

Говорун Тетяна 

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
кафедра прикладного матеріалознавства і технології
конструкційних матеріалів,
Сумський державний університет,
м. Суми, Україна,
hovorun@pmtkm.sumdu.edu.ua

Берладір Христина 

кандидат технічних наук, доцент,
кафедра прикладного матеріалознавства і технології
конструкційних матеріалів,
Сумський державний університет,
м. Суми, Україна
kr.berladir@pmtkm.sumdu.edu.ua

Білоус Олена 

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
кафедра математичного аналізу і методів оптимізації,
Сумський державний університет,
м. Суми, Україна,
o.bilous@maimo.sumdu.edu.ua

Пахненко Діана 

аспірантка,
Сумський державний університет,
м. Суми, Україна,
d.pakhnenko@student.sumdu.edu.ua

Ханюков Кирило 

аспірант,
Сумський державний університет,

м. Суми, Україна,

Kyrylo.khaniukov@gmail.com

Варакін Віталій 

аспірант,

Сумський державний університет,

м. Суми, Україна,

Li199624@gmail.com

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ ПРИ ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ СУЧАСНОГО ІНЖЕНЕРА

***Анотація.** У статті описано основні принципи впровадження інноваційних методів навчання студентів, зокрема, використання проектного навчання та активних методів. Докладно розглянуто етапи реалізації проектного підходу, який дозволяє студентам працювати над реальними інженерними задачами. Обов'язковим елементом цих методів є інтерактивне середовище, що сприяє активній участі студентів у навчальному процесі, забезпечуючи постійний зворотний зв'язок та моніторинг їхніх знань і навичок. Завдяки застосуванню інноваційних технологій студенти інженерних спеціальностей отримують можливість експериментувати з різними інженерними рішеннями в безпечному інтерактивному середовищі і отримувати необхідні компетенції.*

***Ключові слова:** інноваційні методи навчання, компетенції, інноваційні освітні технології.*

***Annotation.** The article describes the basic principles of implementing innovative methods of teaching students, in particular, the use of project-based learning and active methods. The stages of implementation of the project approach, which allows students to work on real engineering tasks, are considered in detail. A mandatory element of these methods is an interactive environment that promotes active participation of students in the learning process, providing constant feedback*

and monitoring of their knowledge and skills. Thanks to the application of innovative technologies, students of engineering specialties get the opportunity to experiment with various engineering solutions in a safe interactive environment and acquire the necessary competencies.

Keywords: *innovative teaching methods, competencies, innovative educational technologies.*

Вступ. Інженерія та інновації – нероздільні поняття. Цей симбіотичний зв'язок проявляється на робочих місцях інженерів, у процесах інженерних досліджень та розробок, також присутній у методах навчання [1]. Інновації в методах навчання в галузі інженерії є обов'язковою діяльністю через різні причини. По-перше, інноваційні навички повинні бути присутніми в усіх галузях. По-друге, структури, практики та методології поточних освітніх систем недостатньо придатні для підтримки потреб суспільства у отриманні знань.

Глобалізація і стрімкий розвиток технологій, зміни в освітньому секторі створили потребу в зміні стилю викладання, що призводить до пошуку нових методів викладання. На теперішній час методи викладання вийшли з традиційного способу подання інформації та навчання [2]. Вони повинні бути інноваційними у пошуку шляхів покращення знань та вмінь інженерної студентської спільноти.

У другій половині минулого століття міжнародне мислення про освіту почало переходити до нової парадигми. Цей зсув був зумовлений усвідомленням масштабних і постійних соціальних, економічних і технологічних змін, а також експоненціально зростаючим обсягом людських знань, які генеруються. Міжнародне мислення почало досліджувати питання про роль і цілі освіти у світі з безпрецедентним ступенем складності, плинності та невизначеності [3].

Поряд із зазначеними вище змінами, сучасне суспільство характеризує багато серйозних викликів. Деякі автори описують це як погані проблеми,

оскільки вони дуже складні, невизначені та обтяжені цінностями, охоплюючи кілька сфер: соціальну, економічну, політичну, екологічну, правову та моральну [3].

Якщо ми зосередимося на освітніх інноваціях, ми можемо визначити їх, ґрунтуючись на даних ідеях, які є процесом зміни викладацької чи навчальної діяльності, що призводить до покращення результатів навчання. Отже, три найважливіші елементи щодо інновацій: 1) це означає створення чогось нового; 2) це процес; 3) це має забезпечувати певне кількісне чи якісне покращення результатів. Проте, щоб вважати цей процес освітньою інновацією, він має відповідати деяким потребам: 1) він має бути ефективним і перспективним; 2) він повинен бути стійким у часі; 3) він повинен давати якісні результати.

