

Дмитро Прочухан

викладач Відокремленого структурного підрозділу Харківського комп'ютерно-технологічного фахового коледжу Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут";

Харків, Україна

ORCID: 0000-0002-4622-1015

E-mail: *dprochuhan@gmail.com*

Ірина Костиря

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри педагогіки і психології управління соціальними системами ім. академіка І. Зязюна Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут";

Харків, Україна

ORCID: 0000-0002-2967-4530

E-mail: *superirina2016@ukr.net*

**КРИТЕРІАЛЬНО-ОРІЄНТОВАНЕ ТЕСТУВАННЯ НА ОСНОВІ
ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРІВ ЯК ЗАСОБУ ОЦІНЮВАННЯ
ЯКОСТІ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ**

Анотація: в статті розглянуто нові підходи до оцінювання навчальних досягнень студентів у системі вищої освіти. Визначено сучасні пріоритети в освіті, одним з яких є контроль якості знань у майбутніх фахівців. Підкреслено, що опанування фаховими дисциплінами під час професійної підготовки передбачає вивчення питань прикладного спрямування: конструювання тестів різних рівнів застосування, контрольного матеріалу за цілями використання, інтерпретація результатів тестування, тлумачення його результатів та формування висновків щодо його відповідності меті, завданням, розуміння основних характеристик якості контрольного матеріалу і можливості використання комп'ютерних технологій при створенні, проведенні і опрацюванні результатів тестування. В статті експериментально доведено, що оцінювання якості знань у майбутніх фахівців за допомогою критеріально-орієнтованого тестування на основі використання комп'ютерів є одним з ефективних засобів педагогічного контролю.

Ключові слова: критеріально-орієнтоване тестування, комп'ютерне навчання, засіб оцінювання, якість знань, студенти.

Dmitriy Prochukhan

college teacher of Separate structural subdivision Kharkiv computer and technology professional college National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute";

Kharkiv, Ukraine

E-mail: *dprochuhan@gmail.com*

Iryna Kostyria

candidate of pedagogy, senior lecturer at pedagogy and psychology of social systems
management department of the academician I. Ziaziuna, National Technical
University "Kharkiv Politechnic Institute"; Kharkiv, Ukraine

E-mail: superirina2016@ukr.net

CRITERION-ORIENTED TEST BASED ON THE USE OF COMPUTERS AS A MEANS OF EVALUATING THE QUALITY OF STUDENTS' KNOWLEDGE

Abstract: the article considers new approaches to assessing student achievement in higher education. Modern priorities in education are considered, one of which is quality control of knowledge of future specialists. In general, mastering professional disciplines during training involves studying issues of application: designing tests of different levels of application, control material for use, interpretation of test results, interpretation of its results and drawing conclusions about its compliance with the purpose, objectives, understanding of the main quality characteristics of control material and the possibility of using computer technology in creating, conducting and processing test results. The article experimentally proves that assessing the quality of knowledge of future professionals using criterion-based testing based on the use of computers is one of the most effective means of pedagogical control.

Key words: criterion-oriented testing, computer training, assessment tool, quality of knowledge, students.

Дмитрий Прочухан, Ирина Костыря

КРИТЕРИАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРОВ КАК СРЕДСТВО ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Аннотация: в статье рассмотрены новые подходы к оценке учебных достижений студентов в системе высшего образования. Определены современные приоритеты в образовании, одним из которых является контроль знаний у будущих специалистов. Подчеркнуто, что овладение профессиональными дисциплинами во время профессиональной подготовки предусматривает изучение вопросов прикладного направления: конструирование тестов разных уровней применения, контрольного материала по целям использования, интерпретация результатов тестирования, толкование его результатов и формирование выводов о его соответствии целям, задачам, понимание основных характеристик качества контрольного материала и возможности использования компьютерных технологий при создании, проведении и обработке результатов тестирования. В статье экспериментально доказано, что оценка знаний у будущих специалистов с помощью критериально-ориентированного тестирования на основе использования компьютеров является одним из наиболее эффективных средств педагогического контроля.

Ключевые слова: критериально-ориентированное тестирование, компьютерное обучение, средство оценивания, качество знаний, студенты.

Dmytro Prohukhan, Iryna Kostyria

An extended abstract of a paper on the subject of:

“Criterion-oriented test based on the use of computers as a means of evaluating the quality of students’ knowledge”

Problem setting. The rapid development of information technology in the XXI century has made urgent the problem of modernizing the education system. According to the general tendencies, the development of higher education in the countries of the world is based on the achievements in the field of computerization and informatization of educational activity, knowledge and experience of scientific and pedagogical workers and specialists in the field of computer network technologies. Computer learning makes it possible to implement interactive technologies not only in teaching material, but also in assessing the quality of students’ knowledge. It helps future professionals to obtain a full higher education and has such advantages as flexibility, relevance, convenience, modularity, cost-effectiveness, interactivity. Assessing the quality of knowledge of future professionals by innovative means, in particular through criterion-based testing based on the use of computers is one of the important problems of higher education.

Recent research and publications analysis. The development of new information technologies and their popularity among students encourage scientists to seek their use in order to implement computerbased learning technologies, in particular in assessing the quality of know-ledge. Research by foreign scholars is diverse, namely: psychological problems of computer learning, prospects for mobile learning, the importance and ways to improve the effectiveness of feedback from teachers to students in computer learning; use of social media in computer training; the potential and consequences of using virtual worlds. Particular attention is paid to research on the role of independent surveys in determining the quality of computer training. Domestic scientists have already identified problems and ways to automate experimental

pedagogical research to determine the level of student achievement by testing methods, studied the implementation of research results for the field of psychological and pedagogical research and its indicators using webbased information and computer tools, technologies, the development of educational activity of students is monitored, the technologies of pedagogical testing as a means of control over the educational process and quality management of higher pedagogical education are covered.

Paper objective. Determining the role of computer training in professional training of students, identifying opportunities and benefits of criterion-based testing based on the use of computers as a means of assessing the quality of students’ knowledge, research of practical application of criterion-oriented testing based on the use of computers to assess the quality of know-ledge students during a pedagogical experiment.

