

I. В. ХОМЕНКО, Ю. І. ПАНФІЛОВ, Г. В. ОМЕЛЯНЕНКО

РОЗРОБКА ПРОФЕСІЙНОЇ ГРИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКІВ «ПРОФЕСІОНАЛ»

Розглянуто питання розробки професійної гри для навчання та тестування електроенергетиків «Професіонал». Вона базується на сучасних знаннях в галузі електроенергетики та інженерної педагогіки. Приведено основні характеристики комп'ютерної програми та вимоги до комп'ютерного забезпечення. Розробка реалізує нову методику ігрового навчання та тестування електроенергетиків і може бути використана на всіх етапах підготовки інженера-електрика. Розглянута методика базується на компетентнісних підходах. Метою розробки є активізація та підвищення ефективності навчального процесу за рахунок впровадження нових технологій навчання. Технічні можливості програмного забезпечення реалізують як індивідуальну, так і командну роботу студентів та електроенергетичного персоналу.

Ключові слова: професійна гра, електроенергетика, інженерна педагогіка, технологія навчання, комп'ютерна програма, ігрове поле.

I. V. KHOMENKO, YU. I. PANFILOV H. V. OMELIANENKO

DEVELOPMENT OF A PROFESSIONAL GAME FOR POWER ENGINEERS “PROFESSIONAL”

The article considers the development of a professional game for training and testing of electric power engineers “Professional”. It is based on modern knowledge in the field of electric power engineering and engineering pedagogy. The main characteristics of the software and requirements for the computer hardware are presented. The development implements a new methodology for game-based training and testing of electricians and can be used at all stages of training an electrical engineer. The considered methodology is based on competence-based approaches. The aim of the development is to intensify and improve the efficiency of the educational process through the introduction of new teaching technologies. The technical capabilities of the software allow for both individual and team work of students and electric power personnel.

Keywords: professional game, electric power engineering, engineering pedagogy, teaching technology, software, playing field.

Постановка проблеми. Енергетика є системоутворюючою галуззю народного господарства. Від її ефективної роботи залежить працездатність кожної галузі нашої економіки. Суттєве значення у цьому питанні приділяється професійній підготовці фахівців енергетиків.

Вона здійснюється в рамках компетентнісного підходу і націлена на те, щоб якомога повніше реалізувати потенціал сучасного кваліфікованого фахівця, що, звісно, ставить в основу проблему якості підготовки студентів для їх професійної діяльності в енергетиці.

Актуальність компетентнісного підходу до освіти викликана тим, що для технічного вузу за будь-яких умов характерна тенденція до модернізації, пов'язана з необхідністю відповідності професійної підготовки інженерів до рівня досягнень науково-технічного прогресу. Швидке старіння технічних знань, зумовлене технологічною революцією, вимагає постійного оновлення змісту курсів у технічному вузі, й у цьому сенсі модернізація професійної підготовки інженерів завжди актуальна [1, 2]. Для цього, в умовах прискорення соціально-економічного розвитку суспільства, науково-технічної революції, зростаючої важливості інформаційного простору, у професійній підготовці фахівців об'єктивною реальністю є необхідність використання активних методів навчання. Необхідне пробудження у студента інтересу до навчання, до оволодіння обраною спеціальністю.

Стимулювати у студентів стійкий та довготривалий інтерес до навчання далеко не просто. Це не лише технічна, а й педагогічна проблема, що вирішується на полі інженерної педагогіки.

Як найбільш ефективний метод навчання була розроблена гра, що активізує особистість у

професійному самовизначенні, розвиває навички професійної діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ігрові технології навчання у вищій школі у своїх роботах розробляли такі науковці як Я. Коменський, Г. Щедровицький, В. Терський, І. Іванов, Л. Коваль [2].