Інноваційні методології навчання та оцінювання дозволяють студентам отримати знання не лише на теоретичному рівні, а й на практичному рівні, перебуваючи у згоді із запропонованими цілями. Це сприяє взаємодії між студентами та викладачем, оскільки дотримується моделі безперервного оцінювання. Практичні роботи дозволяють студентам застосовувати теоретичні концепції та поглиблювати розуміння теми та контактувати з реальністю, сприяючи водночас духу командної роботи. Наявність тестів для оцінки набутих знань сприяє діалогу з викладачем завдяки супроводжуваному навчанню та підтримці у вирішенні питань. Перед кожним заняттям студенти мають онлайн-доступ до документації, спеціально підготовленої для занять, що дозволяє студентам вивчати матеріал з очікуванням обговорення його у класі, а також робити нотатки під час заняття.

Мета статті полягає в дослідженні: як впровадження інноваційних методів може позитивно вплинути на підготовку майбутніх інженерів; як методи допомагають студентам працювати над інженерними задачами, що дозволяє їм отримати практичний досвід та отримати професійні компетенції, необхідні сучасному інженеру.

Результати дослідження. Студенти мають різний рівень мотивації, різне ставлення до викладання та навчання, а також різні погляди на конкретне

середовище та методи навчання, розуміння виконувати різноманітні процеси, що вимагають мислення, пояснення, знаходження доказів і прикладів, узагальнення, застосування, аналогізації та представлення матеріалів для навчання в новий спосіб. Глобалізація і стрімкий розвиток процесів в освітньому секторі створили потребу в зміні стилю викладання, що призводить до розвитку безперервних інноваційних освітніх технологій. Підготовка хороших і досвідчених інженерів-менеджерів вийшла за традиційні способи викладання та навчання. Вони повинні бути інноваційними у пошуку шляхів покращення знання та вміння студентської спільноти.

Студенти і також викладачі потребують підтримки для активного розвитку здібностей, необхідних їм для продуктивного вирішення будь-якої проблеми з інженерної точки зору. Майбутні інженери покликані бути висококваліфікованими професіоналами, які повинні очолити компанії у своєму кар'єрному зростанні. Інновації безпосередньо пов'язані зі здатністю вирішувати проблеми. Щоб розв'язати складні ситуації, з якими зіштовхуються майбутні інженери, їм доведеться постійно навчатися із застосуванням формальних, неформальних і, особливо, неофіційних джерел. Інновація — це, по суті, створення та впровадження нових процесів, продуктів, послуг і методів постачання знань, що призводить до значного покращення ефективності, дієвості або якості результатів.

Стратегії навчання. Пошук і вирішення проблем — це дві сильні інженерні риси, які включені в інженерну освіту. Студенти-інженери навчаються найкраще, коли вони можуть застосовувати викладені основні поняття, розв'язувати проблеми, що є центральним для всіх навчальних елементів дисципліни [3]. Розробляючи навчальні матеріали до курсу важливо враховувати, що студенти мають різноманітну академічну освіту. Отже, вони володіють різними рівнями попередніх знань, і потрібен індивідуальний підхід.

Інженерні методи навчання завжди відкриті для еволюції, щоб включити величезні можливості, які виникають у результаті технологічного прогресу. Віддалені та віртуальні лабораторії, роботизовані додатки, 3D-віртуальні світи,

розробки доповненої реальності, складні візуалізації даних і мобільні додатки – це лише деякі приклади нових технологічних засобів підтримки методів навчання, заснованих на проблемному навчанні, навчанні на основі кейсів, онлайн-навчанні [2 - 4]. Усі ці підходи пов'язані між собою для більш активної студентоцентричної освіти в інженерних дисциплінах. Вчені стверджують, що вдосконалення просторових навичок є базовою компетенцією, яку потрібно розвивати разом з іншими загальними, такими як прийняття рішень, командна робота, креативність тощо, і вони пропонують досягти цього вдосконалення починаючи з творчого 3D-моделювання [3].