Paper main body. Computer training is widely introduced and used in the educational process of universities around the world. Such a system does not replace the traditional system of higher education, but complements it and at the same time has an impact on the development of education around the world and Ukraine in particular, so the introduction of computer training will improve the Ukrainian higher education system. Widespread implementation and development of computer training in Ukraine requires solving a set of tasks in the following areas: management and organizational support; logistical and financial support; staffing the needs of computer training; methodological support taking into account the specifics of computer training; promotion of computer training in the education and labor markets. Computer training supports advanced tools for statistical analysis of test

results and, very importantly, the complexity of individual test questions. Innovative approaches to computer learning technologies are studied. It was found that computer training is a promising direction in the formation of students, including future IT professionals. Computer training supports advanced tools for statistical analysis of test results and, very importantly, the complexity of individual test questions. Possibilities of criterion-oriented testing based on the use of computers as a means of assessing the quality of students' knowledge are identified: finding out how the future specialist with his level of acquired knowledge corresponds to a given level of training - standard (criterion); identifying the extent to which the student has the knowledge, skills of mental actions that are necessary and sufficient to perform certain classes of educational or professional tasks, the criterion is the presence or absence of this knowledge; using the results to properly assess the level of vocational training of students, as well as to determine the quality of certain educational programs; use for current, intermediate and final certification of future specialists. The advantages of criterion-oriented testing based on the use of computers as a means of assessing the quality of students' knowledge are identified:

– The results of criterion-oriented testing are used to: assess the final level of knowledge of students and compliance with this level of state standards or curriculum; identification of students who have reached the required level of knowledge quality, evaluation of the effectiveness of curricula and relevant methods in a particular institution of higher education.

– Criteria-oriented tests are accompanied by a much more detailed specification of the content than other types of tests, so high school teachers are confident in the adequate interpretation of test scores.

– Individual scores based on the results of criterion-oriented testing do not belong to any regulatory group or sample of students. The student's individual score is

interpreted in relation to the share of successfully mastered educational material. Most often, this score reflects the percentage of correctly completed tasks and is given on a percentage scale.

– In criterion-oriented tests, statistical characteristics (level of complexity and resolution) of tasks are not the main factor for their inclusion in the test. The main requirement for the selection of tasks is their compliance (congruence) with a certain content area.

The tasks of pedagogical experiment are singled out: assessment of quality of knowledge at future technicians-programmers; identifying the features of the use of criterion-based testing with the help of computers to assess the quality of knowledge of future software technicians. The practical application of criterion-oriented testing based on the use of computers to assess the quality of knowledge of students majoring in 122 "Computer Science and Information Technology" during a pedagogical experiment. It has been determined that the introduction of criterion-based testing based on the use of computers as a means of assessing the quality of knowledge of software technicians is very effective and has a number of advantages over traditional means of control. As a result, an increase in overall success by 21.74% and the quality of knowledge by 26.08% in the experimental group. In the control group, the overall success increased by only 9%, and the quality of knowledge increased by 4.55%.

Conclusions of the research. It is determined that tests are a qualitative and objective way of assessment. Objectivity is achieved by standardizing the testing procedure, standardizing and verifying the quality of tasks and the test as a whole. Tests have ample opportunities for management decisions. Compared to other forms of knowledge control, testing has its advantages and disadvantages. It is highlighted that the tasks of criterion-oriented testing are to find out to what extent a student with his level of acquired knowledge corresponds to a given level of preparedness - the standard

(criterion). With this interpretation of the results, it turns out that the student does not know from the whole general set of tasks, but only knows from the amount that is limited by a specific standard (criterion) of knowledge. It is emphasized that criterion-oriented tests are methods of psycho diagnostics that reveal how much the student has the knowledge, skills of mental action, which are necessary and sufficient to perform certain classes of educational or professional tasks. The criterion is the presence or absence of this knowledge. It is noted that in terms of content, criterion-oriented tests are a tool for feedback in the organization of educational processes. Criterion-oriented tests are created on the basis of analysis of the logical and psychological structure of the criterion. Between the method and the criterion is assumed in advance psychological compliance, relevance. The results of testing performed using these techniques are evaluated not by the ordinal place of the subject in the sample and not in relation to the statistical norm, but in relation to these results to the total amount of test tasks. Each of the tasks is built on the key concepts and terms of the criterion with which the student

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Нові виклики для майбутніх фахівців пов'язані із інформатизацією, глобалізацією, комерціалізацією та іншими явищами сьогодення. Один із цих викликів пов'язаний зі сформованістю у них якісних знань. Процес глобалізації, непинний розвиток сучасних інноваційних та інформаційних технологій, потреби суспільства в мобільності обумовлюють пошук новітніх технологій навчання та модернізації освітніх систем для покращення якості знань у майбутніх фахівців. Сучасний стан системи вищої освіти зобов'язує педагогів вищої школи шукати нові підходи до оцінювання навчальних досягнень студентів. Це означає, що необхідно визначати сучасні пріоритети в освіті, одним із яких є контроль якості

is asked to perform logical operations. Individual scores in criterion-based testing differ from scores obtained in traditional intelligence and ability testing. The use of criterion-oriented tests for current, intermediate and final certification of future specialists becomes essential. Teachers in higher education institutions can use the results of criterion-oriented tests to properly assess the level of vocational training of students-future IT professionals, as well as to determine the quality of certain educational programs. It is experimentally confirmed that tests of this type allow to monitor the success of future IT professionals, to identify shortcomings in their training. It is noted that the results of criterion-oriented tests are especially useful in the diagnosis of shortcomings in the study of professional disciplines, as well as in the final and intermediate certification of students. Criterion based tests are also very effectively used to assess various educational programs.

Prospects for further research of the problem are related to the practical application of criterion-based testing based on the use of computers to assess the quality of knowledge of students of other professions.

знань у майбутніх фахівців.

Стрімкий розвиток інформаційних технологій у XXI столітті зробив актуальною проблему модернізації системи освіти. В Україні суть модернізації комп'ютерного навчання означено в Положенні про дистанційне навчання [1]. Для досягнення значних результатів у реформуванні сучасної вищої школи необхідно розвивати комп'ютерне навчання, запровадження якого в Україні передбачено Національною програмою інформатизації [2]. Опанування фаховими дисциплінами під час професійної підготовки передбачає вивчення питань прикладного спрямування: конструювання тестів різних рівнів застосування, контрольного матеріалу за цілями використання, інтерпретацію результатів тестування, тлумачення їх та формування