Проблему гри, ігрової діяльності особистості розкрито в наукових дослідженнях багатьох психологів і педагогів. Так А. Макаренко вважав, що гра для дитини має таке саме значення, як для дорослого діяльність, праця. К. Ушинський визначив основний вплив методу гри на розвиток і формування людини як основи формування майбутнього характеру. Педагогіка гри школярів, яка будується на засадах гуманності й гуманістичної психології, висвітлено у працях Ш. Амонашвілі, І. Беха, В. Сухомлинського та інші. Теорію ігрової діяльності представлено в дослідженнях психологів Л. Виготського, Д. Ельконіна, О. Леонтєва, С. Рубінштейна та інші [1].

Висока оцінка навчально-педагогічним іграм, як одному з методів активного навчання і підготовки майбутніх випускників дається в працях А. Вербицького, Л. Вишнякової, О. Гречановської, І. Дичківської, О. Жукова, Ю. Кравченка, В. Комарова, Н. Кравець, В. Платова, В. Рибальського, Г. Селевко та інших сучасних учених, дослідників і педагогів-практиків [1, 3].

Розглядали процес підготовки вчителів з використанням різноманітних ігор П. Куліш, Ю. Кулюткін, О. Пехота, І. Прокопенко, І. Полещук, Л. Сергієнко, Г. Сухобська, Л. Тополя, О. Штепа та інші [2].

Деякі педагоги у своїх працях ігрову діяльність розглядають як: провідний вид діяльності

© I. В. Хоменко, Ю. І. Панфілов, Г. В. Омеляненко, 2023

(Р. Жуковська, О. Запорожець, В. Мухіна та інші), форму організації навчально-виховного процесу (І. Дичківська, О. Сокуренько,) або як засіб формування особистості (А. Богущ, Л. Варяниця, М. Шуть та інші) [3].

Питання впровадження ігрових технологій розкрито в наукових дослідженнях за різними аспектами: організація навчально-виховного процесу (Ш. Амонашвілі, І. Бех, О. Кононко, Н. Оніщенко та інші); ігрова діяльність у позаурочній діяльності (О. Голік, Н. Кудикіна, О. Сокуренько та інші) [2]. У їх працях підкреслено, що застосування ігрових технологій активізує пізнавальну діяльність, сприяє розвитку творчого мислення, умотивовує навчальну діяльність учнів, дає можливість реалізувати свої здібності в більш сприятливій, психологічно позитивній атмосфері. Підтвердженням цього є широке використання активних методів при вивченні іноземних мов [4].

Слід констатувати значний внесок науковців в проблему дослідження, проте, вважаємо, що донині недостатньо розкритим є питання використання сучасних ігрових технологій при вивченні технічних дисциплін. Це обумовлено тим, що до таких методів багато науково-педагогічних працівників ставляться як до менш важливих порівняно з іншими методами, що реалізуються у вищій школі. Крім того, далеко не всі викладачі підготовлені до впровадження сучасних ігрових технологій. В той же час, треба констатувати, що в такій важливій галузі, як електроенергетика, на протязі останніх десяти років ведуться серйозні роботи по створенню сучасних тренажерів та професійних ігор [5, 6].

Мета статті полягає в розгляді основних питань розробки та впровадження професійної гри для електроенергетиків, що базується на професійній та педагогічній складових.

Виклад основного матеріалу. Енергетика є базовою галуззю народного господарства України, яка з одного боку пронизує своїми «кровоносними» судинами весь організм нашої економіки, а з іншого вимагає від персоналу найсуворішого виконання своїх функціональних обов'язків, часом пов'язаних із загрозою їхньому життю та здоров'ю.

Загальносвітові та національні тенденції розвитку енергетики свідчать про зниження рівня професійної підготовки інженера – електрика. Безумовно, свій відбиток накладає невелика популярність і, як наслідок, не висока привабливість енергетичних спеціальностей. Проте фундаментом проблеми, безумовно, є низький рівень підготовки у школах, вищих навчальних закладах та структурах підвищення кваліфікації спеціалістів.

Ключовим моментом вирішення цієї проблеми є виховання педагога – викладача нової формації, розробка та широке впровадження нових сучасних методів та засобів навчання, покращення матеріально-технічної бази навчання. Тільки спільними зусиллями педагогів та професіоналів можна підняти загальний рівень підготовки наших фахівців, не кажучи вже про

таке серйозне питання, як виховання технічної та гуманітарної еліти нашої держави.

