

DOI 10.31392/ONP.2786-6890.6(1)/2.2024.05
UDC 378.6.091.3:004-051]:005.336.2

**TECHNOLOGY
FOR FORMATION
OF PROFESSIONAL
COMPETENCE
OF FUTURE BACHELORS
IN COMPUTER
ENGINEERING
IN VOCATIONAL
HIGHER EDUCATION
INSTITUTIONS USING
THE EXAMPLE OF
PHYSICS**

Liudmyla Slobodianiuk

*Third-level higher education student
at the Department of Information
Technologies and Programming,
Dragomanov Ukrainian State University,
Pyrohova Str., 9, Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0009-0004-7603-1572>
e-mail: ldmislbdnk@gmail.com*

Abstract. *The content of the article outlines the theoretical and practical significance of training future bachelors in computer engineering in professional higher education institutions, in particular, the creation of technology for the formation of professional competence of these future specialists. The purpose of the study is to develop a technology for the formation of professional competence of future bachelors in computer engineering in institutions of professional higher education using the example of studying physics.*

The results of the study showed that based on the conducted survey of students, it was found that the majority see the need for digitalization of the educational space, the use of innovative learning technologies. Students consider joint cooperation with teachers to be important. So, on the basis of theoretical research and questionnaires, we determined the component technologies of forming the professional competence of future bachelors in computer engineering using the example of studying physics: information and communication technologies (ICT), projects, individual trajectory, practical direction, hackathons. In particular, since modern ICTs are interesting and important for young people, they should be one of the main content components of modern education. Project activity of students in physics is an integral part of the educational process, as it provides deep immersion in the subject, develops important skills and prepares for future careers.

An individual learning trajectory is a path that allows each student to succeed in education, realize their potential and acquire the knowledge, skills and competencies necessary for a successful life and career. A practical orientation in the study of physics allows students to understand the importance of physical knowledge in the real world and prepare for successful careers in various fields. Students' participation in hackathons while studying physics is an opportunity to put their knowledge into practice, develop creativity and innovation skills, and gain valuable teamwork experience.

The conclusions summarize the features of the application of the technology for the formation of professional competence of future bachelors in computer engineering in the institutions of professional pre-higher education and outline the further search for ways to improve and implement this technology.

Key words: *institution of vocational pre-higher education, future bachelors in computer engineering, professional competence, technology, physics.*

DOI 10.31392/ONP.2786-6890.6(1)/2.2024.05
УДК 378.6.091.3:004-051]:005.336.2

**ТЕХНОЛОГІЯ
ФОРМУВАННЯ
ПРОФЕСІЙНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ
МАЙБУТНІХ
БАКАЛАВРІВ З
КОМП'ЮТЕРНОЇ
ІНЖЕНЕРІЇ
У ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ
ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ
НА ПРИКЛАДІ
ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ**

Слободянюк Л. В.

здобувач вищої освіти третього рівня кафедри
інформаційних технологій і програмування,
Український державний університет
імені Михайла Драгоманова,
вул. Пирогова, 9, Київ, Україна,
<https://orcid.org/0009-0004-7603-1572>
e-mail: ldmlsldnk@gmail.com

Анотація. Зміст статті окреслює теоретичну та практичну значущість підготовки майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії у закладах фахової передвищої освіти, зокрема, створення технології формування професійної компетентності вказаних майбутніх фахівців.

Метою дослідження є розроблення технології формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії у закладах фахової передвищої освіти на прикладі вивчення фізики.

Результати дослідження показали, що на основі проведеного опитування студентів було виявлено, що більшість убачають потребу в діджиталізації освітнього простору, застосуванні інноваційних технологій навчання. Немало важливим вважають студенти спільну співпрацю з викладачами. Отже, на основі теоретичного дослідження та анкетування ми визначили складові технології формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії на прикладі вивчення фізики: інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), проекти, індивідуальну траєкторію, практичне спрямування, хакатони. Зокрема, оскільки сучасні ІКТ цікаві та важливі для молоді, вони мають бути одним із головних змістових компонентів сучасної освіти. Проектна діяльність студентів на фізиці є невід'ємною частиною освітнього процесу, оскільки вона забезпечує глибоке занурення в предмет, розвиває важливі навички та готує до майбутньої кар'єри. Індивідуальна траєкторія навчання – це шлях, який дозволяє кожному студенту досягти успіху в освіті, реалізувати свій потенціал і здобути знання, навички та компетенції, необхідні для успішного життя та кар'єри. Практичне спрямування при вивченні фізики дозволяє студентам зрозуміти важливість фізичних знань у реальному світі та підготуватися до успішної кар'єри в різних сферах. Участь студентів у хакатонах при вивченні фізики – це можливість застосувати свої знання на практиці, розвинути креативність й інноваційні навички, а також отримати цінний досвід командної роботи.

У висновках підсумовано особливості застосування технології формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії у закладах фахової передвищої освіти та окреслено подальші пошуки шляхів удосконалення та реалізації цієї технології.

Ключові слова: заклад фахової передвищої освіти, майбутні бакалаври з комп'ютерної інженерії, професійна компетентність, технологія, фізика.