висновків щодо його відповідності меті, завданням, розуміння основних характеристик якості контрольного матеріалу і можливості використання комп'ютерних технологій при створенні, проведенні й опрацюванні результатів тестування. Оцінювання якості знань у майбутніх фахівців інноваційними засобами, зокрема за допомогою критеріально-орієнтованого тестування на основі використання комп'ютерів є однією з важливих проблем вищої освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми і на які спирається автор. Проблематика застосування комп'ютерного навчання досить широка, а її дослідження здійснюється багатьма зарубіжними науковцями. Цікавий аналіз досвіду використання комп'ютерного навчання за кордоном наводить К. Осадча [3]. Зазначимо, що дослідження зарубіжних учених носять різноплановий характер, а саме: психологічні проблеми комп'ютерного навчання (Дж. Маккуейд) [4, с. 178], перспективи мобільного навчання (Дж. Левенталь) [5, с. 195], роль незалежних опитувань у визначенні якості комп'ютерного навчання (Г. Гаскелл) [6], важливість і шляхи підвищення ефективності зворотного зв'язку викладачів зі студентами у комп'ютерному навчанні (Ф. Четвінд, К. Доббін) [7, с. 69]; використання соціальних медіа у комп'ютерному навчанні (К. Вудлі, К. Мередіт) [7]. Методику впровадження інформаційно-комп'ютерних технологій навчання активно розглядають у своїх роботах багато сучасних вітчизняних науковців: В. Биков, М. Мазур, Н. Мась та ін. [8; 9; 10]. Особливості створення та впровадження тестів на основі використання комп'ютерів як засобу оцінювання якості знань студентів висвітлено в роботах В. Кухаренко [11; 12]. Як узагальнення проведеного аналізу можемо зазначити, що висновки наукових досліджень за даною тематикою визначають значущу роль комп'ютерного навчання під час

фахової підготовки сучасних студентів. Комп'ютерне навчання широко запроваджується і використовуються в освітньому процесі ЗВО різних країн світу. Така система не замінює традиційну систему вищої освіти, а доповнює її і водночас має вплив на розвиток освіти в усьому світі та України зокрема, тому запровадження комп'ютерного навчання сприятиме удосконаленню української системи вищої освіти. Комп'ютерне навчання підтримує розвинені засоби статистичного аналізу результатів тестування й, що дуже важливо, складність окремих тестових питань.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується дана стаття. Незважаючи на значну кількість наукових праць, присвячених упровадженню тестування за допомогою комп'ютерної техніки в освітній процес, питання критеріально-орієнтованого тестування як засобу оцінювання якості знань студентів залишилось поза увагою дослідників. Для підвищення ефективності оцінювання якості знань студентів необхідно визначити переваги критеріально-орієнтованого тестування, уточнити можливості цього тестування на основі використання комп'ютерів для оцінювання якості знань студентів. Для цього необхідно дослідити практичне застосування критеріально-орієнтованого тестування для оцінювання навчальних досягнень студентів під час педагогічного експерименту. З метою вирішення поставлених завдань було обрано за експериментальну групу студентів, що навчаються у Харківському комп'ютерно-технологічному коледжі Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" за спеціальністю 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології". Дослідження відбувалось під час контролю знань з дисципліни "Розробка клієнт-серверних застосувань". Студентів цієї спеціальності було обрано через широке впровадження в їх професійну підготовку саме комп'ютерного навчання й оцінювання якості знань на підставі критеріально-орієнто-

ваного тестування саме з цієї дисципліни.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Визначення ролі комп'ютерного навчання під час фахової підготовки студентів, з'ясування можливостей й переваг критеріально-орієнтованого тестування на основі використання комп'ютерів як засобу оцінювання якості знань студентів, дослідження практичного застосування цього тестування на основі використання комп'ютерів для оцінювання якості знань студентів під час педагогічного експерименту.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Проникнення інформаційно-комп'ютерних технологій у освітній процес вищої школи створює передумови для кардинального оновлення як змістово-цільових, так і технологічних напрямів освіти, що проявляється у суттєвому збагаченні системи дидактичних прийомів, засобів навчання і формування на цій основі нетрадиційних педагогічних технологій, заснованих на використанні комп'ютерів [13]. В монографії В. Бикова, Ю. Жука та Ю. Богачкова вперше в Україні визначено проблеми і шляхи автоматизації експериментальних педагогічних досліджень для визначення рівня навчальних досягнень студентів методами тестування [14].

Створенню тестів на основі вітчизняного і закордонного досвіду впровадження у практику педагогічної діяльності сучасних методів та технологій педагогічного оцінювання присвятили посібники І. Булах, М. Мруга [15] та Л. Ярощук [16]. Діагностичні характеристики комп'ютерних тестів, які формуються за методом відновлюваних фрагментів висвітлено в працях О. Петкова [17]. Ми поділяємо думку І. Булаха, що комп'ютерне тестування успішності дає можливість реалізувати основні дидактичні принципи контролю освіти [18]. Залежно від інтерпретації результатів тестування поділяється на декілька видів, одним із яких є критеріально-орієнтоване тестування.

Згідно з критеріально-орієтова-

ним підходом характер тестових завдань спрямовується на визначення підготовленості студента у відокремленій змістовній області. Під змістовною областю розуміють повний обсяг знань, що мають бути засвоєні студентом протягом відповідного терміну навчання. Змістовна область вважається цілком визначеною, за умови, якщо однозначно визначена категорія тестових завдань, потенційно належних до цієї області [19].

Завданням цього виду тестування є з'ясування наскільки той чи інший студент своїм рівнем засвоєних знань відповідає заданому рівню підготовленості – стандарту (критерію). Висновок критеріально-орієнтованого тестування вибудовується за наступним ланцюжком: завдання – відповіді студентів – висновок про відповідність його знань заданому критерію.

При такій інтерпретації результатів з'ясовується, що студент знає не із всієї генеральної сукупності завдань, а лише тільки з того обсягу, який обмежений конкретним стандартом (критерієм) знань.

При продуманій організації освітнього процесу тестовий контроль у закладі вищої освіти сприймається випробовуваними як звичайний елемент освітнього процесу і не викликає негативних емоцій. Більше того, як показують вітчизняні і зарубіжні психологічні дослідження, рівень стресу при тестовому контролі значно нижчий, ніж при традиційних (особливо усних) формах суб'єктивного контролю. Критеріально-орієнтовані тести – це методики психодіагностики, що виявляють, наскільки випробовуваний майбутній фахівець володіє знаннями, навичками розумових дій, які потрібні і достатні для виконання певних класів навчальних або професійних завдань. Критерієм служить наявність або відсутність цих знань. За змістом критеріально-орієнтовані тести є інструментом зворотного зв'язку в організації процесів освіти. Критеріально-орієнтовані тести створюються на основі аналізу логіко-психологічної структури критерію. Між методикою і критерієм

