



---

UDC 378.147:37.091.33:004  
DOI 10.35433/pedagogy.4(111).2022.213-234

## USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES FOR CONTROL OF KNOWLEDGE AND SKILLS OF STUDENTS

A. V. Melnyk\*

*The article examines the experience of using modern digital technologies to control and accurately assess the quality of students' knowledge and skills. It is shown how digital technologies allow us to quickly implement high-quality pedagogical control and objectively assess with high accuracy the level of the student's knowledge, allowing us to conduct testing more efficiently and quickly, as they are able to automate the process of creating tests, evaluating them and reporting results. In addition, the positive side of the systematic control of knowledge based on the use of digital technologies is its objectivity, based on the realization of the possibilities of their informative functions, since they do not allow the teacher to influence the test results, and also allow to establish the accuracy of the answer. When performing this type of control, conditions are created under which the student is not afraid of the control procedure and does not try to invent new ways to increase the grade. Digital technologies allow the teacher to create individual training programs, which makes it possible to adjust testing to the needs of each student and create a personalized approach to the educational process. The teacher has the opportunity to objectively assess the real level of students' knowledge and their compliance with the declared competencies. Digital tests can be taken at any time and from any place, making the testing process convenient and accessible for students. The use of digital technologies to monitor knowledge can be motivating for students, as it allows them to participate more actively in the learning process and increase their achievements.*

*The text of the article briefly describes the need for digital technologies in education, types and applications of control and diagnostic systems and online services, justified expediency and advantages of digital testing technologies, as well as examples of modern services and programs for creating tests. It is also noted that digital technologies make it possible to save test results and obtain statistics on student answers, which allows for a more objective analysis of the level of knowledge. The use of digital technologies also makes it possible to increase the efficiency of knowledge control and reduce time spent on preparing tests and evaluating results.*

---

**Key words:** digital technologies, educational process, quality education, self-development, assessment system, interactive technologies, test control system, learning process, computer testing, knowledge control.

---

---

\* Candidate of Pedagogical Sciences (PhD in Pedagogy), Senior Lecturer  
(Zhytomyr Ivan Franko State University)  
balanna@ukr.net  
ORCID: 0000-0001-7983-3598

## ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

**А. В. Мельник**

У статті розглядається досвід використання сучасних цифрових технологій для контролю та точної оцінки якості знань та умінь студентів. Показано, як цифрові технології дозволяють оперативно реалізувати якісний педагогічний контроль та об'єктивно оцінити з високою точністю рівень сформованості знань студента, дозволяють проводити тестування ефективніше і швидше, оскільки вони здатні автоматизувати процес формування тестів, їх оцінювання та звітування про результати. Крім того, позитивною стороною систематичного контролю знань на основі застосування цифрових технологій є його об'єктивність, заснована на реалізації можливостей їх інформативних функцій, оскільки вони не дають можливості викладачу впливати на результати тестування, а також дозволяють встановлювати точність відповідей. При здійсненні такого виду контролю створюються умови, за яких студент не боїться процедури контролю та не намагається винайти нові способи підвищення оцінки. Цифрові технології дозволяють викладачу створювати індивідуальні програми навчання, що дає змогу підлаштовувати тестування під потреби кожного студента і створювати персоналізований підхід до освітнього процесу. У викладача з'являється можливість об'єктивної оцінки реального рівня знань студентів та їх відповідності заявленим компетенціям. Цифрові тести можна проводити в будь-який час і з будь-якого місця, що робить процес тестування зручним і доступним для студентів. Використання цифрових технологій для контролю знань може бути мотивуючим для студентів, оскільки це дозволяє їм більш активно брати участь у навчальному процесі та збільшувати свої досягнення.

У тексті статті коротко описується потреба в цифрових технологіях в освіті, види та застосування контрольних-діагностичних систем та он-лайн сервісів, обґрунтована доцільність та переваги цифрових технологій тестування, а також наводяться приклади сучасних сервісів та програм для створення тестів. Також зазначається, що цифрові технології дозволяють зберігати результати тестування та отримувати статистику про відповіді студентів, що дозволяє зробити більш об'єктивний аналіз рівня знань. Використання цифрових технологій також дозволяє підвищити ефективність контролю знань та зменшити витрати часу на підготовку тестів та оцінювання результатів.

---

**Ключові слова:** цифрові технології, навчальний процес, якісна освіта, саморозвиток, система оцінювання, інтерактивні технології, система тестового контролю, процес навчання, комп'ютерне тестування, контроль знань.

---

**Introduction of the issue.** One of the fundamental components of the UN sustainable development agenda until 2030 is quality education [1]. It is aimed at providing inclusive and fair quality education for all. Digital technology has become important a tool for achievement this goal. They intensively penetrate the educational process of all institutions of higher education. In the system of higher education, there is a problem in finding promising directions for the development of modern methods of quality control of students' knowledge using computer technologies. An important element of the assessment of the quality of the learning process is the system of pedagogical control of the level of formation of knowledge, abilities and skills, which is the basis of the professional competences of future

**Актуальність теми.** Одним із фундаментальних компонентів порядку денного сталого розвитку ООН до 2030 року є якісна освіта [1]. Вона спрямована на забезпечення інклюзивної та справедливої якісної освіти для всіх. Цифрові технології стали важливим інструментом для досягнення цієї мети. Вони інтенсивно проникають у навчально-виховний процес усіх закладів вищої освіти. У системі вищої освіти існує проблема в пошуку перспективних напрямів розробки сучасних методів контролю якості знань студентів з використанням комп'ютерних технологій. Важливим елементом оцінки якості процесу навчання є система педагогічного контролю рівня сформованості знань, умінь та навичок, що є основою професійних компетенцій майбутніх

specialists. In addition to the individualization of learning and the development of practical skills, the means and methods of knowledge control are extremely important for the higher education system. Therefore, today digital technologies are used to control and assess students' knowledge within the framework of competences established by the state [1].

**Current state of the issue.** Concepts "digital technologies" are studied by many scientists from various industries. Here are a few examples of idiosyncratic scientists who are investigating this topic:

- Don Tapscott is a Canadian business strategist and author of books on digital technologies such as *The Digital Economy* and *Blockchain: The Future of Money, Business and the World*.

- Eric Schmidt is the head of Alphabet Inc. (parent of Google) and author of book *"The New Digital Age: Reshaping the Future of People, Nations and Business"* [33].

- Winton Surfing is American engineer, known as "one of the parents of the Internet", and the researcher of digital technologies and their impact on society [1].

Ukrainian scientists are also actively researching the concept of digital technologies and their impact on different spheres of life:

- O. Osadchy and L. Lysenko are considered current topics related to the implementation of digital technologies in business processes, as well as their impact on management by enterprises [12].

- O. Panchenko and I. Parkhomenko describe in detail the main concepts and methods of machine learning, as well as their use in the digital economy [13].

- I. Myasoedov and I. Strilchuk describe advantages and disadvantages of using digital technologies in the education process, as well as present recommendations of their effective use [10].

This and famous there are only scientists with several examples of those who investigate the essence of the concept of "digital technologies" and their impact on different aspects of people's lives

The terminological apparatus and technologies of educational information environment formation are the subject of

фахівців. Окрім індивідуалізації навчання та розвитку практичних умінь, засоби та методи контролю знань є надзвичайно важливими для системи вищої освіти. Тому на сьогоднішній день цифрові технології використовуються для контролю та оцінки знань студентів в рамках встановлених державою компетенцій [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Поняття "цифрові технології" вивчають багато науковців з різних галузей знань. Ось декілька прикладів відомих науковців, які досліджують цю тему:

- Дон Тапскотт – канадський бізнес-стратег та автор книг про цифрові технології, такі як *"Цифрова економіка"* та *"Блокчейн: майбутнє грошей, бізнесу та світу"*.

- Ерік Шмідт – керівник Alphabet Inc. (материнської компанії Google) та автор книги *"The New Digital Age: Reshaping the Future of People, Nations and Business"* [33].

- Вінтон Серф – американський інженер, відомий як "один з батьків Інтернету", та дослідник цифрових технологій та їх впливу на суспільство [1].

Українські науковці також активно досліджують поняття цифрові технології та їх вплив на різні сфери життя:

- О. Осадчий та Л. Лисенко розглядають актуальні теми, пов'язані з впровадженням цифрових технологій в бізнес-процеси, а також їх вплив на управління підприємствами [12].

- О. Панченко та І. Пархоменко детально описують основні поняття та методи машинного навчання, а також їх використання у цифровій економіці [13]. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

- І. М'ясоєдова та І. Стрільчука описують переваги та недоліки використання цифрових технологій у навчальному процесі, а також представлені рекомендації щодо їх ефективного використання [10].