Вступ та сучасний стан проблеми дослідження. Сучасні реформи професійної (професійно-технічної) та професійної до університетської освіти призводять до деяких інноваційних змін. Вони спрямовані на впровадження сучасних педагогічних та виробничих технологій в освітній процес та створення ефективних моделей і механізмів підготовки висококваліфікованих кадрів. З огляду на такі обставини, важливим стає постійний професійний розвиток майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії [4]. Це передбачає представлення нової моделі професійної освіти з урахуванням завдань стратегії сталого розвитку суспільства, держави, національної економіки. Також це передбачає створення умов для розвитку викладачів до всебічного та міждисциплінарного аналізу ситуації на ринку праці і базується на активній взаємодії з суб'єктами освітнього процесу. Нарешті, важливо створити освітньо-розвивальне середовище для управління проектною діяльністю майбутніх фахівців.

Чимало досліджень сьогодні ми маємо у площині проблеми формування фахівця, конкурентноздатного на сучасному ринку праці. Однак, за стрімкими змінами сучасного світу, невпинною діджиталізацією освітнього процесу проблема формування професійної компетентності майбутнього фахівця лишається відкритою для нових досліджень. Зокрема, створення технології формування професійної компетентності є сьогодні надважливим аспектом педагогічних досліджень. Саме тому **метою** і **завданнями** цієї статті є розробити технологію формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії у закладах фахової передвищої освіти на прикладі вивчення фізики.

Методи дослідження. Для дослідження й розкриття актуальності теми нами було застосовано методи зіставлення, систематизації, класифікації та узагальнення теоретичного матеріалу наукових та літературних джерел.

З метою проведення опитування серед здобувачів освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» нами було проведено анкетування за допомогою освітньої платформи Google Classroom з використанням Blank Quiz. Вибірку склали 48 осіб.

Виклад основного матеріалу дослідження. Результати. Технологію формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії у закладах фахової передвищої освіти на прикладі вивчення фізики ми будемо створювати через педагогічні умови цього процесу:

1. *Створення мотиваційно-ціннісного середовища в навчальному процесі закладу фахової передвищої освіти для вироблення у студентів ціннісного ставлення до опанування фаху фахівця з комп'ютерних технологій.*

2. *Використання інноваційних технологій навчання для формування у майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії професійно-практичного компонента професійної компетентності.*

3. *Розвиток soft skills майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії (комунікативних здібностей, лідерських якостей, тайм-менеджменту, результативності, емоційного інтелекту, емпатійності, навичок командної роботи) засобами тренінгових та проектних технологій.*

Для визначення найбільш продуктивних складових технології формування професійної компетентності бакалаврів з комп'ютерної інженерії в закладі фахової передвищої освіти ми провели анкетування здобувачів освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія».

В опитуванні взяло участь 48 здобувачів. На питання «Чи вбачаєте ви потребу в розвитку власної професійної компетентності?» відповіді розподілилися наступним чином (рис. 1).

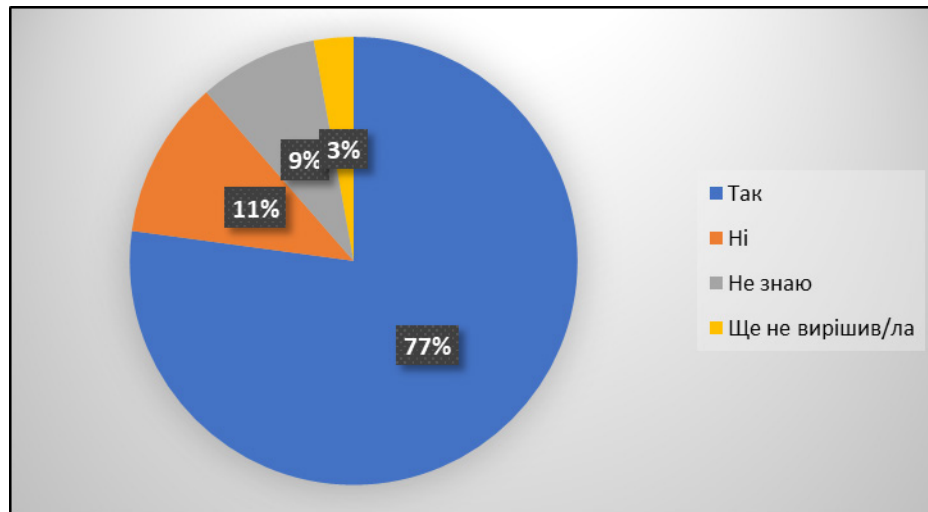


Рис. 1. Відповіді на питання «Чи вбачаєте ви потребу в розвитку власної професійної компетентності?»

Як бачимо, більшість респондентів вбачають високу потребу у розвитку професійної компетентності, нижчі показники свідчать або про студентів, які погано відвідують заняття, або, які відчувають втому чи вигорання.

Питання «Що вам подобається у вивченні фізики? Що ви хотіли б змінити у навчальному процесі?». Провівши аналіз відповідей, ми виокремили головні аспекти: у цілому студенти вбачають поліпшення процесу вивчення фізики у оновленні навчальних лабораторій, діджиталізації освітнього процесу, більшість теорії замінити практичною складовою.

