

Ігор Хоменко

кандидат технічних наук, доцент, кафедра передача електричної енергії,
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”;

Харків, Україна

ORCID: 0000-0002-5141-5391

E-mail: igor.v.khomenko@gmail.com

Юрій Панфілов

кандидат психологічних наук, доцент кафедри педагогіки і психології управління
соціальними системами ім. академіка І. Зязюна, Національний технічний університет
“Харківський політехнічний інститут”; Харків, Україна

E-mail: u.i.panfilov@gmail.com

**МЕТОДИКА ТА ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ІГРОВОГО НАВЧАННЯ ТА
ТЕСТУВАННЯ ДЛЯ СТУДЕНТІВ-ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКІВ**

Анотація: в статті розглянуто питання впровадження ігрових педагогічних технологій. Обґрунтована суть ігрових технологій, показані функції навчальної гри, виявлені особливості використання ігрових технологій навчання у процесі формування компетентностей майбутніх інженерів-електриків. Значне місце приділяється авторським розробкам методики та програмного комплексу ігрового навчання та тестування для електроенергетиків. Розробка базується на сучасних знаннях в галузі електроенергетики та інженерної педагогіки. Приведено конкретну форму реалізації цього проекту - тестову гру “Професіонал”. Розглянуто 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. Метою розробки є активізація та підвищення ефективності навчального процесу за рахунок впровадження нових технологій навчання.

Ключові слова: ігрові педагогічні технології; навчальна гра; формування компетентностей; інженери-електрики; програмний комплекс ігрового навчання; тестова гра “Професіонал”.

Igor Khomenko

PhD in engineering, associate professor, department of transmission of electrical energy,
National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”; Kharkiv, Ukraine

E-mail: igor.v.khomenko@gmail.com

Yurii Panfilov

PhD in psychology, associate professor of the department of pedagogy and psychology of
social systems management by the academician I. Zyazyun, National Technical University
“Kharkiv Polytechnic Institute”; Kharkiv, Ukraine

E-mail: u.i.panfilov@gmail.com

© Ігор Хоменко, Юрій Панфілов, 2023

**METHODOLOGY AND SOFTWARE COMPLEX OF GAME-BASED TRAINING
AND TESTING FOR ELECTRIC POWER ENGINEERS**

Abstract: the article deals with the introduction of game-based pedagogical technologies. The essence of game technologies is substantiated, the functions of the educational game are shown, the peculiarities of using game-based learning technologies in the process of forming the competences of future electrical engineers are identified. A significant place is given to the author's development of a methodology and software package for game-based learning and testing for electric power engineers. The development is based on modern knowledge in the field of electric power engineering and engineering pedagogy. A specific form of implementation of this project is presented - the test game "Professional". The main characteristics of the computer programme and requirements for computer software are considered. The development implements a new methodology of game-based training and testing of electricians and can be used at all stages of training of an electrical engineer. The purpose of the development is to intensify and improve the efficiency of the educational process through the introduction of new teaching technologies.

Key words: game-based pedagogical technologies; educational game; formation of competences; electrical engineers; game-based learning software; test game "Professional".

Igor Khomenko, Yurii Panfilov

An extended abstract of the paper on the subject of:

"Methodology and software complex of game-based training and testing for electric power engineers"

Problem setting. Due to a number of objective and subjective factors, the country's energy security has become a key issue of public administration. In this regard, professional training of energy specialists is of great importance. It is carried out within the framework of a competence-based approach. Technical universities are characterised by a tendency to modernise, due to the need to keep the professional training of engineers in line with the level of scientific and technological progress. The rapid obsolescence of technical knowledge caused by the technological revolution requires constant updating of the content and modernisation of professional training of engineers. For this purpose, the need to use active learning methods is an objective reality. A game was developed as an effective teaching method that activates the individual in professional self-determination and develops professional skills.

Recent research and publications analysis. The problem of the game, the game

activity of the personality is revealed in the scientific research of many psychologists and teachers. For example, A. Makarenko believed that play for a child is as important as work and labour for an adult. K. Ushinsky identified the main influence of play on the formation of the future character. The pedagogy of schoolchildren's play, based on the principles of humanistic psychology, is highlighted in the works of S. Amonashvili, I. Bekh, V. Sukhomlynskyi.