Ці відомі науковці є лише кількома прикладами тих, хто досліджує сутність поняття "цифрові технології" та їх вплив на різні аспекти життя людей.

Термінологічний апарат та технології формування освітнього інформаційного середовища є предметом досліджень А. Гуржій, М. Жалдак, Т. Коваль, А. Коломієць, К. Колос, В. Олійник та ін. До

research by A. Gurzhii, M. Zhaldak, T. Koval, A. Kolomiets, K. Kolos, V. Oliinyk, and others. Scientists who studied the information environment include representatives of the following scientific fields:

1. Information technologies: M. Castells, J. Levin, T. Mitchell, V. Bulgakov, V. Klymenko, M. Cowley and others.

2. Information science: K. Shannon, K. Landauer, T. Berners-Lee, B. Broadbent, P. Thoma, J. von Neumann, K. Blaslow, and others.

3. Communication sciences: M. McLuhan, J. Habermas, D. Morris, S. Kuznetsov, I. Hansen, I. Bocharov, and others.

4. Pedagogy: V. Bezkorovainy, Yu. Lapa, I. Marchuk, M. Slobodianyuk, L. Khutorska and others.

Many studies and publications in scientific journals, in particular in the field of pedagogy and information technologies, are devoted to the problem of using computer testing and the formation of information and communication competence of the subjects of the educational process.

One of the problems of using computer-based testing is the need to prepare appropriate tests, which requires time and resources. In addition, it is important to take into account the specifics of the test, since the probability of a correct answer may depend on the form of the test, the number of questions and the complexity of the tasks. Insufficient test preparation can lead to an incorrect assessment of students' knowledge and skills.

Regarding the formation of information and communication competence of the subjects of the educational process, the problem is the need for constant updating of knowledge and skills in connection with the rapid development of information technologies and the information space in general. It is also important to consider the individual needs and capabilities of each student, as their level of competence may vary.

In addition, the insufficient use of interactive learning methods and a low level of motivation can become an obstacle in the formation of information and

науковців, які вивчали інформаційне середовище, можна віднести представників наступних наукових галузей:

1. Інформаційні технології: М. Кастеллс, Дж. Левін, Т. Мічелл, В. Булгаков, В. Клименко, М. Коулі та ін.

2. Інформаційна наука: К. Шенон, К. Ландауер, Т. Бернерс-Лі, Б. Бродбент, П. Тома, Й. фон Нейман, К. Блездоу та ін.

3. Комунікаційні науки: М. Маклюен, Й. Хабермас, Д. Морріс, С. Кузнецов, І. Ганзен, І. Бочаров та ін.

4. Педагогіка: В. Безкоровайний, Ю. Лапа, І. Марчук, М. Слободяник, Л. Хугорська та ін.

Проблемі використання комп'ютерного тестування та формування інформаційно-комунікаційної компетентності суб'єктів навчально-виховного процесу присвячені багато досліджень та публікацій в наукових журналах, зокрема в галузі педагогіки та інформаційних технологій.

Однією з проблем використання комп'ютерного тестування є необхідність підготовки відповідних тестів, що вимагає часу та витрат ресурсів. Крім того, важливо враховувати специфіку тестування, оскільки вірогідність правильної відповіді може залежати від форми тестування, кількості запитань та складності завдань. Недостатня підготовка тестів може привести до невірної оцінки знань та навичок студентів.

Щодо формування інформаційно-комунікаційної компетентності суб'єктів навчально-виховного процесу, проблемою є необхідність постійного оновлення знань та навичок у зв'язку з швидким розвитком інформаційних технологій та інформаційного простору загалом. Також важливо враховувати індивідуальні потреби та можливості кожного студента, оскільки рівень його компетентності може варіюватись.

Окрім того, недостатнє використання інтерактивних методів навчання та низький рівень мотивації можуть стати перешкодою у формуванні інформаційно-комунікаційної компетентності. Тому важливо застосовувати різноманітні методи та підходи до навчання, які дозволяють стимулювати інтерес та мотивацію.

Існує багато науковців, які досліджують комп'ютерне тестування для контролю знань. Ось декілька прикладів відомих

communication competence. Therefore, it is important to use a variety of methods and approaches to learning that stimulate interest and motivation.

There are many scholars who research computer-based testing for knowledge control. Here are some examples of famous scientists studying this topic:

- Richard M. Felder, professor of chemistry and engineering at Seaver University, who is researching the use of computer-based tests to assess students' knowledge and skills;

- Michael G. Allen, professor of pedagogy and computer-based testing researcher at Arizona State University;

- Linda Susan Insell, computer science instructor and computer testing researcher at Colorado State University;

- Rosemarie Lowndesbury, professor of psychology and computer-based testing researcher at Florida State University;

- John D. Bennett, professor of information technology and computer testing researcher at Ohio State University.

These scientists are only a few of the many researchers who have devoted their research to computer testing and its use for knowledge control.

The problem of using computer testing is investigated by the following Ukrainian scientists:

1. Iryna Savchenko – researches the use of ICT in education and their impact on the process of learning and knowledge control [32];

2. Anatoliy Panfilov – researches the use of electronic learning tools and their impact on the formation of students' knowledge [26];

3. Nataliya Kobzarenko – researches the use of computer technologies for knowledge control and their impact on the level of mastery of the material [23];

4. Oleksandra Hrytsenko – investigates the use of computer testing for evaluating and controlling the knowledge of students of higher educational institutions [22];

5. Yuliya Makarenko – investigates the use of digital technologies in the process of learning and monitoring the knowledge of students and students [24].

**Outline of unresolved issues brought up in the article.** At the same time, the

науковців, які вивчають цю тему:

- Річард М. Фелдер, професор хімії та інженерії на Сіверському університеті, який досліджує використання комп'ютерних тестів для оцінки знань та навичок студентів;

- Майкл Г. Аллен, викладач педагогіки та дослідник комп'ютерного тестування в Університеті штату Арізона;

- Лінда Сусан Інселл, викладач інформатики та дослідник комп'ютерного тестування в Університеті штату Колорадо;

- Роузмарі Лоундсбері, професор психології та дослідник комп'ютерного тестування в Університеті штату Флорида;

- Джон Д. Беннетт, професор інформаційних технологій та дослідник комп'ютерного тестування в Університеті штату Огайо.

Зазначені вчені є тільки декількома з численних дослідників, які присвятили свої дослідження комп'ютерному тестуванню та його використанню для контролю знань.

Проблему використання комп'ютерного тестування досліджують такі українські науковці:

1. Ірина Савченко – досліджує використання ІКТ в освіті та їх вплив на процес навчання і контролю знань [32];

2. Анатолій Панфілов – досліджує використання електронних засобів навчання та їх вплив на формування знань студентів [26];

3. Наталія Кобзаренко – досліджує використання комп'ютерних технологій для контролю знань та їх вплив на рівень засвоєння матеріалу [23];

4. Олександра Гриценко – досліджує використання комп'ютерного тестування для оцінювання та контролю знань студентів вищих навчальних закладів [22];

5. Юлія Макаренко – досліджує використання цифрових технологій у процесі навчання та контролю знань студентів та студентів [24].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття.** Водночас недостатньо відображений позитивний досвід і не визначені шляхи поліпшення використання цифрових технологій в закладах вищої освіти. Виявлено лише поодинокі розвідки, підтверджені за

positive experience is not sufficiently reflected and the ways of improving the use of digital technologies in higher education institutions are not defined. Only a few investigations, confirmed with the help of statistical methods, dedicated to the study of the effectiveness of digital technologies for controlling knowledge and skills in the educational process have been identified.

**Aim of research** is to analyze the essential characteristics of digital technologies for the control of knowledge and skills, which are actively used in the professional training of students of higher education institutions.

**Results and discussion.** The organization of independent work of students is given a significant place in the system of higher education, as it has wide opportunities for including a student in a digital educational environment for the purpose of his professional self-development. However, its implementation involves the implementation of systematic control over the assimilation of educational material by students, the use of which provides the teacher with significant time savings. Research by a number of authors has established that systematic control over the level of students' knowledge formation is a factor that stimulates the improvement of the quality of education by focusing attention on provisions that are difficult for students to understand and assimilate and their awareness of responsibility for the results of independent educational activities [5].