заздалегідь передбачається психологічна відповідність, релевантність. Результати тестування, проведеного за допомогою цих методик, оцінюються не за порядковим місцем випробовуваного у вибірці і не відповідно до статистичної норми, а цих результатів до усїєї суми тестових завдань. Кожне із завдань побудоване з ключових понять і термінів критерію, за якими студенту пропонується виконати логічні операції. Отже, індивідуальні оцінки при критеріально-орієнтованому тестуванні відрізняються від оцінок, які отримані при традиційному тестуванні інтелекту і здібностей. Істотне значення набуває використання критеріально-орієнтованих тестів для поточної, проміжної і підсумкової атестації майбутніх фахівців. Викладачі у закладах вищої освіти можуть використовувати результати критеріально-орієнтованих тестів, щоб правильно оцінити рівень професійно-орієнтованої підготовки студентів-майбутніх ІТ-фахівців, а також визначити якість певних програм освіти. Тести цього типу дозволяють проводити моніторинг успішності майбутніх ІТ-фахівців, вчасно визначати недоліки в їхній підготовці. Викладачі вищої школи відмічають, що результати критеріально-орієнтованих тестів особливо корисні при діагностиці недоліків при вивченні дисциплін професійного спрямування, а також у підсумковій і проміжній атестації студентів. Критеріально-орієнтовані тести також дуже ефективно використовуються для оцінки різних освітніх програм.

Перевагами критеріально-орієнтованого тестування є: індивідуальність контролю, змога контролю за освітньою діяльністю кожного студента особисто; спроможність на кожному з етапів освіти проводити систематичне тестування; можливість інтеграції цього виду тестування з іншими формами контролю; об'єктивний характер результатів тестового контролю; можливість поєднання традиційного і тестування за допомогою комп'ютера; можливість використання технології комп'ютерно-адаптивного тестування; фіксація індивідуальних особи-

ностей вибірки респондентів; можливість створення тестування за єдиним стандартом для різних освітніх закладів зі схожим професійним напрямком; високий рівень надійності тестового контролю; висока валідність цього тестування; критеріально-орієнтоване тестування мотивує навчальну роботу майбутніх фахівців.

Зазначимо, що використання критеріально-орієнтованих педагогічних тестів, заснованих на державних освітніх стандартах для підсумкової і проміжної атестації студентів є надзвичайно перспективним. Критеріально-орієнтоване тестування як засіб оцінювання сформованості професійних знань, умінь та навичок у майбутніх ІТ-фахівців має велике психологічне значення та стимулює до освіти. Таким чином, студент реально переконається в тому, як він опанував знання, перевіряє правильність виконання дій, оцінює практичну значущість результатів виконаних завдань. Критеріально-орієнтоване тестування забезпечує функціонування внутрішнього зворотного зв'язку в процесі освіти, отримання самим студентом інформації про повноту й якість вивчення програмного матеріалу, міцність сформованих професійних умінь і навичок [20].

Дослідження практичного застосування критеріально-орієнтованого тестування на основі використання комп'ютерів для оцінювання якості знань студентів під час педагогічного експерименту проводилось на базі Харківського комп'ютерно-технологічного коледжу Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". У дослідженні брали участь студенти, що навчаються у коледжі за спеціальністю 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології". Дослідження відбувалось у ході контролю знань під час вивчення дисципліни "Розробка клієнт-серверних застосувань".

Експеримент відбувався під час освітнього процесу в ході аудиторних та дистанційних занять 2019–2020 навчального року. Дослідження проводилось для

накопичування статистичних даних із ефективності критеріально-орієнтованого тестування для поліпшення контролю якості знань за допомогою комп'ютерів. Ці данні особливо корисні для викладачів вищої школи, що використовують в освітньому процесі комп'ютерне навчання, та дослідників, які займаються комп'ютеризацією освіти. В дослідженні брали участь 23 студента навчальної групи ОПК-415, у якій оцінювання якості знань здійснювалось на основі критеріально-орієнтованого тестування з використанням комп'ютерів – експериментальна група, та 22 студента навчальної групи ОПК-425, де оцінювання якості знань здійснювалось за традиційними методами контролю – контрольна група.

Для проведення нашого дослідження були застосовані такі методи:

1. Метод педагогічного спостереження, з додержанням принципів системності й систематичності, що передбачає інтегровану й регулярну фіксацію дій, ситуацій, процесів.

2. Бесіди з майбутніми техніками-програмістами з метою уточнення необхідних експериментальних даних.

3. Анкетування з метою визначення думки студентів щодо застосування критеріально-орієнтованого тестування з використанням комп'ютерної техніки для оцінювання якості знань у майбутніх техніків-програмістів.

4. Тестування майбутніх техніків-програмістів із метою оцінки якості знань, зокрема критеріально-орієнтоване тестування з використанням комп'ютерної техніки.

5. Метод опитування майбутніх техніків-програмістів для оцінювання якості знань.

6. Метод аналізу діяльності майбутніх техніків-програмістів з метою оцінювання якості знань.

7. Педагогічний експеримент із метою перевірки ефективності критеріально-орієнтованого тестування на основі використання комп'ютерів як засобу оцінювання якості знань майбутніх

техніків-програмістів.

8. Методи математичної статистики з метою порівняння характеристик контрольної та експериментальної груп для визначення їх рівноцінності й перевірки достовірності отриманих у процесі експериментальної роботи результатів.

Експеримент був здійснений із дотриманням принципів: цілісного оцінювання якості знань у майбутніх техніків-програмістів; добровільної участі респондентів у дослідженні; комплексного використання методів дослідження.

На експериментальному етапі, відповідно до логіки здійснення педагогічного експерименту, вирішувалися такі завдання:

1. Здійснювалось оцінювання якості знань у майбутніх техніків-програмістів.

2. Визначалися особливості використання критеріально-орієнтованого тестування за допомогою комп'ютерів для оцінювання якості знань у майбутніх техніків-програмістів.

Для підготовки техніків-програмістів у Харківському комп'ютерно-технологічному коледжі НТУ ХПІ за спеціальністю 122 “Комп'ютерні науки та інформаційні технології” з дисципліни “Розробка клієнт-серверних застосувань” застосовується змішане навчання.

Змішане навчання допускає збереження загальних принципів побудови традиційного навчального процесу, зокрема і у функції контролю знань.

Науково-методичне забезпечення підготовки техніків-програмістів включає: методичні (теоретичні та практичні) рекомендації щодо розроблення та використання педагогічно-психологічних та інформаційно-комунікаційних технологій навчання; критерії, засоби і системи контролю якості професійного навчання; змістовне, дидактичне та методичне наповнення веб-ресурсів навчального плану/навчальної програми підготовки.