The theory of playful activity is presented in the studies of psychologists L. Vygotsky, D. Elkonin, A. Leontiev, S. Rubinstein and others. The educational and pedagogical game as a method of active learning is presented in the works of A. Verbytskyi, L. Vyshniakova, O. Hrechankovska, I. Dychkivska, O. Zhukov, Y. Kravchenko, V. Rybalskyi, H. Selevko and other modern scientists, researchers and practitioners. The process of teacher training with the use of various games was considered by Y. Kulyutkin, O. Pekhota, I.

Prokopenko, L. Sergienko, H. Sukhobska, O. Shtepa and others.

Some teachers in their works consider game activity as: a leading type of activity (R. Zhukovska, O. Zaporozhets, V. Mukhina, etc.), a form of organisation of educational process (I. Dychkivska, O. Sokurenko) or as a means of personality formation (A. Bogush, L. Varyanytsia, M. Shut, etc.) [4].

Their works emphasise that the use of game technologies activates cognitive activity, promotes the development of creative thinking, and motivates students' learning activities.

***Paper objective** is to substantiate the essence of game technologies, to identify the features of the use of game-based learning technologies in the process of forming the competencies of future electrical engineers.*

***Paper main body.** Professional component. The key to solving the problem of raising the level of professional training of an electrical engineer is the education of a teacher of a new formation, the development and widespread introduction of new modern methods and means of teaching, and the improvement of the material and technical base of training.*

Pedagogical component. A successful solution to the above problems is impossible without improving the educational process and teaching methods, the ability to present educational information, and taking into account the psychological and pedagogical features of the process of learning during practical and seminar classes.

The digital revolution is changing the quality of education. The experience of using gaming technologies proves that they can influence teaching, improving it in terms of developing the methods themselves and adjusting the educational content. In pedagogical science, the phenomenon of play is perceived as a means of organising education and training, as a component of pedagogical culture. Forms and means of optimising game activities in student learning are studied and actively implemented in the educational process.

Educational component. Virtually unlimited information flows and computer technologies provide ample opportunities for training our specialists. However, we should not discount non-standard forms of education and knowledge testing.

Among them, in engineering education, game methods are becoming increasingly relevant, which are implemented in the conduct of professionally oriented games. A game is a type of activity in situations aimed at reproducing and appropriating social experience, in which self-management of behavior is developed and improved.

The game is characterised by the fact that it:

- reproduces ways of solving energy engineering problems,*
- simulates the professional activity of a specialist,*
- simulates the system of industrial relations,*
- is a pedagogical means of forming the professional potential of future specialists.*

The main goal of educational games is to develop the ability of future specialists to combine theoretical knowledge with practical activities.

For an engineering professionally oriented game, the main thing is to deploy conditional situations of an energy specialist's activity in order to acquire professional experience and develop professionalism, acquire innovative engineering knowledge, skills and attitudes.

Test game. The specific form of implementation of this project is the test game "Professional". The methodology of game-based training and testing can be presented in card form and in the form of a computer programme. The game is based on the principle of competition and development of players' abilities. For example, there are 64 cards with 32 images duplicated on them, which are most typical for the electric power industry. The backs of the cards are the same. The cards are laid out on the board with their backs turned up and a group of

students (10-20 people) is asked to find identical images by taking turns turning them over. The winner has to collect the maximum number of identical images, and the overall rating, for example, of a bachelor's student, is determined by his or her result. In addition, the systematic game reinforces the specialised knowledge and general level of training of each student.

Special attention was paid to the development of 32 images (objects) for professional use. We were based on the statement that the training of an electrical engineer is based on the "four pillars", namely knowledge of:

1. the appearance and internal content (devices) of the main power equipment;
2. mathematical description of processes in power facilities and systems;
3. basic schemes of substitution and connection of electric power elements;
4. labour protection and safety.