Успішне вирішення вищезазначених проблем, на наш погляд, неможливе без використання сучасних досягнень інженерної педагогіки у підготовці молодих фахівців-енергетиків а саме вдосконалення навчального процесу та методик викладання, вміння подавати навчальну інформацію, врахування психолого-педагогічних особливостей процесу засвоєння навчального матеріалу під час проведення практичних та семінарських занять.

Інженерна педагогіка – складова професійної педагогіки. Вона спрямована на підготовку фахівців, що реалізують інженерну діяльність, та характеризується специфічними цілями, принципами, змістом, формами організації, методами та засобами навчання. Цим визначається її сутність, межі, об'єкт та предмет.

Об'єктом інженерної педагогіки є педагогічна система підготовки інженерних кадрів, а предметом – проектування та реалізація змісту професійної освіти, форм організації, методів та засобів навчання.

Інженерна педагогіка розглядає теорію та методики проєктувальних, конструктивних, гностичних, комунікативних, управлінських та інших функцій; теорію та методику навчання технічним, технологічним знанням, навичкам та вмінням, формування специфічних способів інженерної діяльності. А інженерна освіта є практичним засобом реалізації положень науки.

Аналіз світових тенденцій у розвитку інженерної освіти показує, що світова науково-освітня та інженерно-освітня спільнота адекватно реагує на серйозні виклики, що надсилаються зовнішнім середовищем, та вживає ефективних заходів для вдосконалення підготовки інженерів та фахівців у галузі техніки та технологій [1, 3, 7].

Вихід практики виховання на технологічний рівень вимагає від педагога високого професіоналізму. Вийти на технологічний рівень – значить вийти на рівень операційний, коли обґрунтовуються вироблювані операції для отримання результату.

Психологічне рішення припускає чіткий опис операції, точну характеристику проєктованого гарантованого результату і, у результаті, певний алгоритм рішення, згідно з яким педагог може працювати, не опускаючи жодної з операцій, бо кожна з них відіграє особливу функцію, і разом вони визначають цілісний результат.

Будь-яка технологія має засоби, що активізують й інтенсифікують діяльність учнів. Гра поряд з працею й навчанням – один з головних видів діяльності людини [2]. Проблеми поєднання традиційних та інноваційних технологій навчання у підготовці сучасного інженера, підвищення доцільності та обсягів використання цифрових технологій у навчанні мають велику актуальність. Упродовж останнього десятиліття роль інноваційних технологій в інженерній освіті різко посилилася – відбувся ефект «руйнування стін аудиторій».

Цифрова революція впливає на зміну якості освіти, досвід використання нетрадиційних, зокрема, ігрових технологій у багатьох університетах світу переконує в тому, що вони здатні впливати на викладання, покращуючи його з погляду опрацювання самих методик та налагодження навчального контенту. Крім того, нові технології дозволяють створювати спільні «ігрові майданчики» для інженерів. У педагогічній науці феномен гри сприймається як засіб організації виховання та навчання, як компонент педагогічної культури. Форми та засоби оптимізації ігрової діяльності у навчанні студентів вивчаються та активно впроваджуються в освітній процес. В цьому контексті виділяються праці В. Жукова

Додатковим аргументом на користь розвитку цифрових технологій є можливість командної роботи над єдиним проектом. Технології здатні впливати на викладання, покращуючи його. Концентрація уваги сьогоднішніх студентів помітно зменшилася, вони обирають короткий виклад лекцій, поповнюючи свої знання пізніше із цифрових джерел, але цифрові та ігрові технології здатні покращувати ситуацію [2].