An effective tool for pedagogical diagnosis of students' knowledge is computer testing, which expands the possibilities of monitoring and evaluating the level of educational achievements and is an alternative to traditional methods of testing knowledge. The introduction of computer control into the university education system is an effective means of managing the student's educational and cognitive activities, which should be organized on the basis of comprehensive diagnostics and ensure a reliable relationship between the controlling, developing and educational functions of control in order to successfully master the learning content [15].

допомогою статистичних методів, присвячені вивченню ефективності цифрових технологій контролю знань та умінь освітньому процесі.

**Мета:** проаналізувати сутнісні характеристики цифрових технологій для контролю знань та умінь, які активно використовуються в професійній підготовці студентів ЗВО.

**Виклад основного матеріалу.**

Організації самостійної роботи студентів відводиться значне місце у системі вищої освіти, оскільки вона має широкі можливості для включення студента в цифрове освітнє середовище з метою його професійного саморозвитку. Проте її реалізація передбачає здійснення систематичного контролю за засвоєнням студентами навчального матеріалу, використання якого забезпечує викладачеві значну економію часу. Дослідженнями низки авторів встановлено, що систематичний контроль за рівнем сформованості знань студентів є фактором, що стимулює підвищення якості освіти за допомогою акцентування уваги на важких для розуміння та засвоєння студентами положень та усвідомлення ними відповідальності за результати самостійної навчальної діяльності [5]. [С1]

Ефективним інструментом педагогічної діагностики знань студентів є комп'ютерне тестування, яке розширює можливості контролю та оцінювання рівня навчальних досягнень і є альтернативою традиційним методам перевірки знань. Впровадження у вузівську систему навчання комп'ютерного контролю є ефективним засобом управління навчально-пізнавальною діяльністю студента, який має організовуватись на основі комплексної діагностики та забезпечувати надійний взаємозв'язок контролюючої, розвиваючої та освітньої функцій контролю з метою успішного засвоєння змісту навчання [15].

Необхідність стандартизації засобів оцінки якості професійної підготовки студентів актуалізувала проблему ефективного застосування цифрових технологій в освітньому середовищі ЗВО.

Створення та реалізація на практиці валідних тестів, що дозволяють викладачеві об'єктивно виміряти реальний рівень знань студентів, передбачає наявність у

The need to standardize the means of assessing the quality of professional training of students actualized the problem of effective application of digital technologies in the educational environment of higher education institutions.

Creation and practical implementation of valid tests that allow the teacher to objectively measure the real level of students' knowledge requires the teacher to have not only deep knowledge in the subject area, but also experience in applying subject tests in practice [1].

Digital technologies have obvious advantages in testing, as they allow:

- create personalized tests for each student by randomly selecting questions from the bank that are not repeated in other people's tasks;

- reduce financial costs for organization and testing; to allow students to independently assess their level of knowledge, and teachers to systematize and simplify the process of assessing the quality of knowledge of those who pass the test;

- free the teacher from routine tasks related to the preparation of tests, their processing and record keeping.

- the use of digital technologies allows students to be more open and natural during knowledge control, as it creates objective conditions in which the student is not afraid of the control procedure and does not try to invent new ways to increase the grade. Thus, the systematic control of knowledge based on the application of digital technologies has an advantage in objectivity, which is provided by the realization of the possibilities of their informative functions;

- avoid errors when processing results, if the program is configured properly;

- digital technologies always use the same algorithm, they do not tire and do not tire. The teacher can provide an objective assessment of the students' level of knowledge and their compliance with the declared competencies;

- improve the quality of the analysis of the educational process and provide a comprehensive analysis of the test results,

викладача не лише глибоких знань у предметній галузі, а й досвіду застосування предметних тестів на практиці [1].

Цифрові технології мають очевидні переваги у тестуванні, оскільки вони дозволяють:

- створювати персоналізовані тести для кожного студента шляхом випадкового відбору питань з банку, що не повторюються у завданнях інших осіб;

- зменшувати фінансові витрати на організацію та проведення тестування; дозволяти студентам самостійно оцінювати свій рівень знань, а викладачам - систематизувати та спростити процес оцінювання якості знань тих, хто проходить тестування;

- звільнити викладача від рутинних завдань, пов'язаних з підготовкою тестів, їх обробкою та веденням протоколу.

- застосування цифрових технологій дозволяє студентам бути більш відвертими і природними під час проходження контролю знань, оскільки це створює об'єктивні умови, в яких студент не боїться процедури контролю і не намагається винайти нові способи підвищення оцінки. Таким чином, систематичний контроль знань на основі застосування цифрових технологій має перевагу в об'єктивності, яка забезпечується реалізацією можливостей їх інформативних функцій;

- уникнути помилок при обробці результатів, якщо програма налагоджена належним чином;

- цифрові технології завжди застосовують один і той же алгоритм, вони не втомлюються і не втомлюються. Викладач може надати об'єктивну оцінку рівня знань студентів і їх відповідності заявленим компетенціям;

- підвищити якість аналізу проходження навчального процесу і надати всебічний аналіз результатів тестування, включаючи навіть хронологічні дані щодо тестування;

- використовувати мультимедійні технології під час тестування, що дозволяє створювати типи завдань, які неможливо побачити під час проходження тесту у письмовій формі.

Крім того, під час дистанційного навчання цифрові технології є основним



including even chronological data on the test;

– use multimedia technologies during testing, which allows you to create types of tasks that cannot be seen when taking a test in written form.

In addition, during distance learning, digital technologies are the main means of pedagogical control [1].

The use of digital technologies in the educational process of higher education institutions for testing provides high-quality feedback between the teacher and students. The use of digital technologies to monitor knowledge provides the teacher with objective information about the level of mastery of the educational material by the students of the group at the same time. The technical implementation of such control completely avoids the possibility of writing off, allowing each student to be offered an individual task to solve the educational problem.

The use of digital technologies for knowledge control also has certain disadvantages:

1. Lack of opportunity to check the level of understanding of the material. Digital testing systems often cannot assess students' understanding of the material, only their memorization.

2. Insufficient interaction with students. The use of digital technologies in the control of knowledge can lead to a decrease in interaction between teachers and students, which can negatively affect the quality of learning and student motivation.

3. Part of the control process. Digital technologies do not provide full adaptability and flexibility in assessing student knowledge, as they are based on standardized tests.

4. Possibility of fraud. There is a possibility of cheating during the test because the student may use prohibited sources, such as e-textbooks or communication with other people during the test.

5. Incomplete reflection of the student's knowledge. Digital technologies may be limited in assessing skills that cannot be described or assessed by means of testing, such as practical skills or creativity.

засобом педагогічного контролю [1].

Застосування цифрових технологій у навчальному процесі ЗВО для проведення тестування забезпечує високоякісний зворотний зв'язок між викладачем та студентами. Використання цифрових технологій для контролю знань надає викладачеві об'єктивну інформацію про рівень освоєння навчального матеріалу студентами групи одночасно. Технічна реалізація такого контролю повністю уникає можливості списування, дозволяючи запропонувати кожному студенту індивідуальне завдання для вирішення навчальної задачі.

Використання цифрових технологій для контролю знань має також певні недоліки:

1. Відсутність можливості перевірити рівень розуміння матеріалу. Цифрові тестувальні системи часто не можуть оцінити розуміння студентами матеріалу, а лише їх запам'ятовування.

2. Недостатня взаємодія зі студентами. Використання цифрових технологій у контролі знань може призвести до зменшення взаємодії між викладачами та студентами, що може негативно позначитися на якості навчання та мотивації студентів.

3. Штучність процесу контролю. Цифрові технології не забезпечують повної адаптивності та гнучкості в оцінюванні знань студентів, оскільки вони базуються на стандартизованих тестах.

4. Можливість шахрайства. Існує можливість шахрайства під час тестування, оскільки студент може використовувати заборонені джерела, такі як електронні підручники або зв'язок з іншими людьми під час тестування.

5. Неповне відображення знань студента. Цифрові технології можуть бути обмежені в оцінюванні навичок, які не можуть бути описані або оцінені засобами тестування, таких як практичні навички або здатність до креативності.

Процедура оцінювання рівня знань за допомогою цифрових технологій складається з кількох етапів. Перший етап – початкова діагностика, що спрямована на визначення дидактичних можливостей освітнього середовища та рівня предметної підготовленості студента. Для цього використовуються тести з



The procedure for assessing the level of knowledge using digital technologies consists of several stages. The first stage is an initial diagnosis aimed at determining the didactic capabilities of the educational environment and the level of the student's subject preparation. For this, tests with a small number of control tasks of the same and low level of complexity (informative and operational) are used. The second stage is the basic diagnosis, which consists in determining the basic level of subject preparation of the student. This stage involves the use of a large number of full-fledged test tasks of various levels of complexity on a specific topic or section. At the final stage of testing, a final control of the formation of knowledge in the academic discipline is carried out. Thus, the procedure for assessing the level of knowledge with the help of digital technologies has a phased nature and includes several stages for the detailed determination of the level of mastery of the material by students [1].