Computer programme. The presented training technology is implemented in the form of a computer program, the purpose of which is to implement a testing algorithm that implements the identification of similar objects from the target array, which is formed depending on the subject of training or testing.

The computer program algorithm is implemented using the following modules:

- module of source arrays;
- module of the target array;
- basic module;
- module for accumulating results;
- module for outputting results.

The minimum composition of hardware and software is a condition for the programme execution.

The hardware must include an IBM-compatible personal computer (PC), including

- a processor with a clock frequency of at least 800 MHz;
- at least 512 MB of RAM;
- free disc space of at least 20 MB;
- SVGA monitor with a resolution of at least 1024 x 768;
- mouse.

The system software used by the programme must be represented by a licensed version of the operating system: Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows XP, Windows 7. The operator using the software must have practical skills in working with the graphical interface of the operating system. Personnel must be certified for the second qualification group for electrical safety (for work with office equipment).

Downloading and running the programme is carried out as follows. Download the programme by running the professional.exe file. In case of successful launch of the program, the main window of the program will be displayed on the desktop (Fig. 2). The main window menu contains the "Game" and "Parameters" menu items, which are used to control and select the test parameters.

Conclusions of the research. Thus, the article discusses the methodology and software implementation of game technologies in the field of electricity. They have a professional and pedagogical component and are innovative. The introduction of innovative technologies in the educational process is an important step towards better knowledge acquisition, improvement of students' skills and abilities. The use of game-based learning technologies in higher education institutions makes it possible to interest students in their studies. The game allows players to learn the material easier and much more solidly, creates a desire to complete the programme several times, which allows them to better understand the topic being studied.

The use of games is an important tool in the development of competences of young electric power engineers.

Repeated participation of future electric power engineers in simulated and real situations of communication, participation in game activities provides the accumulation of the necessary experience and thus contribute to the improvement of competencies.

The presented methods and software resources have been implemented in the educational process of NTU "KhPI" during the students' internship and give good results.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. В останні роки, через низку об'єктивних та суб'єктивних факторів, енергетична безпека країни стала ключовою проблемою державного управління. Це поняття є складним комплексом питань, що охоплюють найрізноманітніші аспекти життя нашого суспільства. Важливе 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 їхньої професійної діяльності в енергетиці.

Актуальність компетентнісного підходу до освіти викликана тим, що для технічного ЗВО 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.

Як зазначено у Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки, яку було ухвалено 23 лютого, за день до повномасштабної війни, яку розпочала росія проти України забезпечення якісної освітньо-наукової діяльності, конкуренто-спроможної вищої освіти є одним із

пріоритетів системи вищої освіти на сучасному етапі розвитку суспільства та економіки країни. Для досягнення стратегічної цілі передбачено виконання різних завдань, одним із яких є сприяння використанню інноваційних технологій і новітніх засобів навчання в освітньому процесі.

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.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми і на які спирається автор. 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 ін. Теорію ігрової діяльності представлено в дослідженнях психологів Л. Виготського, Д. Ельконіна, О. Леонтьєва, С. Рубінштейна та ін. [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 із використанням різноманітних ігор П. Куліш, Ю. Кулюткін, О. Пехота, І. Прокopenко, І. Полещук, Л. Сергієнко, Г. Сухобська, Л. Тополя, О. Штепа та ін. [2].

Деякі педагоги у своїх працях ігрову діяльність розглядають як:

провідний вид діяльності (Р. Жуковська, О. Запорожець, В. Мухіна та ін.), форму організації навчально-виховного процесу (І. Дичківська, О. Сокурєнко,) або як засіб формування особистості (А. Богуш, Л. Варяниця, М. Шуть та ін.) [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 ін.); ігрова діяльність у позаурочній діяльності (О. Голік, Н. Кудикіна, О. Сокурєнко та ін.) [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].

Психологічні аспекти гри розробляли також зарубіжні вчені – Дж. Брунер, Ж. Піаже, Е. Берн, І. Байєр, М. Дейва, Р. Ендрю, Г. Холл, К. Гросс, В. Штерн, Ф. Фребель, А. Валлон, Я. Корчак та інші психологи і педагоги. [11]

Останнім часом посилилась увага до гри в житті дорослих. Загальний інтерес викликали праці нідерландського історика культури Йохана Хейзинги, який стверджує, що в один ряд із фундаментальними *Homo sapiens* слід поставити *Homo ludens* – граючу людину.