Ейфорія щодо універсальності та революційності методів інноваційного навчання все більше поступається місцем переконанню в тому, що віртуальні технології є лише прикладним інструментом для вирішення освітніх завдань, що класичне навчання з викладачем виключити неможливо і, отже, потрібно дотримуватися розумного балансу між інноваційним, ігровим та традиційним навчанням. Зрозуміло, кожен викладач повинен самостійно вирішувати, в якому обсязі використовувати цифрові та прикладні технології, які сучасні платформи та концепції використовувати, дотримуючись рівноваги між традиційним аудиторним навчанням і прогресивними технологіями для покращення якості викладання. «З окремих частин освітнього процесу – навчальних курсів, співпраці викладачів та студентів, системи управління навчальним процесом та у результаті їх інтегрованого об'єднання має зрости нова якість системи оволодіння професійними компетенціями, формування інноваційних знань, умінь та відносин» [8].

У практиці вищої технічної школи це спирається, зокрема, на використання активних методів навчання.

Практично необмежені інформаційні потоки, комп'ютерні технології, серйозні прориви в окремих галузях науки та техніки зумовлюють широкі можливості підготовки наших фахівців. Однак не варто скидати з рахунків незвичайні, нестандартні форми навчання та перевірки знань.

Серед них в інженерній освіті дедалі актуальнішими стають ігрові методики, що реалізуються у проведенні професійно-орієнтованих ігор. Гра, як вид діяльності в умовах ситуацій, які спрямовані на відтворення і присвоєння суспільного досвіду, в якому складається і вдосконалюється самоуправління поведінкою.

Гру характеризує те, що вона:

- відтворює способи вирішення інженерних енергетичних задач,
- імітує професійну діяльність фахівця,
- моделює систему виробничих відносин,
- є педагогічним засобом формування професійного потенціалу майбутніх спеціалістів [9].

Венгер Л. А. вважає, що головною метою навчальних ігор є формування у майбутніх фахівців уміння поєднувати теоретичні знання з практичною діяльністю. Оволодіти необхідними фаховими вміннями і навичками студент зможе лише тоді, коли сам достатньою мірою виявлятиме до них інтерес і докладатиме певних зусиль, тобто поєднуючи теоретичні знання, здобуті на лекціях і семінарах з розв'язанням конкретних виробничих задач і з'ясуванням виробничих ситуацій [7].

Для інженерної професійно-орієнтованої гри головним є розгортання умовних ситуацій діяльності спеціаліста-енергетика з метою засвоєння ним професійного досвіду та розвитку професіоналізму, набуття інноваційних інженерних знань, умінь та відносин.

Особливу увагу фахівці приділяють багатофункціональності навчальних ігор. Серед них виділяють мотиваційну, освітню, комунікативну, розвиваючу, навчальну, ігротерапевтичну та функцію корекції [7].

Протягом кількох останніх років в навчально-науковому інституті енергетики, електроніки та електромеханіки НТУ «ХП» ведуться роботи з активізації навчального процесу, підвищення його привабливості та ефективності шляхом розробки та впровадження ігрових методів навчання [10]. Справа в тому, що підготовка спеціаліста в галузі електроенергетики базується на таких фундаментальних дисциплінах як «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні мережі та системи», «Перехідні процеси», «Техніка високої напруги» та багато інших. Щоб засвоїти необхідний обсяг знань, необхідні бажання, здоров'я, матеріальний достаток та база підготовка.

Метою наших розробок є підвищення привабливості процесу навчання, розвиток не лише професійних, але й психофізіологічних здібностей спеціаліста (пам'яті, логічного мислення, уваги, волі, уяви, зосередженості, швидкості реакції, асоціативного мислення, витримки, самовладання тощо).

Конкретною формою реалізації цього проекту є тестова гра «Професіонал», що розроблена на кафедрі Передача електричної енергії НТУ «ХП» [10]. Методика ігрового навчання та тестування може бути представлена у картковому виконанні та у вигляді комп'ютерної програми. Гра заснована на відомому принципі змагальності та розвитку здібностей гравців. Пропонується, наприклад, 64 картки, на яких дублюється 32 образи, найбільш характерні для електроенергетики. «Сорочки» карток однакові. Картки викладаються на ігрове поле зворотню стороною та групі студентів (10–20 осіб)

пропонується, по черзі перевертаючи їх, знаходити однакові образи. Переможець має зібрати максимальну кількість однакових образів, а загальний рейтинг, наприклад студента-бакалавра визначається його результатом. Крім того, систематична гра закріплює спеціальні знання та загальний рівень підготовки кожного студента.

