

DOI: <https://doi.org/10.32820/2074-8922-2019-63-76-86>

УДК 378.147.091.315.7

ФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ НА ОСНОВІ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНИХ ЗАСОБІВ: ПРАКТИЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ

© Ящун Т.В.¹, Громов Е.В.¹, Піршл Д.²
Українська інженерно-педагогічна академія¹
University of Nis (Republic of Serbia)²

Інформація про авторів:

Ящун Тетяна Вікторівна: ORCID: 0000-0003-0497-9124; yaschun@i.ua; кандидат педагогічних наук; доцент кафедри інформаційних, комп'ютерних та поліграфічних технологій; Українська інженерно-педагогічна академія; вул. Університетська 16, м. Харків, 61003, Україна.

Громов Євген Володимирович: ORCID: 0000-0003-1443-2165; G_E_V@i.ua; кандидат педагогічних наук; доцент кафедри інформаційних, комп'ютерних та поліграфічних технологій; Українська інженерно-педагогічна академія; вул. Університетська 16, м. Харків, 61003, Україна.

Danica S. Pirsl: ORCID: 0000-0001-8870-1095; danicapirsl@gmail.com; Ph.D., Associate Professor; docent of theoretical-methodological sciences; University of Nis; Faculty of Sport, Carnojevica 10a, 18 000 Nis, Republic of Serbia

Загальноісторичний процес інформатизації охоплює все більше граней життя суспільства. Комп'ютерні інформаційно-навчальні засоби все щільніше входять до освітнього процесу, всебічно його охоплюють. Персональний комп'ютер набуває функцій не тільки джерела інформації, а й систем контролю та оцінювання, тренажеру різноманітних практичних навичок, засобу проведення наукових й педагогічних досліджень тощо. Його використання поширюється на всі етапи навчального процесу, від викладу навчального матеріалу й до аналізу результатів набутих учнями знань. Рівень володіння комп'ютерними інформаційними технологіями сучасних викладачів теж стрімко зростає, з'являється значна кількість авторських програмних розробок, що відповідають цілям й задачам конкретного процесу навчання. Авторами роботи пропонується комплекс комп'ютерних інформаційно-навчальних засобів, що охоплює всі стадії навчання, відповідає сучасним вимогам та сприяє формуванню загальної інструментальної компетенції майбутніх інженерів педагогічної спеціальності «Професійна освіта» в рамках базової комп'ютерної підготовки. До комплексу увійшли чотири програмні розробки: система фронтального автоматизованого колективного контролю на одному ПК як технічний засіб розширення зворотного зв'язку для посилення інтерактивності під час проведення лекцій, програмний комплекс для візуального програмування на основі задач по управлінню віртуальним роботом як система навчання основам програмування та алгоритмізації, мультимедійна автоматизована інформаційно-довідкова адаптивна система навчання на C#; тренажер навичок ефективного та якісного набору й оформлення текстів у сучасних офісних продуктах. В роботі проаналізовано передумови й особливості розроблення представлених програмних розробок. Описано технічну реалізацію й їхні функціональні можливості. Проведене експериментальне дослідження дозволило статистично обґрунтувати висунуту гіпотезу про ефективність формування професійної складової загальної інструментальної компетенції інженерів-педагогів на основі запропонованого підходу.

Ключові слова: персональний комп'ютер, загальна інструментальна компетенція, комп'ютерні інформаційно-навчальні засоби, базова комп'ютерна підготовка, інженери-педагогі, система фронтального автоматизованого колективного контролю, візуальне програмування, віртуальний робот-виконавець, автоматизована інформаційно-довідкова адаптивна система навчання, тренажер навичок набору й оформлення текстів.

Ящун Т.В., Громов Е.В., Піршл Д. «Формирование общей инструментальной компетенции инженеров-педагогов на основе компьютерных информационно-обучающих средств: практические результаты»

Общеисторический процесс информатизации охватывает все больше граней жизни общества. Компьютерные информационно-обучающие средства все плотнее входят в образовательный процесс, всесторонне его занимают. Персональный компьютер приобретает функции не только источника информации, но и системы контроля и оценки, тренажера различных практических навыков, средств проведения научных и педагогических исследований и т.п. Его использование распространяется на