На запитання «Які ресурси (книги, відео, онлайн-платформи) ви використовуєте для вивчення фізики?» ми отримали відповіді:

- смартфони;
- мобільні додатки;
- планшети, ноутбуки тощо;
- онлайн-платформи типу Prometheus;
- додатки Google;
- соціальні мережі;
- chat-боти;
- chat GPT і т. ін.

Наступним було запитання «Які складові технології формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерної інженерії ви вбачаєте ефективними?». Для відповіді на це запитання були надані варіанти, серед яких респонденти могли обрати декілька варіантів відповідей (рис. 2).

Як бачимо, більшість респондентів убачають ефективність у діджиталізації освітнього процесу. Ми навмисно розвели ІКТ і діджиталізацію, щоб бачити реальні показники запиту на занурення цих технологій у процес підготовки високоякісних фахівців з комп'ютерної інженерії. Натомість – найнижчі показники отримали «наукові вебінари», це може свідчити про те, що наукова діяльність у закладі освіти тримається в традиційному вимірі, оскільки ж хакатони також є частиною наукової діяльності, як і проекти і т.ін.

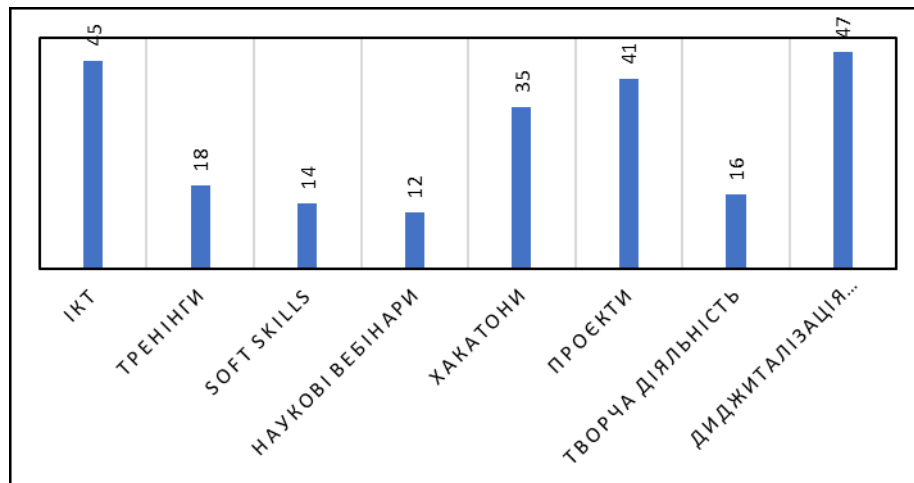


Рис. 2. Відповіді на запитання «Які складові технології формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерної інженерії ви вбачаєте ефективними?»

Наступне питання «Чи вважаєте ви, що робота над проектами у межах вивчення фізики, стане допоміжним аспектом розвитку професійної компетентності?» отримало такі відповіді (рис. 3.)

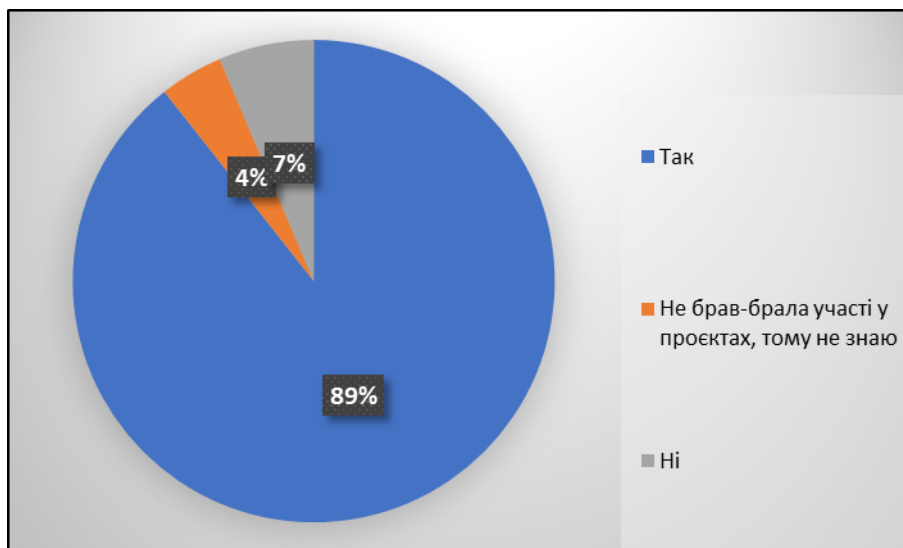


Рис. 3. Відповіді на запитання «Чи вважаєте ви, що робота над проєктами у межах вивчення фізики, стане допоміжним аспектом розвитку професійної компетентності?»

Як бачимо, більшість респондентів (89%) вважають, що проєктна робота підвищить можливості розвитку професійної компетентності.

На запитання «Чи хотіли б ви мати більше можливостей для розвитку інтересу до фізики за межами навчальної програми?» (рис. 4.)

На основі теоретичного аналізу та опитування студентів ми розробили технологію формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії (рис. 5.)

Отже, як бачимо з рисунка, до засобів, які складають технологічну площину формування технології, ми відносимо: ІКТ, проєкти, індивідуальну траєкторію, практичне спрямування, хакатони.