Особлива увага була приділена розробці 32 образів (об'єктів) професійного призначення. Ми ґрунтувалися на твердженні, що підготовка інженера-електрика базується на «чотирьох китах», а саме знанні:

1. зовнішнього вигляду та внутрішнього змісту (пристроїв) основного енергетичного обладнання;
2. математичного опису процесів в об'єктах та системах електроенергетики;
3. основних схем заміщення та з'єднання елементів електроенергетики;
4. охорони праці та техніці безпеки.

Приклади ігрового поля з об'єктами електроенергетики наведено нижче. Тест-гра рекомендується до впровадження у навчальний процес на старших курсах закладів вищої освіти, коледжів, курсів підвищення кваліфікації, а також на електроенергетичних підприємствах з урахуванням специфіки їхнього виробництва.

На закінчення хотілося б звернути увагу колег на два незвичайні аспекти пропонованої тест-ігри.

По-перше, це азарт, що визначається випадковістю ходу змагання (послідовністю та результатами ходів), а по-друге, об'єктивністю запропонованого тестування. У свою чергу, об'єктивність результату гри значною мірою визначається професійною підготовкою гравців, а також поєднанням психофізіологічних якостей (уваги, спостережливості, логічного мислення, витримки, пам'яті, волі, уяви, самовладання, зосередженості, швидкості реакції, асоціативного мислення і т.п.).

Популяризація та впровадження у навчальний процес таких ігор може мати велике виховне значення і за певного морального та матеріального стимулювання може скласти серйозну конкуренцію деяким азартним іграм, наприклад, ігровим автоматам тощо.

В даний час колектив однодумців працює над методами та комп'ютерними програмами впровадження ігрових засобів навчання у суміжних життєво важливих галузях науки та техніки. Автори висловлюють глибоку вдячність студентам кафедри ПЕЕ за активну участь у розробці цього проекту (рис. 1).



Рисунок 1 – Процес карткової гри

Представлена технологія навчання реалізована у вигляді комп'ютерної програми [11]. Призначенням комп'ютерної програми є реалізація алгоритму тестування, що реалізує визначення подібних об'єктів з цільового масиву, який формується в залежності від тематики навчання або тестування.

Алгоритм комп'ютерної програми реалізується за допомогою наступних модулів:

- модуль вихідних масивів;
- модуль цільового масиву;
- базовий модуль;
- модуль накопичення результатів;
- модуль виводу результатів.

Умовами виконання програми є мінімальний склад технічних та програмних засобів.

До складу технічних засобів повинен входити персональний комп'ютер, що включає в себе:

- процесор з тактовою частотою не менше 800 МГц;
- обсяг оперативної пам'яті не менше 512 Мб;
- вільний дисковий простір не менше 20 Мб;
- монітор з роздільною здатністю не менше 1024×768;
- миша.

Системні програмні засоби, використовувани програмною, повинні бути представлені ліцензійною версією операційної системи не нижче Windows 7. Оператор, що використовує програму, повинен мати практичні навички роботи із графічним інтерфейсом операційної системи. Персонал повинен бути атестований на II кваліфікаційну групу по електробезпеці (для роботи з офісним устаткуванням).

Ігрове поле та процес тестування професійної гри «Професіонал» представлені на рис. 2.



Рисунок 2 – Ігрове поле та процес тестування

Висновки і перспективи подальших досліджень. Таким чином, у статті розглянута професійна гра у галузі електроенергетики. Вона має професійну та педагогічну складову і є інноваційною. Впровадження інноваційних технологій в навчально-виховний процес є важливим кроком для кращого засвоєння знань, вдосконалення вмінь та навичок студентів. Використання ігрових технологій навчання у закладах вищої освіти дає можливість засвоювати знання не примусово, а зацікавлювати студентів у їх вивченні. Гра надає гравцям можливість легше і значно міцніше засвоювати навчальний матеріал, формує бажання пройти програму декілька разів, що дає змогу краще усвідомлювати тему, що вивчається.