Modern digital testing technologies may include:

1. Interactive tests that allow students to interact with the test using a computer. This can include visual elements, such as multimedia effects, as well as interactive elements, such as dragging objects or selecting options from drop-down lists.

2. Adaptive tests that provide a more individual approach to testing. This means that the test can change the level of difficulty of the questions depending on how the student answers them, which allows for a better assessment of the level of knowledge.

3. Online tests that can be conducted using the Internet. This may include tests that require a video conference or other form of online interaction with the student, or tests that can be completed at any time on a remote server.

4. Machine learning that can help use test data to understand which types of questions are most effective in assessing knowledge and which questions may not be sufficiently difficult.

5. Virtual or augmented reality that can create immersive test environments that allow students to interact with a

невеликою кількістю контрольних завдань однакового та низького рівня складності (інформативного та операційного характеру). Другий етап – основна діагностика, яка полягає в визначенні базового рівня предметної підготовленості студента. Цей етап передбачає використання великої кількості повноцінних тестових завдань різного рівня складності з конкретної теми чи розділу. На заключному етапі тестування проводиться підсумковий контроль сформованості знань з навчальної дисципліни. Таким чином, процедура оцінювання рівня знань за допомогою цифрових технологій має поетапний характер і включає кілька етапів для детального визначення рівня засвоєння матеріалу студентами [1].

Сучасні цифрові технології тестування можуть включати:

1. Інтерактивні тести, які дозволяють студентам взаємодіяти з тестом за допомогою комп'ютера. Це може включати візуальні елементи, такі як мультимедійні ефекти, а також інтерактивні елементи, такі як перетягування об'єктів або вибір варіантів з випадаючих списків.

2. Адаптивні тести, які забезпечують більш індивідуальний підхід до тестування. Це означає, що тест може змінювати рівень складності питань в залежності від того, як студент відповідає на них, що дозволяє краще оцінити рівень знань.

3. Онлайн-тести, які можуть бути проведені за допомогою Інтернету. Це може включати тести, які вимагають відеоконференції або іншої форми онлайн-взаємодії зі студентом, або тести, які можуть бути виконані в будь-який час на віддаленому сервері.

4. Машинне навчання, яке може допомогти використовувати дані про тестування для розуміння, які типи питань є найбільш ефективними в оцінці знань та які питання можуть бути недостатньою складності.

5. Віртуальні або доповнені реальності, які можуть створювати іммерсивні тестові середовища, що дають студентам можливість взаємодіяти зі стимулюючим середовищем, яке дає кращу можливість для оцінки рівня знань.

При реалізації в цифровому освітньому

stimulating environment that provides a better opportunity for knowledge assessment.

When implementing computer testing systems in a digital educational environment, it is necessary to comply with the mandatory requirements for tests in accordance with the specifics of the taught discipline.

In the conditions of the system of professional training in higher education institutions, the methods of using computers do not provide an opportunity to fully reveal the individual creative potential of the student, as well as to develop an effective individual plan of study and self-development. The implementation of digital learning technologies in the educational process management system involves fundamental changes in the content of education, adapting it to the real needs of the professional community and employers.

The digital educational environment, which is included in information and educational technology, becomes a necessary element of the educational system of higher education. It provides an innovative restructuring of the learning process in higher education institutions, contributes to the full-fledged individual development of the potential of each student, increases the level of professionalism and the development of general and professional culture, thanks to access to various information resources [1].

The use of digital technologies for testing in an educational environment has many advantages, including automation of processing results, objectivity of control, and speed of checking the quality of professional training of students in various topics of the subject field. The information obtained from the tests allows teachers to identify topics and sections of the discipline that students find difficult to learn, and to find effective ways to correct teaching based on test results [1]. Thus, in testing systems, many advantages of using test control to assess the level of students' knowledge are manifested (efficiency, informativeness, ease of collecting and processing information, etc.).

When studying the possibilities of using computerized knowledge control systems in

середовищі систем комп'ютерного тестування необхідно дотримуватись обов'язкових вимог до тестів відповідно до специфіки дисципліни, що викладається.

В умовах системи професійної підготовки у ЗВО методи застосування комп'ютерів не надають можливості для повноцінного розкриття індивідуально-творчого потенціалу студента, а також розробки ефективного індивідуального плану навчання та саморозвитку. Реалізація цифрових технологій навчання у системі управління освітнім процесом передбачає принципові зміни у змісті навчання, що адаптують його до реальних потреб професійної спільноти та роботодавців.

Цифрове навчальне середовище, яке включено в інформаційно-освітню технологію, стає необхідним елементом освітньої системи вищої освіти. Воно забезпечує інноваційну перебудову процесу навчання в ЗВО, сприяє повноцінному індивідуальному розвитку потенціалу кожного студента, підвищенню рівня професіоналізму та розвитку загальної та професійної культури, завдяки доступу до різноманітних інформаційних ресурсів [1].

Використання цифрових технологій для тестування в освітньому середовищі має багато переваг, серед яких автоматизація обробки результатів, об'єктивність контролю та швидкість перевірки якості професійної підготовки студентів у різних темах предметної галузі. Інформація, що отримана з тестів, дозволяє викладачам визначити теми та розділи дисципліни, які студентам важко засвоїти, та знайти ефективні способи корекції навчання на основі результатів тестування [1]. Таким чином, у системах тестування проявляються багато переваг використання тестового контролю для оцінки рівня знань студентів (оперативність, інформативність, простота збору та обробки інформації тощо).

При дослідженні можливостей використання комп'ютеризованих систем контролю знань в цифровому освітньому середовищі ЗВО, важливо зауважити, що всі вони складаються з трьох основних підсистем: створення тестів, проведення процедури тестування та аналізу результатів. У результаті застосування комп'ютерних засобів навчання та

the digital educational environment of higher education institutions, it is important to note that they all consist of three main subsystems: creating tests, conducting the testing procedure and analyzing the results. As a result of the use of computer learning tools and communication and digital technologies, a resource for diagnosing the quality of education is created. These technologies also allow for the collection and processing of statistical data on test results obtained during the assimilation of educational information.

When studying the possibilities of using computerized knowledge control systems in the digital educational environment of higher education institutions, it is important to note that they all consist of three main subsystems: creating tests, conducting the testing procedure and analyzing the results. As a result of the use of computer learning tools and communication and digital technologies, a resource for diagnosing the quality of education is created. These technologies also make it possible to collect and process statistical data on test results obtained during the assimilation of educational information [1].

The greatest effectiveness is achieved with the comprehensive implementation of various types of testing. The initial testing provides an opportunity to assess the indicators of the student's initial level of knowledge and to offer recommendations for building individual plans for studying the discipline. The results of the final test allow the teacher to give an assessment after completing the study of the discipline. They are a condition for a student's admission to taking an exam (credit) in the traditional form. The use of testing tools as part of practicums allows the teacher to check students' understanding and assimilation of the basics of the theoretical material and can be a form of admission to its implementation. The final testing procedure allows the teacher to check and objectively assess the level of knowledge acquired by the student during the performance of practical work or a block of such work.

In the process of testing, control,

комунікаційно-цифрових технологій створюється ресурс для діагностики якості освіти. Ці технології також дозволяють збирати та обробляти статистичні дані про результати тестування, що отримуються під час засвоєння навчальної інформації.

При дослідженні можливостей використання комп'ютеризованих систем контролю знань в цифровому освітньому середовищі ЗВО, важливо зауважити, що всі вони складаються з трьох основних підсистем: створення тестів, проведення процедури тестування та аналізу результатів. У результаті застосування комп'ютерних засобів навчання та комунікаційно-цифрових технологій створюється ресурс для діагностики якості освіти. Ці технології також дозволяють збирати та обробляти статистичні дані про результати тестування, що отримуються під час засвоєння навчальної інформації [1].

Найбільша результативність досягається за комплексної реалізації різних видів тестування. Первинне тестування дає можливість оцінити показники початкового рівня знань студента та запропонувати рекомендації щодо побудови індивідуальних планів вивчення дисципліни. Результати підсумкового тестування дають змогу викладачеві виставити оцінку після завершення вивчення дисципліни. Вони є умовою допуску студента до складання іспиту (заліку) у традиційній формі. Використання засобів тестування у складі практикумів дозволяє викладачеві перевірити розуміння та засвоєння студентами основ теоретичного матеріалу і може бути формою допуску до її виконання. Процедура підсумкового тестування дозволяє викладачеві перевірити та об'єктивно оцінити рівень знань, отриманих студентом у ході виконання практичної роботи або блоку таких робіт.