Він розглядає гру, як самостійне явище культури. Її ознакою є те, що це вільна діяльність. Якщо діє примус, це вже не гра, а насильно нав'язана їй імітація.

Особливе місце в грі, стверджує Й. Хейзинга, займає напруження, яке означає невпевненість, нестійкість, певний шанс чи можливість. Щоб дещо «вдалось» вимагаються певні зусилля. Тоді гра набуває змагального характеру. Напруження піддає перевірці гравця: його фізичну силу, витримку і завзятість,

винахідливість і вміння, витримку і духовні сили. Це прекрасна можливість для всебічної діагностики студента, і її слід використовувати з максимальною віддачею. [11]

Із сучасних фахівців виділяються роботи Р. Ендрю та М. Дейва [11]. Вони розробили сучасні основи проектування та реалізації професійних ігор. Достатньо цікавими у галузі професійної педагогіки є розробки й інших сучасних зарубіжних фахівців.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується дана стаття. Слід констатувати значний внесок науковців у 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, протягом останніх десяти років ведуться серйозні роботи щодо створення сучасних тренажерів та професійних ігор [5,6,7].

Формулювання цілей статті (постановка завдання) полягає в обґрунтуванні суті ігрових технологій, виявленні особливостей використання ігрових технологій навчання у процесі формування компетентностей майбутніх інженерів-електриків.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Для забезпечення підготовки високоякісного фахівця-енергетика науково-педагогічним працівникам потрібно урахувати як професійну, так і педагогічну та освітню складову навчального процесу. Тільки їхнім поєднанням може дати потрібний результат.

Професійна складова. 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.

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

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, зокрема виховання технічної та гуманітарної еліти нашої держави.

Педагогічна складова. 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 проектувальних, 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.

В умовах сучасного виробництва до інженерів-електриків пред’являються особливі вимоги: здатність самостійно приймати рішення, освоювати нову техніку та грамотно її експлуатувати, вирішувати складні технічні задачі, розробляти та впроваджувати раціональні методи експлуатації, технічного обслуговування, ремонту обладнання, застосовувати на практиці методи дослідження. Перелічені вимоги – необхідна умова досягнення необхідної якості професійної підготовки майбутніх інженерів, націлені на формування їхньої професійної компетентності, що включає такі складові, як загальнокультурні (базові) компетенції та спеціальні професійні компетенції.

Цифрові технології. 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 [9, 1,3,4].

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 із працею й навчанням – один із 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 слід відзначити серйозний доробок в працях В. Жукова.

Додатковим аргументом на користь розвитку цифрових технологій є можливість командної роботи над єдиним проєктом. Технології здатні впливати на викладання, покращуючи його. Концентрація уваги сьогоденних студентів

помітно зменшилася, вони обирають короткий виклад лекцій, поповнюючи свої знання пізніше із цифрових джерел, але цифрові та ігрові технології здатні покращувати ситуацію [2].

Освітня складова. 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” [9].

Саме тому практика вищої технічної школи спирається 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 [10].

Венгер Л. вважає, що головною метою навчальних ігор є формування у майбутніх фахівців умінь 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 із розв'язанням конкретних виробничих задач і з'ясуванням виробничих ситуацій [8].

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.

Навчальна гра має такі функції:

1. Мотиваційну (інженерна гра створює мотив навчання та діяльності);
2. Освітню (студенти в період підготовки та під час гри набувають раніше незнайому їм інформацію та краще засвоюють відомі їм знання);
3. Комунікативну: засвоєння діалектики спілкування;
4. Самореалізації в грі, як полігоні людської практики;
5. Розвиваючу (у ході інженерних ігор розвивається гнучкість розуму та поведінки, увага та творчі здібності, удосконалюються організаторські якості);
6. Навчальну (навчання професійним умінням і навичкам під час інженерної навчальної гри);
7. Функцію корекції: внесення позитивних змін в структуру особистісних показників;

8. Ігротерапевтичну: подолання різних труднощів, які виникають в інших видах життєдіяльності;

9. Соціалізацій: включення в систему суспільних відносин засвоєння норм людського співжиття [8].