все етапи учебного процесса, от изложения учебного материала и до анализа результатов приобретенных учащимися знаний. Уровень владения компьютерными информационными технологиями современных преподавателей тоже стремительно растет, появляется значительное количество авторских программных разработок, отвечающих целям и задачам конкретного процесса обучения. Авторами работы предлагается комплекс компьютерных информационно-обучающих средств, который охватывает все стадии обучения, соответствует современным требованиям и способствует формированию общей инструментальной компетенции будущих инженеров педагогов специальности «Профессиональное образование» в рамках базовой компьютерной подготовки. В комплекс вошли четыре программные разработки: система фронтального автоматизированного коллективного контроля на одном ПК как техническое средство расширения обратной связи для усиления интерактивности при проведении лекций, программный комплекс для визуального программирования на основе задач по управлению виртуальным роботом как система обучения основам программирования и алгоритмизации, мультимедийная автоматизированная информационно-справочная адаптивная система обучения на C#; тренажер навыков эффективного и качественного набора и оформления текстов в современных офисных продуктах. В работе проанализированы предпосылки и особенности разработки представленных программных разработок. Описаны техническая реализация и их функциональные возможности. Проведенное экспериментальное исследование позволило статистически обосновать выдвинутую гипотезу об эффективности формирования профессиональной составляющей общей инструментальной компетенции инженеров-педагогов на основе предложенного подхода.

Ключевые слова: персональный компьютер, общая инструментальная компетенция, компьютерные информационно-обучающие средства, базовая компьютерная подготовка, инженеры-педагоги, система фронтального автоматизированного коллективного контроля, визуальное программирование, виртуальный робот-исполнитель, автоматизированная информационно-справочная адаптивная система обучения, тренажер навыков набора и оформления текстов.

Yaschun T.V., Gromov E.V., Danica P.S. "The formation of general instrumental competence of engineering-teachers based on computer information-training method: practical results"

The general historical process of informatization covers all facets of society. Computer information and educational tools are tightly integrated into the educational process. A personal computer uses not only as a source of information, but also a system of monitoring and evaluation, a simulator of practical skills, means of conducting scientific and pedagogical research, etc. Its use extends to all stages of the educational process, from the presentation of educational material and to the analysis of the results of acquired knowledge. The level of proficiency in computer information technologies of modern teachers is rapidly growing, there is a significant amount of copyright software development that meets the goals and objectives of a specific learning process. The authors of the work propose a complex of computer-based information-teaching tools, which covers all stages of training, meets modern requirements and contributes to the formation of the general instrumental competence of future engineers-pedagogues of the specialty "Professional education" during basic computer training. The complex includes four software developments: a frontal automated collective control system on a single PC as a technical tool for expanding feedback to enhance interactivity during lectures, a software package for visual programming based on virtual robot control tasks as a system for learning the basics of programming and algorithms, multimedia automated information adaptive training system in C#; simulator skills for effective and high-quality typing and formatting texts in modern office products. The article analyzes the background and features of the development of the presented software development. Technical implementation and their functionality are described. The experimental study allowed us to statistically substantiate the proposed hypothesis about the effectiveness of the formation of the general instrumental competence of engineers-pedagogues on the basis of the proposed approach.

Keywords: personal computer, general instrumental competence, computer-based information-teaching tools, basic computer training, engineers-pedagogues, frontal automated collective control system, visual programming, virtual robot performer, automated informational adaptive training system, simulator skills typing and formatting texts.

Постановка проблеми.
Загальноісторичний процес інформатизації охоплює все більше граней життя суспільства. Це й широка доступність будь-якої людини до

джерел інформації засобами Інтернет-технологій, це й подальше, й глибше впровадження інформаційних технологій в науку, виробництво, суспільну сферу тощо [1].

Під комп'ютерними інформаційно-навчальними засобами в рамках дослідження будемо розуміти технології збирання, перероблювання, зберігання й передавання інформації в навчальних цілях. Найбільшого поширення на сьогоднішній день набули такі сфери впровадження комп'ютерних навчальних засобів, де комп'ютер постає у ролі [2] засобу передачі учням навчального матеріалу, засобу реалізації контролю рівня знань, тренажеру для придбання практичних навичок, засобу проведення педагогічних експериментів, засобу реалізації майбутньої професійної діяльності студентів.

В залежності від методичної основи проведення навчальних занять комп'ютер використовується в режимі різних технологічних та освітніх парадигм [3]. На сучасному етапі розвитку освіти в навчальних закладах використовують як різноманітні автоматизовані навчальні системи, так й програмні розробки навчального призначення. Навчальні системи різняться навчальним матеріалом, що висвітлюється, адаптивними й інтерактивними можливостями, але обов'язково включають в себе як навчальний матеріал, що, найчастіше, подається в мультимедійній формі, так й засоби контролю й керування навчальним процесом. Мультимедійна й гіпертекстова подача інформації стають одними з основних досягнень сучасної системи освіти.