У процесі тестування контрольно-навчальні цифрові технології формують базу даних для всіх користувачів, дає змогу удосконалювати та корегувати показники вимірjuвальної шкали. Діагностика, аналіз та оцінка рівня знань може проводитися для окремого студента за прийнятою в даній системі оціночною шкалою. Для оцінки рівня знань групи студентів результати тестування можуть бути сформовані на базі матеріалів

training and digital technologies form a database for all users, which makes it possible to improve and correct the indicator and the measuring scale. Diagnostics, analysis and evaluation of the level of knowledge can be carried out for an individual student according to the evaluation scale adopted in this system. To assess the level of knowledge of a group of students, the test results can be formed on the basis of statistical data processing materials with the issuance of relative grades. You can add tests of three levels in the digital control and learning system:

- tests of the first level, where students have to choose the correct answer from several options;
- second-level tests where students need to indicate the correct area;
- third-level tests, where students have to enter their own answer using randomly selected input data.

Tasks at these levels can use different types of information, such as text, static and animated graphics, audio and video clips. The instructor can create quizzes for groups of students using an existing set of assignments and review student responses as needed.

Various digital technologies for building tests are known, which differ in the way of forming questions and answers, accessibility and convenience. Here are some of them:

1. Computer tests are tests that are created with the help of special software that allows automatic evaluation of test results.

2. Electronic portfolios are a system of collecting and evaluating students' works using special software. Students can upload their work and teachers can grade it electronically.

3. Open test systems are tests that are created based on open standards, which allows their use in different testing systems.

4. Automated knowledge control systems are software tools that allow computer testing, evaluation and tracking of students' academic achievements. They provide ample opportunities for collecting, processing and analyzing data related to student performance.

статистичної обробки даних із видачею відносних оцінок. У цифровій контрольно-навчальній системі можна додавати тести трьох рівнів:

- тести першого рівня, де студентам потрібно вибрати правильну відповідь з декількох варіантів;
- тести другого рівня, де студентам потрібно зазначити правильну область;
- тести третього рівня, де студентам потрібно самостійно ввести відповідь, використовуючи випадково обрані вихідні дані.

У завданнях цих рівнів можна використовувати різні типи інформації, такі як текст, статичну та анімаційну графіку, аудіо та відеокліпи. Викладач може створювати контрольні роботи для груп студентів, використовуючи наявний набір завдань, і переглядати відповіді студентів за потреби.

Відомі різні цифрові технології побудови тестів, які відрізняються способом формування питань і відповідей, доступністю і зручністю. Ось декілька з них:

1. Комп'ютерні тести – це тести, які створюються за допомогою спеціального програмного забезпечення, яке дозволяє виконувати автоматичну оцінку результатів тестування.

2. Електронні портфоліо – це система збору та оцінювання робіт студентів за допомогою спеціального програмного забезпечення. Студенти можуть завантажувати свої роботи, а викладачі можуть оцінювати їх в електронному вигляді.

3. Системи відкритих тестів – це тести, які створюються на основі відкритих стандартів, що дозволяє їх використання в різних системах тестування.

4. Автоматизовані системи контролю знань – це програмні засоби, які дозволяють проводити комп'ютерне тестування, оцінювання і відстеження академічних досягнень студентів. Вони забезпечують широкі можливості для збору, обробки та аналізу даних, пов'язаних з успішністю студентів.

5. Системи моніторингу та аналітики - це системи, що дозволяють відстежувати та аналізувати активність та успішність студентів в режимі реального часу. Вони забезпечують можливість виявляти проблемні місця та надавати індивідуальну

5. Monitoring and analytics systems are systems that allow monitoring and analyzing the activity and success of students in real time. They provide an opportunity to identify problem areas and provide individual assistance for successful learning.

And there are many different services for creating tests that use modern digital technologies. These services provide the opportunity to create various tests, questions, tasks, as well as to conduct testing and monitor the knowledge of students or students. Some of these services include:

1. **Google Forms** is an online service that allows you to create tests, surveys, event registration forms and collect feedback. For example, a Google survey can automatically generate reports because all the information that respondents fill in can be converted into a Google Sheet. This feature allows you to quickly analyze answers in Google Forms [7].

2. **Proprofs** allows users to create tests in any format, including multiple choice, multiple choice, fill-in-the-blank, and extended answers. This service also allows you to insert documents, presentations, PDF files, images, audio and video files into the test tasks. After the completion of work on the test, it can be placed in public access on the Proprofs site or embedded in your own web page [16].

3. The **ClassMarker** information platform positions itself as the best tool for creating tests. Allows you to keep statistics of success. Free for a trial period [8].

4. **Kahoot!** - online service for creating interactive tasks. Allows you to create tests, surveys, quizzes. Allows the teacher to diagnose students' answers. Free, requires registration [18].

5. **Mentimeter** – This tool allows you to create tests and surveys with different types of questions, such as multiple choice, scales and open questions [25].

6. **Mix** – a virtual environment belongs to LMS systems, as it allows teachers to create tests of any level of complexity for their students. The service has the ability to create tests of various types, such as multiple choice, indicating the correct answers, answering short questions, etc. In

допомогу для успішного навчання.

Існує багато різних сервісів для створення тестів, які використовують сучасні цифрові технології. Ці сервіси надають можливість створювати різноманітні тести, запитання, завдання, а також проводити тестування та контролювати знання студентів чи студентів. Деякі з таких сервісів включають:

1. **Google Forms** є онлайн-сервісом, який дозволяє створювати тести, опитування, форми реєстрації на події та збір зворотного зв'язку. Наприклад, анкета Google може автоматично створювати звіти, оскільки всю інформацію, яку заповнюють респонденти, можна перетворити в Google Таблиці. Ця функція дозволяє швидко проаналізувати відповіді в Google Forms [7].

2. Програма **Proprofs** дозволяє користувачам створювати тести будь-якого формату, включаючи варіанти з вибором однієї або кількох відповідей, заповнення пропущених слів та розгорнутих відповідей. Цей сервіс також дозволяє вставляти у завдання тесту документи, презентації, PDF-файли, зображення, аудіо- та відеофайли. Після завершення роботи над тестом, його можна розмістити в загальному доступі на сайті Proprofs або вбудувати на власну веб-сторінку [16].

3. **ClassMarker**-інформаційна платформа позиціонує себе як найкращий інструмент для створення тестів. Дозволяє вести статистику успішності. Безкоштовний на період ознайомлення [8].

4. **Kahoot!** – онлайн сервіс для створення інтерактивних завдань. Дозволяє створювати тести, опитування, вікторини. Дозволяє викладачеві діагностувати відповіді студентів. Безкоштовний, вимагає реєстрації [18].

5. **Mentimeter** – цей інструмент дозволяє створювати тести та опитування з різними типами запитань, такими як багатоваріантні, шкали та відкриті запитання [25].

6. **Mix** – віртуальне середовище належить до LMS-систем, яке дозволяє викладачам створювати тести будь-якого рівня складності для своїх студентів. У сервісі є можливість створення тестів різних типів, таких як множинний вибір, зазначення правильних відповідей, відповіді на короткі питання тощо. Крім того, ви можете додавати картинки та інші мультимедійні

addition, you can add pictures and other multimedia elements to make the test more attractive and effective. Created tests can be exported to various formats, including PDF, Excel, Word, Google Sheets, etc. to easily share with your students [17, p. 53].

7. **Socrative** – this tool allows you to create tests with multiple choice questions and other types of questions that can be used for classroom activities and testing [34].

8. **Edmodo** is a free learning tool that allows you to create tests with different types of questions, including multiple-choice, open-ended, and scales [19].

9. **Formative** – This tool allows you to create interactive tests with different types of questions such as multiple choice, open-ended and others. You can add images and videos to questions and answers [39].

10. **Quizlet** is an online learning service that allows you to create and study learning materials in the form of flashcards with questions and answers. Using this service, users can create their own flashcards or use existing learning materials that other users have published on the platform. In addition, the service contains various tools for learning languages, mathematics, science and other subjects, such as tests, games and others. Quizlet is available on both the website and mobile apps [11].