Використання гри є важливим засобом у формуванні компетентностей молодих фахівців електроенергетики. Отримані результати роботи дозволяють окреслити подальші шляхи щодо оптимізації виявлених і пошуку нових умов, що сприяють розвитку формування компетентностей майбутніх фахівців електроенергетики. Це забезпечується свободою дій учасників, їх емоційною включеністю у гру, дотриманням установлених правил розвитку сюжету і наявністю відповідних групових відносин. У ході розвитку командної взаємодії виникають певні виховні ситуації, які впливають на ефективність застосування ігор.

Представлені методики та програмні ресурси впроваджено в навчальний процес НТУ «ХПІ» при

проходженні студентами виробничої практики і дають хороші результати. Автори активно працюють у напрямку подальших досліджень та популяризації представленого матеріалу. Наприклад, перспективним виглядає використання ігрових технологій у поєднанні з прецедентно-аналітичними моделями, що активно розробляються в навчальних закладах України за останні роки [12].

Список літератури

1. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології. 3-тє вид. випр. Київ : Академвидав, 2015. 304 с.
2. Онищенко Н. Застосування ігрових технологій під час викладання педагогічних дисциплін у вищій школі. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2021. Т. 4, № 35. С. 260–267. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4863/35-4-39>.
3. Кравець Н. М., Гречановська О. В. Ігрові технології навчання як одна з інноваційних форм навчально-виховного процесу ВНЗ. *Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ*, м. Вінниця, Україна, 24–27 берез. 2017 р.
4. *Duolingo*. URL: <https://uk.duolingo.com> (дата звернення: 01.06.2023).
5. Rhombico Games. Power to the People. Crytivo, 2022. URL: <https://www.rhombicogames.com/game/power-to-the-people/> (дата звернення: 01.06.2023).
6. 4Co. Reactor Tech². 4Co, KuKusFs Production, 2021. URL: https://store.steampowered.com/app/1444020/Reactor_Tech/?l=ukrainian (дата звернення: 01.06.2023).
7. Коваленко О. С., Ашерев А. Т., Громов С. В., Яшун Т. В., Сажко Г. І. Педагогічна спрямованість навчального процесу в інженерній педагогіці: монографія. Харків: Українська інженерно-педагогічна академія, 2005. 123 с.
8. Kaubiyaunen D.-A. Network cooperation in the training of engineering elite for regional economies. 2014 *International*

- Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL), Dubai, United Arab Emirates, 3–6 December 2014. P. 616–618. DOI: <https://doi.org/10.1109/icl.2014.7017842>.
9. Жукова О. А. Ігрові технології: інноваційно-методичний аспект професійної підготовки. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 16. Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики*. 2016. № 27 (37). С. 46–51.
 10. Комп'ютерна програма ігрового тестування та навчання електроенергетиків «Професіонал»: авторське свідоцтво 31692 Україна / І. В. Хоменко, І. В. Обруч, М. І. Хоменко. Опубл. 25.06.2010, Бюл. № 21.
 11. Хоменко І. В. Методика ігрового навчання для електроенергетиків. *Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит*. 2009. № 12. С. 61–64.
 12. Абрамович Р. П., Самойлов В. Д. Технології конструювання комп'ютерних систем підготовки персоналу в енергетиці: монографія. Київ: «ПРОМЕТЕЙ», 2021. 111 с.
 6. 4Co. Reactor Tech?. (2021). 4Co, KuKusFs Production. Accessed: Jun. 1, 2023. [Online]. Available: https://store.steampowered.com/app/1444020/Reactor_Tech/?l=ukrainian
 7. O. Ye. Kovalenko, A. T. Asherov, Ye. V. Hromov, T. V. Yashchun, and H. I. Sazhko, *Pedahohichna spriamovanist navchalnoho protsesu v inzhenernii pedahohitsi [Pedagogical orientation of the educational process in engineering pedagogy]*. Kharkiv: Ukrainian Engineering Pedagogics Academy, 2005. (in Ukrainian)
 8. D.-A. Kaybiyaynen, “Network cooperation in the training of engineering elite for regional economies,” in *2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)*, Dubai, United Arab Emirates, Dec. 3–6, 2014. p. 616–618, doi: <https://doi.org/10.1109/icl.2014.7017842>.
 9. O. A. Zhukova, “Game techniques in education: Innovative methods of professional training,” *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Seriiia 16. Tvorcha osobystist uchytelia: Problemy teorii i praktyky [Scientific Journal of the National Pedagogical Dragomanov University. Series 16. Creative personality of a teacher: Problems of theory and practice]*, no. 27 (37), p. 46–51, 2016. (in Ukrainian)
 10. I. V. Khomenko, I. V. Obruch, M. I. Khomenko, “Kompiuterna prohrama ihrovoho testuvannia ta navchannia elektroenerhetykiv “Professional” [Software for game testing and training of electricians “Professional”],” Ukrainian Copyright certificate 31692, Jun. 25, 2010. (in Ukrainian)
 11. I. V. Khomenko, “Metodyka ihrovoho navchannia dlia elektroenerhetykiv [Game-based learning methodology for power engineers],” *Energy Saving. Power Engineering. Energy Audit*, no. 12, p. 61–64, 2009. (in Ukrainian)
 12. R. P. Abramovych and V. D. Samoilo, *Tekhnologii konstruiuvannia kompiuternykh system pidhotovky personalu v enerhetytsi [Technologies for designing computer systems for personnel training in the energy sector]*. Kyiv: “ПРОМЕТЕЙ”, 2021. (in Ukrainian)

References

1. I. M. Dychkivska, *Innovatsiini pedahohichni tekhnologii [Innovative pedagogical technologies]*, 3rd ed. Kyiv: Akademvydav, 2015. (in Ukrainian)
2. N. Onyshchenko, “Application of game technologies when teaching pedagogical disciples in higher school,” *Humanities Science Current Issues*, vol. 4, no. 35, p. 260–267, 2021, doi: <https://doi.org/10.24919/2308-4863/35-4-39>. (in Ukrainian)
3. N. M. Kravets and O. V. Hrechanovska, “Ihrovi tekhnologii navchannia yak odna z innovatsiinykh form navchalno-vykhovnoho protsesu VNZ [Game-based learning technologies as one of the innovative forms of the educational process of a university],” in *Materialy XLVI naukovo-tekhnichnoi konferentsii pidrozdiliv VNTU [Proceedings of the XLVI Scientific and Technical Conference of VNTU Departments]*, Vinnytsia, Ukraina, Mar. 24–27, 2017. (in Ukrainian)
4. Duolingo. <https://en.duolingo.com> (accessed Jun. 1, 2023).
5. Rhombico Games. Power to the People. (2022). Crytivo. Accessed: Jun. 1, 2023. [Online]. Available: <https://www.rhombicogames.com/game/power-to-the-people/>

Надійшла (received) 26.06.2023

Відомості про автора (-ів) / About the Author (-s)

Хоменко Ігор Васильович (Igor Khomenko) – кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», професор кафедри передачі електричної енергії; м. Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5141-5391>; e-mail: igor.v.khomenko@gmail.com.

Панфілов Юрій Іванович (Yurii Panfilov) – кандидат психологічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри педагогіки та психології управління соціальними системами ім. акад. І.А.Зязюна; м. Харків, Україна; e-mail: u.i.panfilov@gmail.com.

Омеляненко Галина Вікторівна (Halyna Omelianenko) – кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», професор кафедри передачі електричної енергії, гарант освітньої програми 141 «Енергетика»; м. Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3276-5476>; e-mail: omeljanenkagalina@gmail.com.