Адаптивність й інтерактивність комп'ютерних засобів сприяють змінню технологій управління навчальною діяльністю учнів, підвищенню мотивації. Дійсно, в такому разі, самі учні мають змогу змінювати перебіг навчального матеріалу, швидкість його подання, необхідність повторення тощо. Подібна індивідуалізація призводить до змінення ролі викладача, якому тепер треба не тільки краще подати навчальний матеріал, але й краще його показати.

В рамках комп'ютерного навчання комп'ютер використовують на всіх етапах навчального процесу: під час повторення, викладу нового матеріалу, його узагальнення, контролю, самостійної роботи учнів, діагностики виниклих проблем й пошуку засобів оптимізації навчання. Для учнів комп'ютер виконує різні функції – це й довідник, й вчитель, й тестувальник, й об'єкт навчання, й засіб спілкування у студентському колективі.

З іншого боку, широкі поширеність й доступність інформаційних комп'ютерних засобів дають викладачам можливості

самостійного розроблення необхідних електронних методичних матеріалів [4] й навчальних програмних засобів. Наявні розробки не завжди відповідають концепції й цілям підготовки студентів конкретної навчальної спеціальності. Не завжди підтримують формування у студентів новітніх професійних властивостей, наприклад, компетенцій. Тобто викладачі мають повною мірою володіти сучасними комп'ютерними технологіями, використовувати їх для підвищення ефективності навчального процесу й підтримання педагогічних новацій.

Отже, розроблення авторського комплексу комп'ютерних інформаційно-навчальних засобів, що відповідають головним сферам впровадження комп'ютерних навчальних технологій, підтримують сучасні тенденції до мультимедійності, адаптивності, інтерактивності, використовуються на різних етапах навчання, є актуальним. Авторами пропонується комплекс засобів, що дозволять реалізувати формування загальної інструментальної компетенції, особливо, її професійної складової, у майбутніх інженерів педагогів спеціальності «Професійна освіта» в рамках базової комп'ютерної підготовки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Попередню роботу авторів «Формування загальної інструментальної компетенції інженерів-педагогів на основі комп'ютерних інформаційно-навчальних засобів: стан проблеми» [5] було присвячено пошуку теоретичних й практичних підходів до реалізації системи формування загальної інструментальної компетенції майбутніх викладачів закладів професійної освіти. В ході аналітичних досліджень автори дістали висновку, що задля досягнення поставленої мети слід розробити комплекс комп'ютерних інформаційно-навчальних засобів для формування системи компетенцій, що має складатися з таких інструментів:

- технічні засоби розширення зворотного зв'язку для посилення інтерактивності лекцій;
- програмна розробка для візуального програмування на основі задач по управлінню віртуальним роботом;
- автоматизована інформаційно-довідкова адаптивна системи навчання;
- тренажер навичок ефективного та якісного набору й оформлення текстів.

Стисло розглянемо наявні публікації в галузі кожного з запропонованих інструментів.

Технічні засоби розширення зворотного зв'язку під час лекційних занять. Найкращими технічними засобами зворотного зв'язку під

час лекцій, безсумнівно, є сучасні системи тестування. При цьому до таких систем висуваються вимоги не тільки об'єктивного та якісного оцінювання набутих учнями знань, а й оперативного доведення до відома викладача й студентів результатів перевірки, тобто посилення їхньої інтерактивності. Для аналізу біло обрано 10 безкоштовних систем тестування, забезпечених певними засобами реалізації інтерактивності [6-12]. Практично всі вони потребують наявності комп'ютерного класу для проведення фронтального тестового контролю. Це обмежує можливість їхнього використання кількістю комп'ютерних класів в навчальному закладі. В той же час, для одночасного проведення тестування усієї групи учнів за допомогою системи Response CPS IR Classpack [12] необхідний лише один комп'ютер й набір пультів, але дана система досить коштовна і потребує періодичної заміни елементів живлення. Таким чином, проаналізовані системи неповністю відповідають умовам ефективного застосування з метою фронтального тестування та посилення інтерактивності лекційних занять. Тому даний напрям слід розвивати в руслі розроблення програмно-апаратного комплексу, що має забезпечити розроблення власних тестів з різними типами питань, їхнє редагування, можливість проведення відповідей студентами за допомогою спеціальних пультів, накопичення результатів тестування, автоматизований процес перевірки результатів й накопичення статистики.