11. **Easy Test Maker** is an online tool for creating tests and surveys. It allows users to quickly and easily create different types of test questions, including single-choice questions, multiple-choice questions, open-ended questions, and many others. Easy Test Maker also has functions to automatically check answers and generate a report with test results. Users can export their tests to various formats such as PDF, HTML and Microsoft Word and share them with their students or colleagues [11].

12. **Typeform** is a service that allows you to create not only tests, but also surveys, questionnaires and other forms of information collection [38].

13. **Quizizz** is a service that offers to create game tests that can be used for entertainment and simultaneous control of knowledge [31].

елементи, щоб зробити тест більш привабливим та ефективним. Створені тести можна експортувати в різні формати, включаючи PDF, Excel, Word, Google Sheets тощо, щоб легко ділитися ними зі своїми студентами. [17, с. 53].

7. **Socrative** – цей інструмент дозволяє створювати тести з багатоваріантними запитаннями та іншими типами запитань, які можна використовувати для класних занять та тестувань [34].

8. **Edmodo** – це безкоштовний інструмент для навчання, який дозволяє створювати тести з різними типами запитань, включаючи багатоваріантні, відкриті та шкали [19].

9. **Formative** – цей інструмент дозволяє створювати інтерактивні тести з різними типами запитань, такими як багатоваріантні, відкриті та інші. Ви можете додавати зображення та відео до запитань та відповідей [39].

10. **Quizlet** – це онлайн-сервіс для навчання, який дозволяє створювати та вивчати навчальні матеріали у формі карток з питаннями та відповідями. Використовуючи цей сервіс, користувачі можуть створювати свої власні картки або використовувати існуючі навчальні матеріали, які інші користувачі опублікували на платформі. Крім того, сервіс містить різноманітні інструменти для вивчення мов, математики, науки та інших предметів, такі як тести, гри та інші. Quizlet доступний як на веб-сайті, так і в додатках для мобільних пристроїв [11].

11. **Easy Test Maker** – це онлайн-інструмент для створення тестів та опитувань. Він дозволяє користувачам швидко та легко створювати тестові завдання різного типу, включаючи питання з одним варіантом відповіді, питання з кількома варіантами відповіді, відкриті питання та багато інших. Easy Test Maker також має функції автоматичної перевірки відповідей та створення звіту з результатами тестування. Користувачі можуть експортувати свої тести в різні формати, такі як PDF, HTML та Microsoft Word, а також ділитися ними зі своїми учнями або співробітниками [11].

12. **Typeform** – сервіс, який дозволяє створювати не тільки тести, але й опитування, анкети та інші форми збору

14. **Testmoz** is an online service that offers free creation of tests with different types of questions [27].

15. **Plickers** is a service that allows you to create quizzes and polls in the classroom using cards with QR codes that students show by rotating them accordingly. The teacher scans the QR codes using a special application on their smartphone or tablet, and the results of the survey are displayed on the screen in real time. Plickers can be a useful tool for conducting a quick test or diagnosis of students' knowledge in the classroom [25].

16. **Poll Everywhere** is a service that allows you to create interactive surveys and questionnaires that can be used in classes, presentations and websites. Users can create multiple-choice questions to test audience understanding, and the results of the responses can be tracked in real-time on the website or through a dedicated app. Poll Everywhere supports different types of questions, including single-choice questions, multiple-choice questions, open-ended questions, and linked questions. The fee for using the service depends on the volume of use [28].

17. **Poll Maker** is a free online survey and quiz creation tool that allows users to create their own quizzes and surveys using ready-made templates or custom questions. The service also provides the ability to add visual elements such as images and videos to make tests and surveys more interesting and interactive for users. Survey results can be viewed in real time and exported in various formats [29].

18. **ExamTime** is a web-based platform that offers a variety of educational tools, including a tool for creating online tests and surveys. The service allows users to create quizzes with a variety of question types, including multiple choice, true/false, and short answer. In addition, ExamTime provides analytics that help teachers and students track their performance and identify areas for improvement. The platform also offers other tools such as flashcards, mind maps, and learning planners that help students learn and revise material more effectively [21].

19. **Topgrade** is a service for creating tests and other types of interactive tasks,

інформації [38].

13. **Quizizz** – це сервіс, що пропонує створювати ігрові тести, що можуть використовуватися для розважання та одночасного контролю знань [31].

14. **Testmoz** – це онлайн сервіс, що пропонує безкоштовне створення тестів з різними типами запитань [27].

15. **Plickers** – це сервіс, який дозволяє створювати тести та проводити опитування в класі за допомогою карток з QR-кодами, які студенти показують відповідним чином обертаючи їх. Вчитель сканує QR-коди за допомогою спеціальної програми на своєму смартфоні або планшеті, і результати опитування відображаються на екрані в режимі реального часу. Plickers може бути корисним інструментом для проведення швидкого тестування або діагностики знань студентів в класі [25].

16. **Poll Everywhere** сервіс, який дозволяє створювати інтерактивні опитування та опитувальні листи, які можна використовувати на заняттях, презентаціях та веб-сайтах. Користувачі можуть створювати питання з варіантами відповіді, щоб перевірити розуміння аудиторії, а результати відповідей можна відслідковувати в режимі реального часу на веб-сайті чи за допомогою спеціального додатка. Poll Everywhere підтримує різні типи запитань, включаючи питання з одним варіантом відповіді, питання з декількома варіантами відповіді, питання з відкритою відповіддю та питання на зв'язку. Плата за використання сервісу залежить від обсягу використання [28].

17. **Poll Maker** – це безкоштовний онлайн-інструмент для створення опитувань та тестів, який дозволяє користувачам створювати свої тести та опитування за допомогою готових шаблонів або власних запитань. Сервіс також надає можливість додавати візуальні елементи, такі як зображення та відео, щоб зробити тести та опитування більш цікавими та інтерактивними для користувачів. Результати опитування можна переглядати у режимі реального часу та експортувати у різних форматах [29].

18. **ExamTime** є веб-платформою, яка пропонує різноманітні освітні інструменти, включаючи засіб для створення онлайн-тестів та опитувань. Сервіс дозволяє



such as memory cards, engaging participants, etc. With Topgrade, you can create tests with different types of questions, such as multiple choice, correct answer, free-form answer, and others. The service has a convenient interface and the ability to add images, video and sound to questions. In addition, Topgrade supports different languages, which allows you to create tests for an international audience. Topgrade provides the ability to create tests for online testing, and you can also download tests in PDF format for printing. The service offers a free tariff plan with limitations, as well as paid plans with advanced features and the ability to create an unlimited number of tests [37].

20. **Quia** is an online platform that provides tools to create and share learning activities, quizzes, games and surveys. The platform offers customizable templates that can be used to create different activities, and users can add images, audio and video to enhance the learning experience. Quia also provides teachers with tools to track student progress and analyze performance data [30].

21. **Exam.net** is an online platform that provides secure and customizable solution for the distance exam. The platform offers a range of tools for creating, conducting and grading online exams, including multiple choice questions, open questions and interactive exercises. Exam.net can be used by educational institutions and businesses for a variety of purposes, such as distance learning, certification exams, and employee training. The platform provides advanced security features to prevent fraud and ensure exam integrity, such as browser blocking, webcam monitoring, and keystroke analysis. Exam.net also offers real-time data monitoring and analysis tools for instructors to track student performance and provide feedback [20].

22. **TestInvite** - is an online service for conducting tests, exams and other assessment activities. The service allows you to create tests, invite participants and monitor the testing process in real time. You can use different types of questions to create tests in TestInvite, including single-choice, multiple-choice, matching, open-ended, and others. It is also possible to add

користувачам створювати тести з різними типами питань, включаючи вибір із запропонованих варіантів, правда/неправда та коротку відповідь. Крім того, ExamTime надає аналітику, яка допомагає викладачам та студентам відстежувати їхні досягнення та визначати області, які потребують покращення. Платформа також пропонує інші інструменти, такі як карти пам'яті, ментальні карти та планувальники навчання, які допомагають студентам вчитися та повторювати матеріал більш ефективно [21].

19. **Topgrade** – це сервіс для створення тестів та інших видів інтерактивних завдань, таких як карти пам'яті, залучення учасників та ін. За допомогою Topgrade можна створювати тести з різними типами питань, такими як багатовибірні, правильна відповідь, відповідь у вільній формі, та інші. Сервіс має зручний інтерфейс та можливість додавати зображення, відео та звук до запитань. Крім того, Topgrade підтримує різні мови, що дозволяє створювати тести для міжнародної аудиторії. Topgrade надає можливість створювати тести для онлайн-тестування, а також можна завантажувати тести у форматі PDF для друку. Сервіс пропонує безкоштовний тарифний план з обмеженнями, а також платні плани з розширеними можливостями та можливістю створення необмеженої кількості тестів [37].