Системотехнічне забезпечення навчання техніків-програмістів включає:

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

апаратні засоби, що забезпечують розроблення і використання веб-ресурсів навчального призначення, управління навчальним процесом та необхідні види навчальної взаємодії між суб'єктами навчання у синхронному і асинхронному режимах; інформаційно-комунікаційне забезпечення із пропускнуою здатністю каналів, що надає всім суб'єктам навчання навчального закладу цілого-бовий доступ до веб-ресурсів і веб-сервісів для реалізації навчального процесу у синхронному та асинхронному режимах; програмне забезпечення загального та спеціального призначення (у тому числі для осіб з особливими потребами), яке має бути ліцензійним або побудованим на програмних продуктах із відкритими кодами; веб-ресурси навчальних дисциплін (програм), що необхідні для забезпечення навчання, можуть містити: методичні рекомендації щодо їх використання, послідовності виконання завдань, особливостей контролю тощо; документи планування навчального процесу (навчальні програми, навчально-тематичні плани, розклади занять); відео-та аудіозаписи лекцій, семінарів тощо; мультимедійні лекційні матеріали; термінологічні словники; практичні завдання із методичними рекомендаціями щодо їх виконання; віртуальні лабораторні роботи із методичними рекомендаціями щодо їх виконання; віртуальні тренажери із методичними рекомендаціями щодо їх використання; пакети тестових завдань для проведення контрольних заходів, тестування із автоматизованою перевіркою результатів, тестування із перевіркою викладачем; ділові ігри із методичними рекомендаціями щодо їх використання; електронні бібліотеки чи посилання на них, що об'єднує зазначені вище веб-ресурси навчальної дисципліни (програми) єдиним педагогічним сценарієм; інші ресурси навчального призначення.

Перелік веб-ресурсів навчальних дисциплін (програм), необхідних для забезпечення навчання, визначається закладом вищої освіти залежно від

профілю навчальної дисципліни. Для забезпечення навчання студентів, слухачів заклад вищої освіти створює власні веб-ресурси або використовує інші веб-ресурси, що підлягають перевірці у цьому освітньому закладі.

Технології освіти з навчальної дисципліни “Розробка клієнт-серверних застосувань” реалізуються використанням платформи дистанційного навчання Moodle, що дозволяє будь-якому студенту за допомогою Internet-комунікацій оволодіти навчальним матеріалом через забезпечення доступу до численних навчальних електронних ресурсів, та пройти тести для оцінювання якості знань.

Однією зі складових дидактичного забезпечення навчального процесу майбутніх техніків-програмістів є електронні навчальні курси з окремих дисциплін, що містять комплекс навчально-методичних матеріалів в електронному вигляді та освітні сервіси для організації навчання. Кожний електронний навчальний курс спеціальності містить анотацію до дисципліни та навчальні модулі, які складаються із: завдання для практичних та лабораторних занять; матеріалів та завдань для самостійного опрацювання; комп'ютерне тестування, яке включає самотестування, модульні та підсумковий тести; конспекту лекцій; глосарію (термінологічний словник); переліку рекомендованої літератури.

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки молодших спеціалістів “Обслуговування програмних систем і комплексів” дисципліна “Розробка клієнт-серверних застосувань” є нормативною. Вона призначена для студентів IV курсу денного відділення Харківського комп'ютерно-технологічного коледжу [21].

Мета дисципліни – формування у студентів фундаментальних теоретичних знань і практичних навичок дисципліни “Розробка клієнт-серверних застосувань”.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

– ознайомлення студентів з основами клієнт-серверної архітектури, типами серверів, особливостями налаштування різних серверів; вивчення серверної мови програмування PHP (використання різних типів даних, керуючі оператори, цикли, обробка масивів, рядків, робота з файлами, регулярними виразами, методи GET, POST для передачі даних на сервер основи об'єктно-орієнтованого програмування);

– поглиблення знань студентів у мові запитів SQL, використання функції PHP для розробки застосувачів обробки баз даних; розглядання засобів організації взаємодії користувачів серверу, розробка додатків мережевої взаємодії; формування у студентів вміння підтримувати розроблені клієнт-серверні застосування.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

Володіти знаннями щодо особливостей клієнт-серверної архітектури; типів серверів, схем взаємодії клієнта і сервера; серверної мови програмування PHP; мови запитів MySQL; методів передачі даних на сервер; протоколів обміну даними; особливостями підключення і обробки БД на сервері; засобами організації взаємодії користувачів серверу; функцій сокетів; принципів обробки сесій.

Вміти встановлювати, налагоджувати веб-сервери; розробляти програми на серверній мові PHP; використовувати методи GET, POST; робити валідацію форм; налаштовувати сервер MySQL; розробляти застосування обробки БД; аналізувати серверну статистику; розробляти додатки мережевої взаємодії; обробляти сесії на сервері.

Програма дисципліни “Розробка клієнт-серверних застосувачів” передбачає використання навчальних матеріалів дистанційних курсів, доступ до яких студенти здійснюють через Інтернет. Основними видами навчальних занять у Харківському комп'ютерно-технологічному коледжі є: лекція, семінар, практичні заняття, лабораторні заняття, консультації та інші.

Лекція, консультація, семінар проводяться зі студентами. Забезпечення навчальними матеріалами, спілкування між студентами відбувається завдяки передаванню відео-, аудіо-, графічної та текстової інформації у синхронному або асинхронному режимі. Практичне заняття, яке передбачає виконання практичних (контрольних) робіт, тестів для самоконтролю, відбувається на основі використання інформаційно-комп'ютерної техніки. Окремі практичні завдання можуть виконуватись у синхронному режимі. Лабораторне заняття проводиться очно у кабінеті програмування або дистанційно.

До інших видів навчальних занять за дисципліною “Розробка клієнт-серверних застосувачів” належать ділові ігри, виконання проєктів у групах тощо. Ці види навчальних занять можуть проводитись очно або дистанційно у синхронному або асинхронному режимі.

Контрольні заходи з навчальної дисципліни “Розробка клієнт-серверних застосувачів” включають проміжний (тематичний, модульний), підсумковий та залишковий форми контролю знань, умінь та навичок, набутих студентом під час навчання. Усі контрольні заходи можуть здійснюватися дистанційно з використанням можливостей інформаційно-комунікаційних технологій за допомогою тестування або очно.

Зростання рівня якості знань у майбутніх техніків-програмістів, досліджувалось через контроль їхніх навчальних досягнень. На початку експерименту було проаналізовано рівень якості знань студентів. Для цього у студентів експериментальної групи було використано критеріально-орієнтоване тестування за допомогою використання комп'ютерної техніки. У студентів контрольної групи оцінювання якості знань відбувалось за традиційними методами контролю. Формули абсолютної та якісної успішності, які використовують у Харківському комп'ютерно-технологічному коледжі викладачі для контролю успішності студентів наведено нижче.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

Загальна успішність = (кільк. "5" + кільк. "4" + кільк. "3") × 100% / загальна кількість студентів.