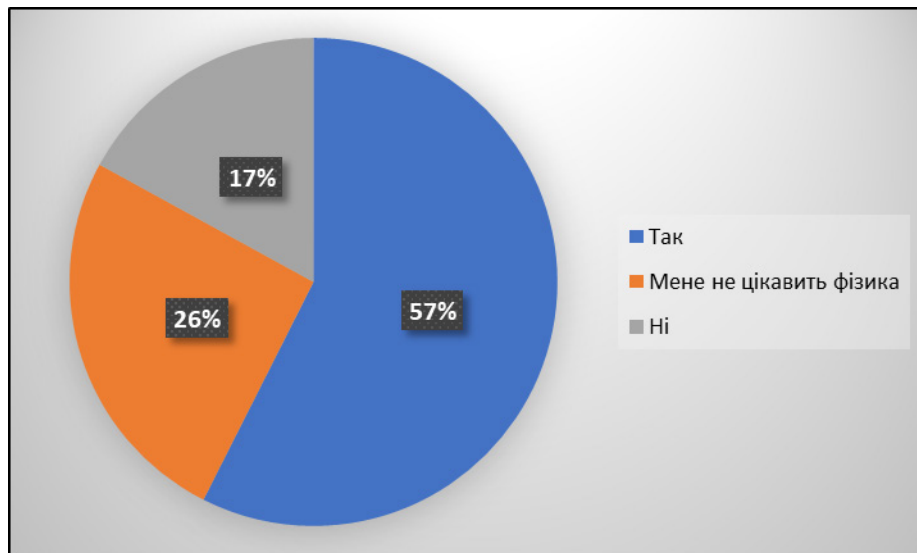


Рис. 4. Відповіді на запитання «Чи хотіли б ви мати більше можливостей для розвитку інтересу до фізики за межами навчальної програми?»



Рис. 5. Технологія формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії

Розглянемо окремо кожен складову.

ІКТ. Теоретичний аналіз проведеного дослідження дозволяє зробити висновок про можливість і необхідність використання ІКТ як частини технології формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії при вивченні фізики. Слід зазначити, що робота з сучасними технічними засобами тісно пов'язана з використанням інформаційних технологій, а сама техніка сьогодні використовується практично у всіх сферах життя людини. Оскільки сучасні ІКТ цікаві та важливі для молоді, вони мають бути одним із головних змістових компонентів сучасної освіти. В Україні заборона на використання мобільних телефонів під час навчального процесу була введена в травні 2007 року, а через сім років, у серпні 2014 року, була скасована з метою поширення використання інформаційно-комунікаційних технологій. У студентів на смартфонах здебільшого однакова підбірка програм: соціальні мережі, відео, музика та пошук інформації. Використання смартфона як за-

собу навчання пробуджує пізнавальний інтерес молоді, сприяє розвитку критичного мислення та формуванню інформаційно-цифрової компетентності. Викладач перестає бути єдиним джерелом інформації, тому його роль змінюється. Серед новітніх технологій – технологія мобільного навчання, яка використовує принцип BYOD у процесі навчання фізики [2]. BYOD (Bring Your Own Devices) – це принцип активного використання смартфонів, ноутбуків, планшетів та інших цифрових пристроїв в освітніх цілях [5]. Але ці прилади надає не заклад освіти. Цей принцип дійшов до бізнес-шкіл, де використання BYOD дозволяє залучати та утримувати талановитих співробітників. BYOD прагне зробити співробітників щасливими, працездатними, мобільними та продуктивними. Використання цього принципу у вищій школі тісно пов'язане з використанням політехнічного принципу і дозволяє підвищити ефективність навчання на заняттях з фізики. Більшість студентів мають у своєму розпорядженні мобільні пристрої (смартфони, планшети), але використовують їх переважно для розваг чи спілкування з однолітками в соціальних мережах. Однак мобільний пристрій може стати інструментом навчання, оскільки він допомагає проводити освітні дослідження. Використання смартфонів на заняттях з фізики дозволяє застосовувати принципи політехніки. Важливо, щоб кожен учасник освітнього процесу міг виконувати відповідні завдання прикладного характеру за допомогою смартфонів не лише на практичному чи лабораторному занятті, а й виконуючи навчальні проекти та самостійні дослідження в позааудиторний час. До прикладу, смартфони мають величезну кількість чутливих й точних датчиків (рис. 6.). Програма «Науковий журнал» від Google перетворює смартфон на справжню вимірювальну лабораторію. За допомогою датчиків він здатний вимірювати в режимі реального часу і зберігати в пам'яті пристрою різні дані про зовнішнє середовище. Набір може відрізнятися в залежності від комплектації телефону. Здебільшого користувачам доступні дані про рух, потужність світлових і звукових потоків. Крім того, «Науковий журнал» можна синхронізувати з різними пристроями, що дозволяє розширити можливості системи, зокрема, збільшити набір датчиків і точність вимірювань.



Акт

Рис. 6. Цифровий вимірювальний комплекс

Використовуючи ігровий акселерометр, можна обертати м'яч, нахилиючи смартфон. Це здається підлітковою фантазією, і саме фізика дозволяє зрозуміти, як це працює. Так само працює мобільна гоночна іграшка, де повороти автомобіля управляються нахилом смартфона. Все це відбувається завдяки акселерометру, датчику, який визначає положення смартфона в трьох площинах.