Протягом кількох останніх років в 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 [11]. 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 базова підготовка.

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

Одним з інструментів, за допомогою якого можна досягти цієї мети, є тестова гра.

Тестова гра. Конкретною формою реалізації цього проекту є тестова гра “Професіонал”, що розроблена на кафедрі Передача електричної енергії НТУ “ХП” [12]. 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 зворотною 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. охороні праці та техніці безпеки.

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

Підсумовуючи вищезазначене хотілося б звернути увагу колег на два незвичайні аспекти пропонованої тест-гри.

По-перше, це азарт, що визначається випадковістю ходу змагання (послідовністю та результатами ходів), а по-друге, об'єктивністю запропонованого тестування. 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 кафедри передачі електричної енергії працює над методами та комп'ютерними програмами впровадження ігрових засобів навчання у суміжних життєво важливих галузях науки та техніки. Автори висловлюють глибоку вдячність студентам цієї кафедри за активну участь у розробці цього проєкту

Комп'ютерна програма. Представлена технологія навчання реалізована у вигляді комп'ютерної програми [13]. Призначенням комп'ютерної програми є реалізація алгоритму тестування, що реалізує визначення подібних об'єктів з цільового масиву, який формується залежно 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 IBM сумісний персональний комп'ютер (ПЕОМ), що включає в себе:

- процесор із тактовою частотою не менш 800 МГц;
- обсяг оперативної пам'яті не менш 512 Мб;
- вільний дисковий простір не менш 20 Мб;
- SVGA Монітор з дозволом не менш 1024 x 768;
- миша.

Системні програмні засоби, використовувані програмою, повинні бути представлені ліцензійною версією операційної системи: Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows XP, Windows 7. Оператор, що використовує програму,

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ МАЙБУТНІХ СПЕЦІАЛІСТІВ

повинен мати практичні навички роботи із графічним інтерфейсом операційної системи. Персонал повинен бути атестований на II кваліфікаційну групу з електробезпеки (для роботи з офісним устаткуванням).

Завантаження й запуск програми проводиться наступним чином. Завантаження програми здійснюється за допомогою запуску файлу professional.exe. У випадку успішного запуску програми на робочому столі буде відображено головне вікно програми. У меню головного вікна знаходяться пункти меню "Гра" та "Параметри", за допомогою яких здійснюється керування та вибір параметрів тестування.

Розглянемо модуль вихідних даних. Модуль вихідних даних складається з

чотирьох папок: Об'єкти, Формули, Схеми, Охорона праці. В цих папках знаходиться основна інформація для навчання або тестування. Доступ до інформації папок здійснюється за допомогою графічного вказівника.

Модуль цільового масиву формується з модуля вихідних даних відповідно з тематикою навчання або тестування. Об'єкти модуля повинні мати формат *.bmp.

Далі розглянемо базовий модуль.

Базовий модуль є головним. Він складається з процедури обробки подій графічного вказівника (миші). Базовий модуль дозволяє парами відкривати та систематизувати об'єкти. Поле та процес тестування представлені на рис.1 та рис.2.