Ми згодні із висновками авторів О. Удалової та Г. Буянової [3], що сучасні заклади вищої освіти повинні здійснювати якісну професійну підготовку здобувачів освіти з урахуванням впровадження в освітній процес найбільш ефективних інноваційних технологій, поширення інтерактивних методів навчання, застосування оригінальних дидактичних ідей. Тобто доцільне поєднання традиційних методів навчання з інноваційними інтернет-технологіями. Їх широке застосування є запорукою для професійного становлення майбутніх фахівців-інженерів, що впливає на розвиток їх компетенцій та стимулює на постійне опанування новими знаннями й прогресивними технологіями, а також підвищує конкурентоспроможність ЗВО на ринку праці. Бо інноваційна педагогічна діяльність – це складний творчий процес, що відрізняється змістом, технологіями, формами, методами, який занурює у процес педагогічної взаємодії всіх її учасників, спрямований на їхній саморозвиток, професійне становлення, оновлення, перетворення освітнього процесу в якісно новий стан; системну діяльність щодо створення, освоєння, управління та застосування нових ресурсів; особливий вид творчої діяльності, що поєднує різноманітні операції та дії, спрямовані на здобуття нових знань, формування технологій, систем.

Сучасна модернізація змісту вищої освіти має бути спрямована на: передбачення механізмів трансформації традиційного освітнього процесу через доцільне застосування інноваційних технологій навчання, інтернет-ресурсів;

формування навчально-методичних матеріалів нового покоління; підвищення якості професійної підготовки фахівців-інженерів відповідно до сучасних реалій та вимог вітчизняних соціально-економічних трансформацій [3].

Практичні та лабораторні заняття, які доповнюють лекції, та програмне моделювання підкреслюють можливості щодо застосування вивчених концепцій для інтеграції спостережень й інтерпретації, створюють всебічне відчуття концептуального розуміння інженерних дисциплін. Замість традиційних поглиблених практичних і лабораторних, практичні і лабораторні заняття є інтерактивними, де студенти відчувають бажання задавати запитання. Також встановлено, що ефективність процесу навчання зростає за допомогою застосування віртуальних лабораторних робіт і тренажерів, оскільки віртуальна лабораторія є тренажером для відпрацювання навичок і самостійної підготовки до лабораторних дослідів. Також поєднанням віртуальних робіт з виконанням роботи у реальній лабораторії можна сформуванати навички роботи із реальним обладнанням і сприймати інформацію через органи чуття, сприяти швидкому розвитку дослідницьких компетенцій у здобувачів [4 - 5].

Навчання інженерним спеціальностям в умовах цифрового середовища має очевидні переваги, оскільки створює функціональну навчальну атмосферу для студентів. Згідно з результатами анкетування, студенти відзначили, що вплив цифрових методів викладання є значно більшим порівняно з традиційними підходами, і висловили думку, що комп'ютерне навчання підвищує їх інтерес до навчального процесу. Виявлені труднощі у викладанні інженерних дисциплін дозволяють сформулювати рекомендації, засновані на оцінці студентами використання мультимедійних технологій, які виявилися успішним інструментом для оцінювання викладацької діяльності.

Заохочення студентів інженерних спеціальностей працювати з передовими технологіями, з мультимедіа, а також мотивувати їх щодо отримання навиків вирішення проблеми, є місією викладача в підготовці студентів до сучасної професійної кар'єри [6]. На цьому моменті акцентують увагу науковці, які у своєму дослідженні пропонують деякі інноваційні методи, які можна

використовувати на практичних заняттях з вищої математики, навчаючи студентів хімічних спеціальностей [7].

Можливості розвитку компетенцій комплексних міжвузівських проектів тісно пов'язані з питаннями класифікації всіх видів взаємозв'язків дисциплін в рамках курсів за навчальними програмами, а також вибором додаткових універсальних компетенцій. .

Методи оцінювання. Оцінки стосуються не лише результатів навчання дисципліни. Крім того, кожен студент, швидше за все, знайде принаймні один стиль оцінювання зручнішим, що може зменшити рівень стресу. Групове оцінювання відкриває можливість навчання з метою заохочення студентів до обговорення та зворотного зв'язку в кожній групі. Оцінювання допомагає забезпечити своєчасний, перспективний зворотний зв'язок зі студентами, актуальний для подальшого навчання.

Завдяки співпраці між викладачем і студентами та між самими студентами запропоновані інноваційні методи навчання вказують на високу прийнятність набуття когнітивних навичок; студенти мають більше мотивацій використовувати передові інноваційні технології під час навчання і в процесі формуванні професійних компетенцій сучасного інженера.