Якщо ви встановите правильне програмне забезпечення, смартфон можна використовувати для заміни таких фізичних пристроїв, як секундомір, метроном, звуковий генератор, стробоскоп тощо. Таким чином, ми озброюємо здобувачів інструментом для фізичних досліджень не лише на заняттях з фізики, а й вдома та в дорозі. Сучасні смартфони та планшети – це потужні та складні пристрої з безліччю схем, карток та датчиків. Саме використання датчиків може допомогти проводити навчальні дослідження. Мобільний пристрій дозволяє студентам навчитися не тільки вимірювати різноманітні параметри навколишнього середовища, а й проводити аналіз та статистичну обробку результатів за допомогою спеціальних додатків. Датчики для сучасних мобільних пристроїв можна умовно розділити на три категорії: датчики руху, датчики положення та датчики навколишнього середовища. До першого типу відносяться акселерометр і гіроскоп, до другого – магнітометр, GPS і датчик наближення, до третього – датчик освітленості.

Рідше смартфони обладнані барометром. Найчастіше його можна зустріти в флагманських моделях, а також в моделях для екстремальних видів спорту. Як і магнітометр, барометр допомагає пристрою швидше зорієнтуватися на місцевості [2].

Проекти. У працях V. Strauss зазначено: «Викладачі США станом на сьогодні частково відмовились від письмових іспитів у вигляді тестів, тому що останні не відображають реальний рівень набутих студентами компетентностей, натомість здобувачі вищої освіти, тривалий час залучені до проектної діяльності, виконують серію проектів (від легких до складних), які потребують використання всіх здобутих під час навчання знань та навичок» [9]. Саме тому ми вбачаємо в якісно організованій проектній діяльності високі можливості розвитку професійної компетентності майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії.

Проектна діяльність студентів на фізиці є невід'ємною частиною освітнього процесу, оскільки вона забезпечує глибоке занурення в предмет, розвиває важливі навички та готує до майбутньої кар'єри.

Розглянемо основні переваги проектної діяльності на фізиці.

Застосування знань на практиці:

– Проекти дозволяють студентам використовувати теоретичні знання з фізики для вирішення реальних проблем, створюючи мости між абстрактними концепціями та практичним застосуванням.

– Це допомагає глибоко зрозуміти фізичні закони, закріпити їх у пам'яті та розвинути вміння аналізувати, синтезувати та розв'язувати проблеми.

Розвиток критичного мислення та творчих здібностей:

– Проекти вимагають від студентів не просто запам'ятовування формул, а й розвитку критичного мислення, творчого підходу до розв'язання проблем та вироблення інноваційних рішень.

– Це стимулює дослідницьку діяльність, шукання нових знань, аналіз різних перспектив та вибору найкращих рішень.

Набуття практичних навичок:

– Проєкти надають можливість отримати практичний досвід в роботі з лабораторним обладнанням, комп'ютерним моделюванням, аналізом даних, презентацією результатів та командною роботою.

– Це робить студентів більш конкурентоспроможними на ринку праці, оскільки вони будуть краще підготовлені до вирішення складних задач у своїй майбутній кар'єрі.

Підвищення мотивації та зацікавленості:

– Проєкти створюють цікаве та захоплююче навчальне середовище, що підвищує мотивацію студентів до навчання та розвитку їхнього інтересу до фізики.

– Це допомагає побачити практичне значення фізики у світі навколо нас, що мотивує до глибшого вивчення предмету.

Розвиток комунікативних та командних навичок:

– Проєкти часто передбачають командну роботу, що допомагає студентам навчитися ефективно комунікувати між собою, поділяти відповідальність, координувати свої дії та працювати в команді.

– Це є важливим для віч-на-віч на ринку праці, оскільки більшість робіт вимагає від людей вміння ефективно працювати в команді.

Підготовка до наукових досліджень:

– Проєкти можуть стати першим кроком до наукових досліджень, що дозволяє студентам зануритися в процес наукового мислення, розвинути дослідницькі навички та підготуватися до майбутньої наукової кар'єри.

Набуття досвіду в презентації результатів:

– Проєкти вимагають від студентів вміння ефективно презентувати результати своєї роботи, що допомагає розвинути комунікативні навички та здобути досвід виступу перед аудиторією.

Загалом, проєктна діяльність у фізиці є важливим елементом сучасного навчання, що допомагає студентам розвивати ключові компетенції та підготуватися до успішної кар'єри в різних сферах [6].

Ось кілька ідей для проєктів з фізики, які ми реалізовували, враховуючи різні напрямки та рівні складності:

1. Експериментальні проєкти:

– Вивчення залежності періоду коливань математичного маятника від його довжини.

– Визначення коефіцієнта тертя ковзання за допомогою похилої площини.

– Вивчення законів збереження енергії та імпульсу при зіткненнях куль.

– Створення власного електромагнітного двигуна.

– Визначення теплоємності різних речовин.

– Вивчення квантових явищ, таких як фотоефект або ефект Комптона.

– Створення моделі атома за допомогою комп'ютерного програмування.

2. Міжпредметні проєкти:

– Розробка пристроїв з використанням знань з електроніки та фізики.

– Створення роботизованих систем з використанням знань з механіки та електротехніки.

– Вивчення принципів роботи сонячних батарей та вітрових турбін.