Якість знань = (кільк. "5" + кільк. "4") × 100% / загальна кількість студентів.

За допомогою цих формул було зафіксовано рівень якості знань майбутніх техніків-програмістів у експериментальній та контрольній групах.

В ході початкового дослідження не було виявлено великих розбіжностей між показниками успішності груп. Узагаль-

нені результати представлено на рис. 1.

В ході експерименту у групі ОПК-415 всі етапи контролю (початковий, проміжний (тематичний, модульний), підсумковий)) відбувались за допомогою критеріально-орієнтованих тестів із використанням комп'ютерів. Контроль якості самостійної роботи студентів експериментальної групи також здійснювався за допомогою критеріально-орієнтованого тестування.

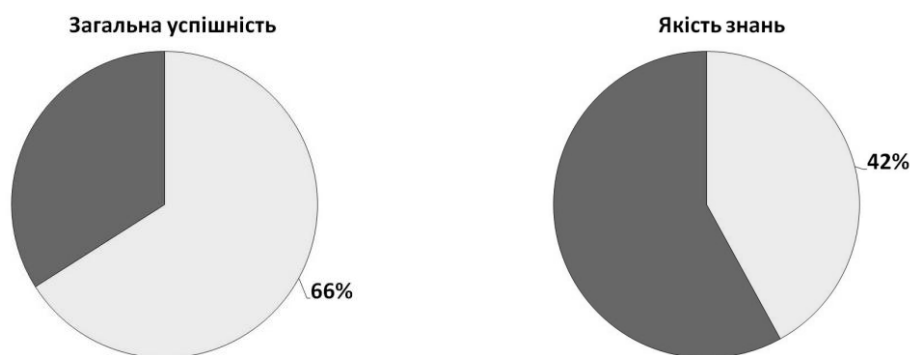


Рис. 1 – Показники навчальних досягнень студентів на початку експерименту

Окрім використання таких традиційних видів тестів як питання з вибором однієї правильної відповіді, множинного вибору, встановлення відповідності, було використано тести виду есе, що дозволяють студентові надіслати викладачеві відповіді з декількох речень. Есе було впроваджено як інструмент звітності з виконаної самостійної роботи. Наприкінці курсу під час підсумкового контролю відбувався контрольний зріз якості знань в експериментальній групі за допомогою критеріально-орієнтованого тестування з використанням комп'ютерів, а в контрольній групі ОПК-425 всі етапи контролю якості знань проводились за традиційними методами оцінки. Після завершення курсу навчання було проведено аналіз рівня успішності студентів.

Для визначення особливостей використання критеріально-орієнтованого тестування за допомогою комп'ютерів для

оцінювання якості знань у майбутніх техніків-програмістів ми досліджували динаміку змін в якості знань на всіх етапах контролю в експериментальній групі.

Використання критеріально-орієнтованого тестування за допомогою комп'ютерної техніки сприяло зростанню рівня якості знань студентів, що навчалися за спеціальністю 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" в експериментальній групі, також значно скоротився час для оцінювання якості знань студентів, полегшилася праця викладача під час здійснення функції контролю якості знань, спостерігалось зростання мотивації студентів до вивчення дисципліни "Розробка клієнт-серверних застосувань".

На підтвердження цього проаналізуємо процес оцінювання якості навчальних досягнень студентів у експериментальній та у контрольній групах.

*ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ
МАЙСТЕРНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ*

Контроль та оцінювання опрацьованих тем самостійної роботи показав наступні результати. У контрольній групі ОПК-425 без залучення критеріально-орієнтованого тестування було розглянуто 3 питання об'єктно-орієнтованого програмування (інкапсуляція, наслідування і поліморфізм). З експериментальною групою ОПК-415 вдалося збільшити кількість розглянутих питань об'єктно-орієнтованого програмування до п'яти: додатково було опановано використання трейтів та обробку виключень, тому що значно скоротився час для оцінювання якості знань студентів на тематичний контроль. В групі ОПК – 425 були опрацьовані питання використання фреймворків Laravel і Symfony, застосування веб-сервера Nginx. За рахунок здійснення контролю за допомогою критеріально-орієнтованого тестування з використанням комп'ютерів в групі ОПК-415, окрім Nginx, було розглянуто особливості роботи з веб-серверами Internet Information Services і Cherokee, додаткові фреймворки CodeIgniter, Zend.

В контрольній групі кількість самостійних робіт, які студенти здавали у визначені терміни, становила 63%. В експериментальній групі цей показник досяг 75%, зменшилася кількість помилок

використання синтаксису на 13%, а в алгоритмах програм – на 15%.

Студентами експериментальної групи було створено 52 презентації, кращі з яких було розміщено в основному контенті дистанційного курсу. У порівнянні з контрольною групою кількість презентацій збільшилась на 18. Під час аудиторної роботи студенти контрольної та експериментальної груп були поділені на команди для створення клієнт-серверного застосування мережевої взаємодії. Результатами стало успішне виконання таких проектів: система перевірки якості знань із програмування. Експериментальною групою було успішно виконано 7 проектів, а контрольною – 5. Після завершення курсу навчання було проведено аналіз рівня успішності студентів (табл.1). Нами було використано формули абсолютної та якісної успішності, як і на початковому етапі експерименту.

Зафіксовано збільшення загальної успішності на 21,74% і якості знань на 26,08% у експериментальній групі. В контрольній групі загальна успішність збільшилась тільки на 9%, а якість знань збільшилась на 4,55%.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз рівня навчальних досягнення експериментальної та контрольної груп

Групи	Загальна успішність		Якість знань	
	кількість	%	кількість	%
Контрольна група до експерименту	15	68,18	9	40,90
Контрольна група після експерименту	17	77,27	10	45,45
Експериментальна група до експерименту	15	65,21	10	43,48
Експериментальна група після експерименту	20	86,95	16	69,56

Це дозволило нам зробити наступний висновок: підвищення рівня навчальних досягнень у експериментальній групі є наслідком застосування критеріально-

орієнтованого тестування на основі використання комп'ютерів як засобу оцінювання якості знань студентів.