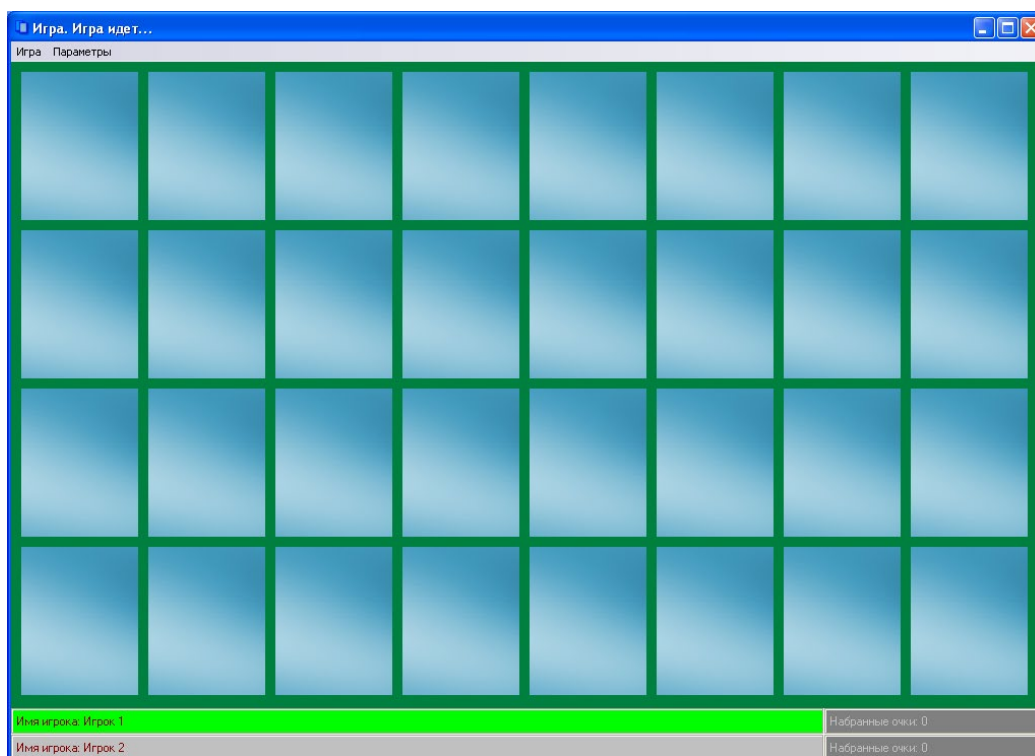



Рис. 1 Поле тестування

Модуль накопичення результатів складається з процедури обробки подій графічного вказівника (миші) та надає можливість оцінювати результати окремого ходу. Вдалі ходи фіксуються та запам'ятовуються (рис.2).

Модуль виводу результатів складається з панелі з вказівкою імені та поточного результату учасників тестування. Виводить на екран після завершення гри результат тестування. Завершення роботи програми можливо з головного вікна

програми кожним із перерахованих нижче способів:

- натисканням сполучення клавіш “Alt+F4”;
- натисканням кнопки .

Така системність дозволяє охопити важливі компоненти підготовки до професійної діяльності і дозволяє побачити слабкі сторони, щоб одразу працювати на удосконаленням.



Рис. 2 Процес тестування

Висновки з даного дослідження та перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Таким чином, у статті розглянута методика та програмна реалізація ігрових технологій у галузі електроенергетики. Вони мають професійну, педагогічну та освітню складові і є інноваційними.

Як показав досвід використання тестової гри “Професіонал” впровадження інноваційних технологій в навчально-виховний процес є важливим кроком для кращого засвоєння знань, вдосконалення вмінь та навичок студентів.

Використання ігрових технологій навчання у ЗВО 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 професійних компетентностей молодих фахівців-електроенергетиків.

Отримані результати роботи дозволяють окреслити подальші шляхи щодо оптимізації виявлених і пошуку нових умов, що сприяють розвитку формування компетентностей майбутніх фахівців-електроенергетиків. Це забезпечується свободою дій учасників, їх емоційною виключністю 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.

Багаторазова участь майбутніх електроенергетиків у змодельованих і реальних ситуаціях спілкування, участь в ігровій діяльності може забезпечити накопичення необхідного досвіду і сприяти, таким чином, підвищенню компетентностей.