– Дослідження застосування фізичних методів у діагностиці та лікуванні хвороб.

– Вивчення впливу забруднення атмосфери на клімат.

Вимоги до проекту: вибрати тему, яка цікавить студента і відповідає його знанням та навичкам; сформулювати конкретні цілі та завдання проекту; визначити методи дослідження та аналізу даних; зробити огляд літератури за обраною темою; правильно оформити результати дослідження.

Виконання проектів з фізики допомагає студентам поглибити знання, розвинути наукові навички, здобути досвід роботи з науковою літературою та презентувати результати дослідження.

Індивідуальна траєкторія. Розвиток індивідуальної траєкторії навчання для кожного студента – це ключовий елемент успішного освітнього процесу, який дозволяє адаптувати навчання до потреб і можливостей кожного, підвищуючи мотивацію та ефективність.

До ключових аспектів, які допоможуть розробити індивідуальні траєкторії для студентів ми відносимо:

1. Оцінку потреб та здібностей:

– Вступне тестування: проведення тестування для визначення початкового рівня знань, навичок і інтересів.

– Анкетування: збір інформації про цілі, мотиви, навчальні потреби та переваги кожного студента.

– Індивідуальні консультації: проведення індивідуальних бесід, щоб глибше зрозуміти студента та його бажання і запити.

2. Створення індивідуальних планів:

– Якщо ми говоримо про вивчення фізики, оскільки фізика – це наука, що вимагає глибокого розуміння концепцій, аналітичного мислення та практичного застосування знань, то створення індивідуальних планів є важливим. Визначення цілей: разом зі студентом визначити його конкретні цілі навчання, що можуть стосуватися глибокого розуміння певної теми, підготовки до наукових досліджень, працевлаштування в певній галузі тощо.

– Вибір модулів: запропонувати студенту можливість вибрати модулі з різних напрямків фізики, що відповідають його інтересам.

– Визначення темпу навчання: дозволити студентам навчатися в своєму темпі, пропонуючи додаткові завдання, онлайн-ресурси та консультації.

3. Підтримку та адаптацію:

• Компонентом розвитку професійної компетентності може бути регулярний моніторинг – проведення зворотного зв'язку зі студентами про їхнє навчання, регулярне оцінювання їхнього прогресу або адаптація плану – зміна планів навчання, якщо це необхідно, з врахуванням змін в потребах і здібностях студентів.

4. Інструменти та ресурси:

– Онлайн-платформи навчання: використання платформ для створення індивідуальних траєкторій, надання матеріалів, контролю за прогресом.

– Цифрові інструменти: запровадження інструментарію для аналізу даних та оцінки прогресу студентів.

– Співпраця з іншими фахівцями: залучення до роботи психологів, консультантів з кар'єри та інших фахівців.

5. Ключові елементи успішної індивідуальної траєкторії:

– Гнучкість: Дозвольте студентам вибирати різні шляхи навчання.

– Участь: Залучайте студентів до процесу розробки та вдосконалення своїх планів.

– Індивідуальна увага: Надавайте кожному студенту індивідуальну підтримку.

– Зворотний зв'язок: Регулярно збирайте та аналізуйте зворотний зв'язок від студентів [6].

Практичне спрямування. Практичне спрямування при вивченні фізики дозволяє студентам зрозуміти важливість фізичних знань у реальному світі та підготуватися до успішної кар'єри в різних сферах.

Ось кілька важливих аспектів практичного спрямування при вивченні фізики:

Лабораторні роботи. Лабораторні роботи дозволяють студентам перевірити теоретичні поняття на практиці, спостерігаючи за фізичними явищами та отримуючи експериментальні дані; розвивають у студентів навички роботи з вимірювальним обладнанням; проведення експериментів, аналізу даних та обробки результатів, можуть бути спрямовані на вирішення реальних завдань, наприклад, дослідження властивостей матеріалів, розробку нових технологій або моделювання фізичних процесів.

Інженерні та технологічні завдання. Інженерні та технологічні завдання допомагають студентам застосовувати фізичні принципи для розробки нових технологій або вдосконалення існуючих. Це дозволяє студентам побачити практичне значення фізичних знань у сучасному світі.

Співпраця з іншими галузями. Співпраця з іншими галузями, такими як хімія, біологія, інформатика, допомагає студентам розширити свої знання та зрозуміти взаємозв'язок фізики з іншими науками.

Співпраця з реальними організаціями та компаніями дозволяє студентам вирішити актуальні задачі і отримати досвід практичного застосування фізичних знань.

Використання комп'ютерного моделювання. Комп'ютерне моделювання дозволяє візуалізувати складні фізичні процеси та зробити їх більш зрозумілими. Моделювання допомагає досліджувати явища, які неможливо спостерігати в реальному світі.

Впровадження STEM-освіти. STEM-освіта спрямована на розвиток практичних навичок та зв'язку між різними галузями знань [8]. STEM-освіта готує студентів до кар'єри в науці, технологіях, інженерії та математиці, які є найбільш перспективними галузями в сучасному світі [7].

Сьогодні дуже важливо інтегрувати практичні завдання в навчальний процес: це допомагає зробити навчання більш захоплюючим та ефективним. Використовувати сучасне обладнання та технології: це дозволяє студентам отримати досвід роботи з інноваційними технологіями та підготуватися до кар'єри в сучасному світі. Заохочувати студентів до самостійного вивчення та дослідження: це допомагає розвинути творчі здібності та підготуватися до наукової кар'єри.