Анкетування, проведене серед сту-

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

дентів експериментальної групи після впровадження критеріально-орієнтованого тестування на основі використання комп'ютерів як засобу оцінювання знань майбутніх техніків-програмістів, показало, що 95% студентів позитивно оцінили інноваційний засіб контролю знань. Студенти вказали такі переваги критеріально-орієнтованого тестування: логічна послідовність контролю матеріалу, проста навігація, зручність виконання тестів, швидка перевірка контрольних завдань викладачем, зниження психологічної напруги у студентів перед контролем знань.

Таким чином, можна вказати на доцільність висунутого у дослідженні припущення про те, що впровадження критеріально-орієнтованого тестування на основі використання комп'ютерів як засобу оцінювання якості знань студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" дуже ефективне і має низку переваг на відміну від традиційних засобів контролю.

Висновки з даного дослідження та перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Визначення ролі комп'ютерного навчання під час фахової підготовки студентів, визначення можливостей й переваг критеріально-орієнтованого тестування на основі використання комп'ютерів як засобу оцінювання якості знань студентів, дослідження практичного застосування критеріально-орієнтованого тестування на основі використання комп'ютерів для оцінювання якості знань студентів під час педагогічного експерименту. Підкреслено вагома роль комп'ютерного навчання під час фахової підготовки сучасних студентів. Досліджено інноваційні підходи технологій комп'ютерного навчання. Виявлено те, що комп'ютерне навчання є перспективним напрямком у розвитку студентів, зокрема майбутніх ІТ-фахівців.

З'ясовані можливості критеріально-орієнтованого тестування на основі

використання комп'ютерів як засобу оцінювання якості знань студентів: встановлено наскільки майбутній фахівець своїм рівнем засвоєних знань відповідає заданому рівню підготовленості – стандарту; виявлено, наскільки студент володіє знаннями, навичками розумових дій, які потрібні і достатні для виконання певних класів навчальних або професійних завдань, критерієм при цьому служить наявність або відсутність цих знань; використано результати для правильного оцінювання рівня професійно-орієнтованої підготовки студентів, а також для визначення якості певних програм освіти; використано їх для поточної, проміжної і підсумкової атестації майбутніх фахівців. Визначено переваги критеріально-орієнтованого тестування на основі використання комп'ютерів як засобу оцінювання якості знань студентів.

Визначено, що впровадження критеріально-орієнтованого тестування на основі використання комп'ютерів як засобу оцінювання якості знань техніків-програмістів має високу ефективність і низку переваг на відміну від традиційних засобів контролю. Як результат, зафіксовано збільшення загальної успішності на 21,74% і якості знань на 26,08% у експериментальній групі. В контрольній групі загальна успішність збільшилась тільки на 9%, а якість знань збільшилась на 4,55%.

Використання критеріально-орієнтованого тестування на основі застосування комп'ютерів є новим, інноваційним засобом педагогічного контролю, що має широкі перспективи застосування, тому кожне дослідження за цією тематикою цінно для науковців та викладачів сучасної вищої школи.

Перспективи подальшого дослідження проблеми пов'язані з практичним застосуванням критеріально-орієнтованого тестування на основі використання комп'ютерів для оцінювання якості знань студентів іншої професійної спрямованості.

Список літератури:

1. Про затвердження Положення про дистанційне навчання. МОН України: Наказ Положення від 25.04.2013 № 466 [електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text> (дата звернення 25.03.2021)

2. Закон України “Про Національну програму інформатизації” [електронний ресурс]. – від 04.02.1998 № 74/98-ВР. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/98-vr#Text> (дата звернення 25.03.2021)

3. Осадча К. Сучасні зарубіжні дослідження дистанційних технологій навчання / К. Осадча // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2012. № 6. С. 229–234

4. McQuaid, J. Використання когнітивного навантаження для оцінки участі та проектування асинхронного курсу [електронний ресурс] / J. McQuaid // Американський журнал дистанційної освіти. – 2010. – № 24(4). – С. 177–194. Режим доступу: URL: <http://dx.doi.org/10.1080/08923647.2010.519949> (Останній доступ: 30.02.2021)

5. Лоуенталь Дж. Н. Використання мобільного навчання: визначає вплив на поведінкові наміри [електронний ресурс] / Дж. Н. Лоуенталь // Американський журнал дистанційної освіти. – 2010. – № 24(4). С. 195–206. Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.1080/08923647.2010.519947> (Last accessed: 08.02.2021)

6. Гаскелл А. Національні опитування студентів: наскільки вони підходять для відкритого та дистанційного навчання? [електронний ресурс]. / А. Гаскелл // Відкрите навчання: журнал відкритого, дистанційного та електронного навчання. – 2011. – № 26(1). – С. 1–4. Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.1080/02680513.2011.538559> (Останній дос-туп: 06.02.2021)

7. Вудлі К., Мередіт К. Підтримка переходу студентів через соціальні медіа [електронний ресурс] / К. Вудлі, К. Мередіт // Американський журнал дистанційної освіти. – 2012. – № 26(2) С. 86–95. – Режим

доступу: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08923647.2012.655055>
(Останній доступ: 06.02.2021)

8. Биков В. Ю., Лапінський В. В. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення / В. Ю. Биков, В. В. Лапінський // Комп’ютер у школі та сім’ї. – 2012. № 2. С. 3–6

9. Мась Н. М. Аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду використання дистанційного навчання в освіті та його ефективність [електронний ресурс] / Н. М. Мась // Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/Znrviknu/2013_41/Zbirnik_41_31.pdf (дата звернення: 02.03.2021)

10. Мазур М. П. Розвиток дистанційного навчання в Україні як складової інформатизації сучасного суспільства / М. П. Мазур // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2007. – № 1. – С. 71–75

11. Кухаренко В. М., Савченко М. В. Оптимізація розробки дистанційного курсу / В. М. Кухаренко, М. В. Савченко. – Кривий Ріг: КЕІДВНЗ “КНЕУ”. – 2008. – С. 130 – 133

12. Кухаренко В. Н. Стратегія корпоративного електронного обучения. Управление персоналом. / В. Н. Кухаренко – 2009. – № 8 (191). – С. 53–55

13. Биков В. Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти. Інформаційні технології і засоби навчання [електронний ресурс] / В. Ю. Биков. – 2010. – № 1(15). – Режим доступу: <http://www.ime.edu.ua/net/em.html> (дата звернення 09.02.2021)

14. Биков В. Ю., Богачков Ю. М., Жук Ю. О. Моніторинг рівня навчальних досягнень з використанням Інтернет-технологій / за ред. В. Ю. Бикова Ю. О. Жука. – Монографія. – Київ: Педагогічна думка. – 2008. – С. 128