20. **Quia** – це онлайн-платформа, яка надає інструменти для створення та обміну навчальними заходами, вікторинами, іграми та опитуваннями. Платформа пропонує настроювані шаблони, які можна використовувати для створення різних видів діяльності, і користувачі можуть додавати зображення, аудіо та відео для покращення досвіду навчання. Quia також надає викладачам інструменти для відстеження прогресу студентів і аналізу даних про успішність [30].

21. **Exam.net** – це онлайн-платформа, яка надає безпечні та настроювані рішення для дистанційного іспиту. Платформа пропонує низку інструментів для створення, проведення та оцінювання онлайн-іспитів, включаючи запитання з вибором відповідей, відкриті запитання та

images, video and sound to the questions and answers. One of the main advantages of TestInvite is the ability to conduct testing online using video streaming, which allows you to monitor the testing process in real time. In addition, the service has a built-in results analysis system, which allows you to quickly assess the knowledge of test participants and prepare a report on the results. TestInvite can be used for testing during training, professional development, personnel selection and other areas of activity where it is important to assess people's knowledge and skills [35].

Each of these services has its own features and functionality, but they are all aimed at improving the learning process and knowledge control.

In order to find out the attitude of students to electronic tests, a questionnaire was conducted. Students were asked to evaluate this form of knowledge control by answering the question: "Is this form of tests more convenient than the traditional (paper) version?". Four options were offered for the answer.

In fig.1 we will present the results of the survey.

According to the results of the survey, it was found that this form of knowledge testing showed itself from the positive side and has a number of advantages:

- automated checking and issuance of results;
- saving time and using the remaining time for analysis results;
- saving resources, electronic tests are less expensive than paper tests.

інтерактивні вправи. Exam.net може використовуватися навчальними закладами та підприємствами для різноманітних цілей, таких як дистанційне навчання, сертифікаційні іспити та навчання працівників. Платформа надає розширені функції безпеки для запобігання шахрайству та забезпечення цілісності іспитів, наприклад блокування браузера, моніторинг веб-камери та аналіз натискань клавіш. Exam.net також пропонує інструменти моніторингу та аналізу даних у режимі реального часу для викладачів, щоб відстежувати успішність студентів і надавати відгуки [20].

22. **TestInvite** – це онлайн-сервіс для проведення тестувань, екзаменів та інших оцінювальних заходів. Сервіс дозволяє створювати тести, запрошувати учасників та контролювати процес тестування в режимі реального часу. Для створення тестів в TestInvite можна використовувати різні типи запитань, включаючи одиночний вибір, множинний вибір, збіг, відкрите питання та інші. Також є можливість додавати зображення, відео та звук до запитань та відповідей. Один з основних плюсів TestInvite – це можливість проводити тестування в режимі онлайн з використанням відео трансляції, що дозволяє контролювати процес тестування в режимі реального часу. Крім того, сервіс має вбудовану систему аналізу результатів, що дозволяє швидко оцінити знання учасників тестування та підготувати звіт про результати. TestInvite можна використовувати для проведення тестування під час навчання, підвищення кваліфікації, відбору персоналу та інших сферах діяльності, де важливо оцінити знання та навички людей [35].

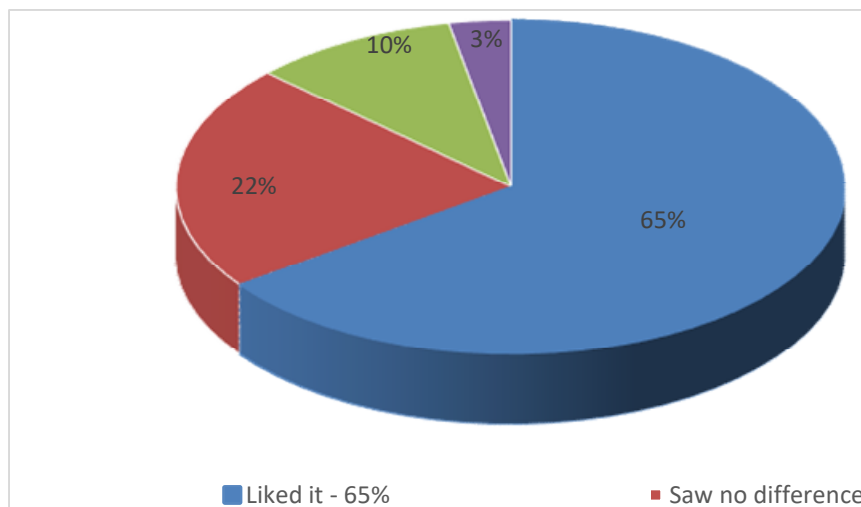
Кожен з цих сервісів має свої особливості та функціонал, але вони всі спрямовані на поліпшення процесу навчання та контролю знань.

Щоб виявити ставлення студентів до електронних тестів, було проведено анкетування. Студентам було запропоновано оцінити таку форму проведення контролю знань, відповівши на запитання: "Чи є ця форма тестів більш зручною перед традиційним (паперовим) варіантом?". Для відповіді було запропоновано чотири варіанти відповідей.

На рис. 1 представимо результати опитування.

За результатами опитування було виявлено, що така форма перевірки знань показала себе з позитивного боку та має низку плюсів:

- автоматизована перевірка та видача результатів;
- економія часу та використання часу, що залишився для аналізу результатів;
- економія ресурсів, електронні тести є менш економічно витратними, ніж паперові.



**Fig. 1. Survey results**

**Conclusions and research perspectives.** Thus, the automation of final control tests in the learning process contributes to the improvement of the system of training future specialists, allows to obtain an objective picture of the student's certification, prepares him for self-development in the information and digital society, develops professional competencies.

Taking into account the availability of the necessary technologies, it is necessary to establish a stable transfer of new educational technologies into the learning process, introduce digital environments and tools into the general educational process, develop criteria for digital competence, and establish a permanent program of professional development for teachers so that the educational process keeps pace with the development of technologies.

Prospects for further research are the substantiation of the technology of training future specialists for the use of digital

**Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок.**

Таким чином, автоматизація підсумкових контрольних тестувань у процесі навчання сприяє удосконаленню системи підготовки майбутніх фахівців, дозволяє отримати об'єктивну картину атестації студента, готує його до саморозвитку в інформаційно-цифровому соціумі, розвиває професійні компетенції.

Зважаючи на наявність необхідних технологій, необхідно налагодити стабільний трансфер нових освітніх технологій у процес навчання, впровадити цифрові середовища та інструменти в загальний освітній процес, розробити критерії цифрової компетентності та налагодити постійну програму підвищення кваліфікації для педагогів, щоб освітній процес крокував нарівні з розвитком технологій.

Перспективами подальших досліджень є обґрунтування технології підготовки майбутніх

technologies for the control of knowledge and skills. | фахівців до використання цифрових технологій контролю знань та вмінь.