Хакатони. Хакатон – це інноваційна форма організації навчального процесу, яка підтримує пошук нових методів роботи, активізує ефективну комунікацію між студентами та дозволяє розширити спектр партнерських зв'язків під час реалізації заданих проєктів.

Участь студентів у хакатонах при вивченні фізики – це можливість застосувати свої знання на практиці, розвинути креативність й інноваційні навички, а також отримати цінний досвід командної роботи.

Під час проведення хакатонів варто врахувати: вибір теми, яка має бути цікавою для студентів, відповідати їхньому рівню знань і практичним навичкам; актуальні тренди в науці і технологіях; формування команд, щоб у команді були студенти з різними навичками і знаннями. Необхідно забезпечити студентів усіма необхідними ресурсами: комп'ютерами, програмним забезпеченням, матеріалами для будівництва прототипів тощо.

Значущим є створення захоплюючої атмосфери, адже важливо, щоб хакатон був не лише навчальним заходом, але й цікавою подією. Можна організувати кавові перерви, конкурси, розваги.

Викладачі і досвідчені фахівці мають бути доступними для студентів, щоб надати їм необхідну допомогу і поради.

Оцінювати проекти студентів слід за об'єктивними критеріями, включно з практичною реалізацією проекту, фізичною обґрунтованістю, креативністю і командною роботою.

Важливим є надання студентам зворотного зв'язку щодо їх проектів, щоб вони могли визначити свої сильні і слабкі сторони.

Щодо переваг хакатонів:

- студенти отримують можливість застосувати свої знання з фізики в реальних проєктах, що збільшує їх зацікавленість до предмету;
- хакатони стимулюють креативне мислення і розвивають здатність до інноваційної діяльності;
- студенти навчаються працювати в команді та розвивають навички комунікації;
- хакатони роблять вивчення фізики більш цікавим та захоплюючим;
- студенти отримують досвід у розробці проєктів від ідеї до реалізації.

Дискусія. Термін «компетентність» буквально означає «здатність». По суті, це означає «ефективне використання теоретичних знань на практиці, уміння продемонструвати високий рівень професійних умінь, здібностей і талантів». Компетентність означає не тільки вміння, знання та навички, але й передбачає засвоєння інтегративних знань і дій у кожному самостійному напрямку діяльності. Крім того, компетентність також вимагає постійного збагачення професійних знань, вивчення нової інформації, здатності розуміти важливі соціальні вимоги, вміння шукати нову інформацію та процес застосування у своїй професійній діяльності. Технологія формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії у закладах фахової передвищої освіти – це багатогранний процес, оскільки містить у собі поєднання педагогічних умов формування компетентності з урахуванням моделі її формування та інноваційних педагогічних технологій. Розробка технології формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії передбачає врахування умов, що впливають на динаміку досліджуваного явища; вибір певних критеріїв для оцінки ефективності розробленої технології [1].

Процес технологізації освітнього процесу розглядали В. Безпалько, С. Гончаренко, Н. Оршанський, О. Пехота, Г. Селевко, В. Сластьонін та ін.; технології професійної підготовки майбутніх фахівців розглянуто в працях О. Дубасенюк, А. Кокарева, Е. Лузік, Н. Руденко, С. Сисоєвої, Т. Скорика та інших.

Н. Руденко, вказує, що «технологія» є впорядкованою сукупністю дій, операцій і процедур, які інструментально забезпечують досягнення прогнозованого та діагностованого результату в умовах мінливого освітнього процесу [3].

Технологія формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії у закладах фахової передвищої освіти на прикладі вивчення фізики – це модель спільної роботи викладача та здобувачів освіти у плануванні, організації та реалізації інноваційного навчального процесу за умови забезпечення комфортності педагогічного процесу для всіх суб'єктів навчальної діяльності.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Підготовка висококваліфікованих комп'ютерних інженерів – це довгий та вкрай трудомісткий процес. Сучасний ринок праці вимагає не просто фахівця, який володіє професійними знаннями,

але й творчу особистість, яка поза професійним спрямуванням готова працювати в команді, має бажання розвиватися упродовж кар'єрного зростання та здобувати новий досвід запиту сучасного глобалізованого світу.

Розроблена нами технологія формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії у закладах фахової передвищої освіти при вивченні фізики відповідає запитам сьогодення й процесу невідпінної діджиталізації.

Зокрема, складові технології, такі, як: сучасні ІКТ – цікаві та важливі для молоді, вони мають бути одним із головних змістових компонентів сучасної освіти.

Проектна діяльність студентів під час вивчення фізики є невід'ємною частиною освітнього процесу, оскільки вона забезпечує глибоке занурення в предмет, розвиває важливі навички та готує до майбутньої кар'єри.

Індивідуальна траєкторія навчання – це шлях, який дозволяє кожному студенту досягти успіху в освіті, реалізувати свій потенціал і здобути знання, навички та компетенції, необхідні для успішного життя та кар'єри.

Практичне спрямування при вивченні фізики дозволяє студентам зрозуміти важливість фізичних знань у реальному світі та підготуватися до успішної кар'єри в різних сферах.