15. Булах І. Є., Мруга М. Р. Створюємо якісний тест / І. Є. Булах, М. Р. Мруга // навч. посіб. Київ: Майстер-клас. – 2006. – С. 160

16. Ярошук Л. Г. Основи педагогічних вимірювань та моніторингу якості освіти / Л. Г. Ярошук навч. посіб. – Київ:

Видавничий Дім “Слово”. – 2010. – С. 304

17. Петков О. О. Діагностичні характеристики комп’ютерних тестів, які формуються за методом відновлюваних фрагментів [електронний ресурс] / О. О. Петков // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – №1(33). – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/779/582> (дата звернення 05.02.2021)

18. Булах І. Є. Теорія і методика комп’ютерного тестування успішності навчання (на матеріалах медичних навчальних закладів) / І. Є. Булах // Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. – Київський національний університет імені Т. Г. Шевченка. – Київ – 1995. – С. 430

19. Зіньковський Ю.Ф., Мірських Г.О. Особливості педагогічних тестів. Вісник НТУУ “КПІ” / Ю. Ф. Зіньковський, Г. О. Мірських // Радіотехніка, радіоапаратобудування: збірник наукових праць. – 2010. – № 42. – С. 157–165

20. Кушнір В. С. Особливості критеріально-орієнтованого тестування при вивченні іноземної мови професійного спрямування у вищій школі. Сучасні методи викладання іноземної мови професійного спрямування у вищій школі [електронний ресурс] / В. С. Кушнір // Матеріали III Всеукр. конф. (м. Київ, 21-25 березня 2011 р.) Режим доступу: <http://confesp.fl.kpi.ua/node/1030> (дата звернення 25.02.2021)

21. Система дистанційної освіти ХКТК [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ct-college.net/2016/03/28/%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D1%83/> (дата звернення 17.02.2021)

References:

1. On approval of the “Regulations on distance learning” (2013), MON of Ukraine, Order, Regulations on April 25, no. 466,

available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text> (Last accessed: 25.03.2021)

2. About the “National Informatization”, Program. Law of Ukraine, dated 04.02.1998, no. 74/98-BP, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/98#Text> (Last accessed: 25.03.2021)

3. Osadcha, K. (2012), “Modern foreign research of distance learning technologies”, *Pedagogy and psychology of professional education*, no. 6. pp. 229–234

4. McQuaid, J. (2010), “Using Cognitive Load to Evaluate Participation and Design of an Asynchronous Course”, *American Journal of Distance Education*, no. 24(4), pp. 177–194, available at: <http://dx.doi.org/10.1080/08923647.2010.519949> (Last accessed: 30.02.2021)

5. Lowenthal, J. N. (2010), “Using Mobile Learning: Determinates Impacting Behavioral Intention. *American Journal of Distance Education*”, no. 24(4), pp. 195–206, available at: <http://dx.doi.org/10.1080/08923647.2010.519947> (Last accessed: 08.02.2021)

6. Gaskell, A. (2011), “National Student Surveys: how far are they appropriate for open and distance learning?”, *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, no. 26(1), pp. 1–4, available at: <http://dx.doi.org/10.1080/02680513.2011.538559> (Last accessed: 06.02.2021)

7. Woodleya, C., Meredith, C. (2012), “Supporting Student Transition Through Social Media”, *American Journal of Distance Education*, no. 26(2), pp. 86–95. available at: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08923647.2012.655055> (Last accessed: 06.02.2021)

8. Bykov, V. Yu., Lapins’kyj, V. V. (2012), “Methodological and methodical bases of creation and use of electronic means of educational appointment”, *Komp’iuter u shkoli ta sim’I*, no. 2. pp. 3–6

9. Mas’, N. M., “Analysis of domestic and foreign experience in the use of distance learning in education and its effectiveness”, available at: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/Znpviknu/2013_41/Zbirn

ik_41_31.pdf (Last accessed: 02.03.2021)

10. Mazur, M. P. (2007), "Development of distance learning in Ukraine as a component of informatization of modern society", *Informatics and information technologies in educational institutions*, no.1, pp.71–75

11. Kukhareno, V. M., Savchenko, M. V. (2008), "Optimization of distance course development", *Kryvyj Rih, KEI DVNZ "KNEU im. V.Het'mana"*, pp. 130–133

12. Kukhareno, V. N. (2009), "Corporate e-learning strategy", *Upravlenye personalom*, no. 8 (191). pp. 53–55

13. Bykov, V. Yu. (2010), "Modern tasks of informatization of education", *Informatsijni tekhnologii i zasoby navchannia*, no. 1(15) available at: <http://www.ime.edu.ua.net/em.html> (Last accessed: 09.02.2021)

14. Bykov, V. Yu., Bohachkov, Yu. M., Zhuk, Yu. O. (2008), "Monitoring the level of academic achievement using Internet technologies: a monograph", *Kyiv: Pedahohichna dumka*, p. 128

15. Bulakh, I. Ye., Mruha, M. R. (2006), "We create a quality test: textbook", *Kyiv: Majsterklas*, p.160

16. Yaroschuk, L. H. (2010), "Fundamentals of pedagogical measurements and monitoring of the quality of education: textbook", *Kyiv: Vydavnychyj Dim "Slovo"*, p. 304

17. Pietkov, O. O. (2013), "Diagnostic characteristics of computer tests, which are formed by the method of recoverable frag-

ments", *Informatsijni tekhnologii i zasoby navchannia*, no. 1(33), available at: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/779/582> (Last accessed: 05.02.2021)

18. Bulakh, I. Ye. (1995), "Theory and methods of computer testing of academic success (on the materials of medical schools)", *dys. ... d-ra ped. nauk: 13.00.01*, *Kyiv National University T.H. Shevchenko Kyiv*, p. 430

19. Zin'kovs'kyj, Yu. F., Mirs'kykh, H. O. (2010), "Features of pedagogical tests", *Visnyk NTUU "KPI", Radio engineering, radio engineering: a collection of scientific papers*, no. 42. pp. 157–165

20. Kushnir, V. S. (2011), "Features of criterion-oriented testing in the study of a foreign language for professional purposes in higher education", *Suchasni metody vykladannia inozemnoi movy profesijnoho spriamuvannia u vyschij shkoli: materialy III Vseukr. Konf, Kyiv, 21–25 bereznia 2011*, available at: <http://confesp.fl.kpi.ua/node/1030> (Last accessed: 25.02.2021)

21. Distance education system KhKTK available at: <http://ct-college.net/2016/03/28/%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D1%83/> (Last accessed: 17.02.2021)

Стаття надійшла до редколегії 15.05.21