Стратегії активного навчання дуже важливі для підвищення залученості студентів до критичне мислення та сприяють розвитку практичних навичок. Крім того, включення реальних програм і досвіду спільного навчання готує студентів до ефективного вирішення складних інженерних завдань. Викладачі повинні зосередитися на розробці навчальних програм, які інтегрують стратегії активного навчання, надаючи можливості для розвитку різносторонніх можливостей навчання всіх студентів, а також сприяння глибшого розуміння щодо використання тематичних досліджень.

Навчальні заклади повинні підтримувати розвиток викладачів, пропонуючи навчання та ресурси, які дають змогу викладачам успішно застосувати ці методи. Крім того, сприяння культурі експериментування та

адаптації в освітніх установах може полегшити перехід від традиційних парадигм навчання.

Майбутні дослідження повинні зосереджуватися на кількох напрямках, у тому числі на довгостроковій ефективності інноваційних методів навчання та їх застосування в різних освітніх контекстах.

Більше того, подальші дослідження можуть вивчити роль самооцінки та рефлексії у сприянні продовженню навчальних звичок серед студентів інженерних спеціальностей. Звертаючись до цих сфер, майбутні дослідження можуть сприяти постійному вдосконаленню інженерної освіти та кращій підготовці студентів до викликів сучасності.

Висновки. Проаналізувавши реальний вплив інноваційних підходів до навчання в інженерній освіті, є можливість бути готовим поширювати та ділитися цими успішними прикладами. Впровадження мультимедійної технології сприяє інтерактивності, покращує сприйняття складних концепцій та дозволяє краще адаптувати навчальний процес під індивідуальні потреби студентів. Несумісність деяких фундаментальних освітніх аспектів потреб інженерної освіти є серйозною проблемою. Однак для вирішення цих проблем необхідно провести ще багато аналізів. Дослідження показують, що запропоновані методи можуть допомогти покращити якість викладання інженерних дисциплін, сприяючи більш ефективному засвоєнню знань студентами і формуванню професійних компетенцій сучасного інженера.

Список використаних джерел

1. Novorun T., Belous O., Berladir K., Khaniukov K., Varakin V. Online courses as an innovative technology for education of engineering students in today's conditions. *Actual Problems in the System of Education: General Secondary Education Institution – Pre-University Training – Higher Education Institution*. 2023. № 3. P. 224 - 233. URL: <https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/APSE/article/view/17700> (дата звернення: 16.10.2024).

2. Hovorun T., Belous O., Berladir K., Khaniukov K., Varakin V. Methodological aspects of teaching engineering students. *Formation of Competencies of Gifted Individuals in the System of Extracurricular and Higher Education – Higher Education Institution*. 2023. № 1. P. 179 - 187. URL: <https://jrnل.nau.edu.ua/index.php/FCS/article/view/17493> (дата звернення: 16.10.2024).
3. Удалова О., Буянова Г. Особливості застосування інноваційних освітніх технологій у закладах вищої освіти України. *Проблеми освіти*. 2021. № 2(95). С. 127 - 142. <https://doi.org/10.52256/2710-3986.2-95.2021.09>. URL: <https://imzo-journal.org.ua/index.php/journal/article/view/42> (дата звернення: 16.10.2024).
4. Окрепка Г. Інноваційні форми і методи навчання у системі освіти України. *Проблеми освіти*. 2022. № 1(96). С. 120– - 133. <https://doi.org/10.52256/2710-3986.1-96.2022.08>. URL: <https://imzo-journal.org.ua/index.php/journal/article/view/54> (дата звернення: 16.10.2024).
5. Hovorun T., Belous O., Berladir K., Khaniukov K., Varakin V. (2024). Application of virtual laboratory work on heat treatment of steel to improve the quality of training of specialists-material scientists. *Distance Education in Ukraine: Innovative, Normative-Legal, Pedagogical Aspects*. 2024 № 4. P. 215 - 226. <https://doi.org/10.18372/2786-5495.1.18903>. URL: <https://jrnл.nau.edu.ua/index.php/DEU/article/view/18903> (дата звернення: 16.10.2024).
6. Bilous O., Hovorun T., Berladir K., Dunaeva M., Ensuring the Quality of Training Engineers in a Virtual Environment. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham. 2021. P. 765 - 774. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68014-5_74.
7. О.Р. Prishchenko, N.V. Cheremskaya, Т.Т. Chernogor, S.I. Bukhhalo Innovative methods of teaching the discipline Higher mathematics to students studying chemical technology and engineering. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Сер. : Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів : зб. наук. пр.* 2022. № 1 (1363). С. 30 -37.