Участь студентів у хакатонах з фізики – це можливість застосувати свої знання на практиці, розвинути креативність й інноваційні навички, а також отримати цінний досвід командної роботи.

Перспективи подальших розвідок вбачаємо у дослідженні впливу технології на формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів з комп'ютерної інженерії у закладах фахової передвищої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : навчальний посібник. Київ : Академвидав, 2004. 352 с.
2. Мельник Ю. С., Сіпій В. В. Формування предметної компетентності старшокласників у процесі навчання фізики. Київ : ТОВ «КОНВІ ПРІНТ», 2018. 136 с.
3. Руденко Н. М. Застосування інтерактивних технологій з використання ІКТ на заняттях дисциплін математичного циклу. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*. 2015. № 4 (57). С. 41-47.
4. Стандарт фахової передвищої освіти. 2024. URL: [extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://mon.gov.ua/storage/app/media/Fakhova%20peredvyshcha%20osvita/Zatverdzeni.standarty/2022/04/20/123-Kompyuterna.inzheneriya-366-20.04.2022.pdf](https://mon.gov.ua/storage/app/media/Fakhova%20peredvyshcha%20osvita/Zatverdzeni.standarty/2022/04/20/123-Kompyuterna.inzheneriya-366-20.04.2022.pdf)
5. BYOD Statistics Provide Snapshot of Future. 2017. URL: https://www.insight.com/en_US/learn/content/2017/01182017-byod-statistics-provide-snapshot-of-future.html.
6. Kolmos, A. New trends in Engineering Education : Mega projects and globalization. 2019. URL: <http://www.euceet.upatras.gr/Content/Uploads/KOLMOS.pdf>
7. Prieto, J. C. S., Migueláñez, S. O., & García-Peñalvo, F. J. ICTs integration in education : mobile learning and the technology acceptance model (TAM). *In Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* / ed. F. J. García-Peñalvo. 2014. PP. 683-687. ACM.
8. STEM to STEAM – Recognizing the Value of Creative Skills in the Competitiveness Debate. 2024. URL: http://www.huffingtonpost.com/john-tarnoff/stem-tosteam-recognizing_b_756519.html.

9. Strauss, V. Project-based learning is a new rage in education. Never mind that it's a century old. *The reform pendulum*. 2018. URL: <https://www.washingtonpost.com/education/2018/12/12/project-based-learning-is-new-rage-education-nevermind-that-its-century-old>.

REFERENCES:

1. Dychkivska, I. M. (2004). Innovatsiini pedahohichni tekhnolohii [Innovative pedagogical technologies] : Navchalnyj posibnyk. Kyiv : Akademvydav [in Ukrainian].
2. Melnyk, Yu. S., Sippii, V. V. (2018). Formuvannia predmetnoi kompetentnosti starshoklasnykiv u protsesi navchannia fizyky [Formation of high school students' subject competence in the process of teaching physics]. Kyiv : TOV «KONVI PRINT» [in Ukrainian].
3. Rudenko, N. M. (2015). Zastosuvannia interaktyvnykh tekhnolohii z vykorystannia IKT na zaniattiakh dystsyplin matematychnoho tsykladu [Formation of high school students' subject competence in the process of teaching physics]. *Informatyka ta informatsiini tekhnolohii v navchalnykh zakladaх – Informatika ta informatsiini tekhnolohii v navchalnykh zakladaх – Computer science and information technology in educational institutions*, 4 (57), 41-47 [in Ukrainian].
4. Standart fakhovoi peredvyshchoi osvity [Standard of professional higher education]. (2024). Retrieved from: [extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://mon.gov.ua/storage/app/media/Fakhova%20peredvyshcha%20osvita/Zatverdzeni_standarty/2022/04/20/123-Kompyuterna.inzheneriya-366-20.04.2022.pdf](https://mon.gov.ua/storage/app/media/Fakhova%20peredvyshcha%20osvita/Zatverdzeni_standarty/2022/04/20/123-Kompyuterna.inzheneriya-366-20.04.2022.pdf) [in Ukrainian].
5. BYOD Statistics Provide Snapshot of Future/ (2017). Retrieved from: https://www.insight.com/en_US/learn/content/2017/01182017-byod-statistics-provide-snapshot-of-future.html [in English].
6. Kolmos, A. (2019). New trends in Engineering Education : Mega projects and globalization. Retrieved from: <http://www.euceet.upatras.gr/Content/Uploads/KOLMOS.pdf> [in English].
7. Prieto, J. C. S., Migueláñez, S. O., & García-Peñalvo, F. J. (2014). ICTs integration in education : mobile learning and the technology acceptance model (TAM). In *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* / F. J. García-Peñalvo (Ed.), 683-687. ACM [in English].
8. STEM to STEAM – Recognizing the Value of Creative Skills in the Competitiveness Debate. (2024). Retrieved from: http://www.huffingtonpost.com/john-tarnoff/stem-tosteam-recognizing_b_756519.html [in English].
9. Strauss, V. (2018). Project-based learning is a new rage in education. Never mind that it's a century old. *The reform pendulum*. Retrieved from: <https://www.washingtonpost.com/education/2018/12/12/project-based-learning-is-new-rage-education-nevermind-that-its-century-old> [in English].