Представлені методики та програмні ресурси впроваджено в навчальний процес НТУ "ХП" при проходженні студентами

виробничої практики і дають позитивні результати з точки зору підвищення зацікавленості, розуміння і усвідомлення матеріалу

Автори активно працюють у напрямку подальших досліджень щодо використання ігрових технологій у позааудиторній роботі зі студентами, такими як наукові товариства студентів

Список літератури:

1. Дичківська І. Інноваційні педагогічні технології / І. Дичківська // Підручник. – 3-тє видання, виправлене ("Академвидав"). – 2015. С. – 304

2. Онищенко Н. Застосування ігрових технологій під час викладання педагогічних дисциплін у вищій школі / Н. Онищенко. – [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.aphn-journal.in.ua/archive/35_2021/part_4/41.pdf

3. Кравець Н. Ігрові технології навчання як одна з інноваційних форм навчально-виховного процесу ВНЗ [Електронний ресурс] / Н. Кравець, О. Гречановська // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. – [електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum2017/paper/view/>

4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duolingo>

5. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://m.moreigr.com/indie-games/11516-power-to-the-people.html>

6. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://store.steampowered.com/app/1413370/Power_to_the_People/

7. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://igrovaya.org/4921-reactor-tech-2.html>

8. Коваленко О. Педагогічна спрямованість навчального процесу в інженерній педагогіці: моногр. / О. Коваленко, А. Ашеро́в, Є. Громов, Т. Ящун, Г. Сажко // Укр. інж.-пед. акад. – Х.: УПА. – 2005

9. Kaubiyaynen, D. "Network Cooperation in the Training of Engineering Elite for Regional Economies", Proceedings of 2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL), pp. 616 – 618

10. Жукова О. Ігрові технології: інноваційно-методичний аспект професійної підготовки / О. Жукова. – 2016. – [електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/17863/Zhukova.pdf?sequence=1>

11. Стрельников В., Брітченко І. Сучасні технології навчання у вищій школі: модульний посібник для слухачів авторських курсів підвищення кваліфікації викладачів МПК ПУЕТ / В. Стрельников, І. Брітченко. – Полтава: ПУЕТ. – 2013. – С. 309

12. Хоменко І., Обруч І., Хоменко М. Комп'ютерна програма ігрового тестування та навчання електроенергетиків "Професіонал" / І. Хоменко, І. Обруч, М. Хоменко. – АП №31692. – 2010

13. Хоменко І. Методика ігрового навчання для електроенергетиків / І. Хоменко // Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит. – 2009. – №12. – С. 61 – 64

References:

1. Dychkivska, I. (2015), "Innovative pedagogical technologies", Textbook, 3rd edition, revised ("Akademvydav"), p. 304

2. Onyshchenko, N. Application of game technologies in teaching pedagogical disciplines in higher education", available at: http://www.aphn-journal.in.ua/archive/35_2021/part_4/41.pdf.

3. Kravets, N., Grechanovska, O. (2017), "Game technologies of training as one of the innovative forms of educational process of higher education", Materials of the XLVI Scientific and Technical Conference of VNTU Departments, Vinnytsia, 22-24 March 2017, available at: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum2017/paper/view/2013>.
4. Available at: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duolingo>
5. Available at: <https://m.moreigr.com/indie-games/11516-power-to-the-people.html>
6. Available at: https://store.steampowered.com/app/1413370/Power_to_the_People/
7. Available at: <https://igrovaya.org/4921-reactor-tech-2.html>
8. Kovalenko, O., Asherov, A., Gromov, E., Yashchun, T., Sazhko, H. (2005), "Pedagogical orientation of the educational process in engineering pedagogy", Monograph, Ukr. engineering and pedagogical academy, Kh.
9. Kaybiyaynen, D. "Network Cooperation in the Training of Engineering Elite for Regional Economies", Proceedings of 2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL), pp. 616 – 618
10. Zhukova, O. (2016), "Game technologies: innovative and methodological aspect of professional training", available at: <https://enpui.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/17863/Zhukova.pdf?sequence=1>.
11. Strelnikov, V., Britchenko, I. (2013), "Modern learning technologies in higher education: a modular guide for students of the author's courses of professional development of teachers of the MIPK PUET", Poltava: PUET, p. 309
12. Khomenko, I., Obruch, I., Khomenko, M. (2010), "Computer programme for game testing and training of electric power engineers "Professional"", AP №31692
13. Khomenko, I. (2009), "Methodology of game training for electric power engineers", Energy saving. Energetics. Energy audit, no. 12, pp. 61 – 64

Стаття надійшла до редколегії 25.09.2023