Ed. P. Blessinger, J. Carfora. United Kingdom: Emerald Group Publishing Limited, 2015.
13. Vries P., Klaassen R., Kamp A. Emerging technologies in engineering education: can we make it work? *Proceedings of the 13th International CDIO Conference, University of Calgary*. Calgary, Canada, 2017.