### REFERENCES (TRANSLATED & TRANSLITERATED)

1. *Aktualni problemy vyshchoi profesiinoi osvity [Actual problems of higher professional education]: zb. nauk. prats. (2021) / za zah. red. L.V. Baranovskoi. Kyiv: NAU, 100 [in Ukrainian].*
2. Aizekson, V. (2017). *Innovatory: Yak hrupa khakeriv, heniiv ta gikiv zdiisnyla tsyfrovu revoliutsiiu [Innovators: How a group of hackers, geniuses and geeks made a digital revolution]. Kyiv: Nash Format, 488 [in Ukrainian].*
3. Britavska, O.P., Donchev, I.I., Bondarenko, N.V., Horokhov, V.V., & Oparin, A.V. (2018). Osoblyvosti kompiuternykh zasobiv testuvannia znan [Features of computer knowledge testing tools]. *Novitni kompiuterni tekhnologii – New computer technology. Kryvyi Rih, tom XVI, 127-133 [in Ukrainian].*
4. Don Tapskott & Aleks Tapskott. *Revoliutsiia blokchein [Blockchain revolution]. Retrieved from: <https://samoosvita.in.ua/don-tapskott-i-aleks-tapskott-revolyuetsiya-blokchein> [in Ukrainian].*
5. Iotova, I.M., Madzhar, N.M., & Skalska, S.A. (2018). Kontrol znan studentiv yak komponent navchalnoho protsesu [Control of students` knowledge as a component of the educational process]. *Aktualni pytannia kontroliu yakosti osvity u vyshchykh medychnykh navchalnykh zakladakh – Current issues of quality control of education in higher medical educational institutions: materialy nauk.-prakt. konf. z mizhnar. uchastiu, m. Poltava, 22 bereznia 2018 r. Poltava, 104-108 [in Ukrainian].*
6. *Kontseptsiiia "Nova ukrainska shkola" [The "New Ukrainian School" concept]. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkolacompressed.pdf>. [in Ukrainian].*
7. *Korotkyi haid: Vsi mozhlyvosti Google Forms [Short guide: All features of Google Forms]. Retrieved from: <https://web-promo.ua/ua/blog/kratkij-gajd-vse-vozmozhnosti-google-forms/> [in Ukrainian].*
8. Maletska, I.V. (2015). Testovi kontrol u protsesi navchannia inozemnoi movy: zdiisнено porivnialnyi analiz mozhlyvosti riznykh informatsiinykh platform dlia stvorennia testiv dlia perevirky znan inozemnoi movy studentiv vyshchykh navchalnykh zakladiv [The control in the process of learning a foreign language: a comparative analysis of the capabilities of various information platforms for creating tests for testing foreign language knowledge of students of higher educational institutions was carried out]. *Nepererвна profesiina osvita: teoriia i praktyka – Continuous professional education: theory and practice, № 4, 104-107 [in Ukrainian].*
9. *Metodychni rekomendatsii shchodo rozroblennia validnykh testiv u zakladakh fakhovoi peredvyshchoi osvity [Methodological recommendations for the development of valid tests in institutins of vocational pre-higher education]. (2022) / P.H. Luzan, O.V. Lapa, T.M. Pashchenko, I.A. Mosia, N.M. Vanina, O.O. Iamkovi; za red. P.H. Luzana. Kyiv: IPO NAPN Ukrainy, 173 [in Ukrainian].*
10. Miasoiedov, I., & Strilchuk, I. (2015). Tsyfrovi tekhnologii v osviti: perevahy ta nedoliky [Digital technologies in education: advantages and disadvantages]. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problem – Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems: zb. nauk. prats. Kyiv: Vydavnychiy dim "Slovo", vyp. 51, 153-160 [in Ukrainian].*
11. *Na zamitku vykladachiv platformy dlia stvorennia testiv [To the note of the teachers of the platform for creating tests]. Retrieved from: [https://www.dut.edu.ua/ua/news-1-626-5118-na-zamitku-vykladachiv-platformi-dlya-stvorennia-testiv\\_kafedra-kompyuternih-nauk-ta-informatsiinykh-tehnologiy](https://www.dut.edu.ua/ua/news-1-626-5118-na-zamitku-vykladachiv-platformi-dlya-stvorennia-testiv_kafedra-kompyuternih-nauk-ta-informatsiinykh-tehnologiy) [in Ukrainian].*

12. Osadchyi, O.V., & Lysenko, L.M. (2020). *Tsyfrovi tekhnolohii v biznesi ta menedzhmenti [Digital technologies in business and management]: monohrafiia / za zah. red. O. Osadchoho*. Kyiv: NAU, 256 [in Ukrainian].
13. Panchenko, O., & Parkhomenko, I. (2018). Mashynne navchannia v tsyfvonii ekonomitsi [Machine learning in the digital economy]. *Informatsiini tekhnolohii v osviti, nautsi ta tekhnitsi – Information technologies in education, science and technokogy: zb. nauk. pr.* Kyiv: NAU, vyp. 4 (8), 120-127 [in Ukrainian].
14. *Proekt Zakonu Ukrainy vid 07.08.2018 № 9015 (Oderzhanyi VR Ukrainy) Pro Stratehiiu staloho rozvytku Ukrainy do 2030 roku [Draft Law Ukraine dated 07.08.2018 № 9015 On the Strategy of Sustainable Development of Ukraine until 2030]*. Retrieved from: <https://ips.ligazakon.net/document/JH6YF00A?an=884> [in Ukrainian].
15. Tryhub, H.V., & Khnykina, O.O. (2017). Kompiuterne testuvannia yak vazhlyvyi zasib otsiniuvannia znan z inozemnoi movy u studentiv nespetsializovanykh fakultetiv [Computer testing as an important means of assessing knowledge of a foreign language among students of non-specialized faculties]. *Aktualni pytannia inozemnoi filolohii – Current issues of foreign philology*. Lutsk, № 6, 155-160 [in Ukrainian].
16. Shakhina, I.Yu., & Ilina, O.I. (2016). Orhanizatsiia kontroliu yakosti znan studentiv iz vykorystanniam elektronnoho testuvannia [Organization of quality control of students` knowledge using electronic testing]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and mathematical education: nauk. zhurnal / Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy, Sumskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni A.S. Makarenka, Fizyko-matematychnyi fakultet; [redkol.: V.Yu. Storizhko, F.M. Lyman, I.O. Moroz ta in.; hol. red. O.V. Semenikhina]*. Sumy: [SumDPU imeni A.S. Makarenka], vyp. 4 (10), 152-157 [in Ukrainian].
17. *Tsyfrovi tekhnolohii v osviti: suchasnyi dosvid, problemy ta perspektyvy [Digital technologies in education: modern experience, problems and prospects]: monohrafiia (2022) / T.A. Vasylieva ta in.; za zah. red. d-rky ekon. nauk, prof. T.A. Vasylievoi, d-ra ekon. nauk, prof. Yu.M. Petrushenka*. Sumy: Sumskyi derzhavnyi universytet, 150 [in Ukrainian].
18. *Shcho take Kahoot! i chomu yoho varto sprobuvaty dlia orhanizatsii dystantsiinoho navchannia [What is Kahoot! And why you should try it for distance learning]*. Retrieved from: <https://buki.com.ua/news/shcho-take-kahoot-i-chomu-yoho-var-to-sprobuvaty-dlya-orhanizatsiyi-dystantsiynoho-navchannya/> [in Ukrainian].
19. *Edmodo*. Retrieved from: <https://new.edmodo.com/> [in English].
20. *Exam.net*. Retrieved from: <https://exam.net/> [in English].
21. *ExamTime*. Retrieved from: <https://www.goconqr.com/en/university/> [in English].
22. Hrytsenko, O. (2018). The Use of Computer Testing for Assessment and Knowledge Control of University Students. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Educational Sciences*, 2(189), 32-37 [in English].
23. Kobzarenko, N. (2016). The Use of Computer Technologies for Knowledge Control and their Impact on Material Acquisition. *Education and Science*, 18(5), 45-50 [in English].
24. Makarenko, Y. (2020). The Use of Digital Technologies in the Process of Learning and Knowledge Control of Students. *Innovative Educational Technologies*, 3(21), 45-51 [in English].
25. *Mentimeter*. Retrieved from: <https://www.mentimeter.com/> [in English].
26. Panfilov, A. (2019). The Use of Electronic Learning Tools and their Impact on Knowledge Formation of Students. *Journal of Applied Psychology*, 11(3), 87-93 [in English].
27. *PLICKERS – servis dlia myttievvykh opytuvan*. Retrieved from: <http://centrur.com/2016/09/07/plickers-servs-dlya-mittyevvih-opituvan/> [in English].
28. *Poll Everywhere*. Retrieved from: <https://www.pollerywhere.com/> [in English].
29. *Poll Maker*. Retrieved from: <https://www.poll-maker.com/> [in English].
30. *Quia*. Retrieved from: <https://www.quia.com/> [in English].

31. *Quizizz*. Retrieved from: <https://quizizz.com/> [in English].
32. Savchenko, I. (2017). The Impact of ICT on the Process of Learning and Knowledge Control. *Journal of Education and Practice*, 8(19), 104-108 [in English].
33. Schmidt Eric *The New Digital Age: Reshaping the Future of People, Nations and Business*. Retrieved from: [https://books.google.com.ua/books?id=OgK0dbE\\_gUC&lpg=PT2&hl=ru&pg=PT275#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ua/books?id=OgK0dbE_gUC&lpg=PT2&hl=ru&pg=PT275#v=onepage&q&f=false). [in English].
34. *Socrative*. Retrieved from: <https://socrative.com/> [in English].
35. *TestInvite*. Retrieved from: <https://www.testinvite.com/> [in English].
36. *Testmoz*. Retrieved from: <https://testmoz.com/> [in English].
37. *Topgrade*. Retrieved from: <https://topgrade.net/> [in English].
38. *Typeform*. Retrieved from: <https://www.typeform.com/> [in English].
39. *Formative*. Retrieved from: <https://goformative.com/> [in English].

Received: November 17, 2022

Accepted: December 15, 2022