Візуальне програмування на основі задач по управлінню віртуальним роботом. Розвиток алгоритмічного мислення, в тому числі з умінням будувати алгоритми для конкретних виконавців, є в цільових предметних настановах нового Стандарту освіти. Розробка алгоритмів й написання програм надає простір для формування компетенцій, наявність яких свідчить про те, що студенти готові до застосування отриманих ними знань і умінь для вирішення життєвих завдань, що виходять за рамки репродуктивного рівня. Серед сучасних підходів до проблеми навчання алгоритмізації та програмуванню виділяються нетрадиційні на основі використання візуальних систем програмування, які мають можливість управляти об'єктами-виконавцями, наприклад, віртуальним роботом. Однією з найвідоміших систем візуального програмування є середовище Scratch [13], що успішно використовується при навчання школярів в багатьох країнах світу. Даний

підхід сприяє формуванню алгоритмічного мислення, що розширює можливості формування умінь програмування. А ці знання та уміння на, сьогоднішній день, роблять випускника конкурентно спроможним на ринку праці і соціально захищеним.

Розроблення автоматизованих інформаційно-довідкових систем навчання. Однією з основних мов програмування, що пропонується для вивчення інженерам-педагогам комп'ютерного профілю є мова C#. Ця мова є однією з найпопулярніших сучасних мов програмування, а програмісти на C# – одними з найзатребуваніших робітників IT-індустрії. Тому розглянемо дослідженість проблеми розроблення адаптивних навчальних систем з C#. Слід відмітити, що електронних посібників та інформаційно-контролюючих програм для вивчення C# майже не існує. На книжковому ринку представлена неабияка кількість видань з програмування на C#, які малодоступні, так як мають високу вартість й обмежений тираж [14-18]. З Internet-сайтів можна скачати відскановані варіанти таких книжок, але вони не можуть задовольнити сучасним вимогам до електронних засобів навчання. Наявні Internet-ресурси [19-22] містять інформаційні матеріали по навчанню C#, але позбавлені засобів мультимедіа. В протилежність ним, на відеохостінгу YouTube розміщено значну кількість відео-уроків [23-26], що, на жаль, позбавлені засобів зворотного зв'язку з учнем й текстового супроводження навчального матеріалу. Тобто, для підвищення ефективності навчання майбутніх фахівців комп'ютерної галузі програмуванню на C# доцільним вважається розроблення адаптивної багатофункціональної мультимедійної інформаційно-довідкової системи навчання C#, що містить текстовий й візуальний навчальний матеріал, звукове озвучення, засоби контролю знань учнів, можливості накопичення статистичних даних, необхідних для реалізації адаптивності.

Розроблення тренажерів з документознавства. Однією з найважливіших завдань майбутнього викладача є раціональна організація роботи з документацією. Ця діяльність базується на таких процесах, як отримання інформації та її оброблення, аналіз, підготовка та прийняття рішень, облік і контроль прийнятих рішень. Для забезпечення високої ефективності роботи майбутніх педагогів з електронними документами особливого значення набувають комп'ютерні технології. При цьому не всі сучасні студенти мають уявлення про найширші можливості

використання технологій MS Office для раціональної та ефективної організації набору текстів і загальної роботи з документами. Існує ряд клавіатурних тренажерів, які формують навички швидкого набору текстів [27]. Однак вони, найчастіше, не фіксують такі основні помилки початківців, як розстановка знаків абзацу, спільне використання пропусків і розділових знаків, дужок, лапок, тире тощо. Тобто ті аспекти, які відрізняють професійний набір текстів від звичайного. З метою досягнення якості навчання майбутніх викладачів закладів професійної освіти в сфері грамотного складання електронної документації слід розробити спеціальний тренажер навичок ефективного та якісного набору й оформлення текстів у сучасних офісних продуктах.

Як свідчить проведений огляд, всі складові пропонуємого комплексу інформаційно-навчальних засобів мають свою історію, передумови й особливості розвитку та можуть зробити вагомий вклад в вирішення завдання формування загальної інструментальної компетенції інженерів-педагогів. Конкретна реалізація кожної програмної розробки залежить від цілей та специфіки навчання на конкретній спеціальності і є предметом даного дослідження в рамках навчання студентів спеціальності «Професійна освіта (Комп'ютерні технології)».

Постановка завдань дослідження. Проведений огляд розвитку окремих програмних продуктів, що використовуються в навчальному процесі з метою формування базових комп'ютерних знань та навичок, результати попередніх досліджень авторів сприяють формулюванню основної *гіпотези* дослідження: ефективність системи формування загальної інструментальної компетенції інженера-педагога можна підвищити за умов, якщо вона буде відповідати сучасному розвитку інформаційних технологій й буде заснована на використанні комплексу комп'ютерних інформаційно-навчальних засобів під час базової професійної комп'ютерної підготовки на початкових курсах навчання.

Відповідно до гіпотези для досягнення мети дослідження *загальне завдання дослідження* формується таким чином: на підставі раніше визначених теоретичних й практичних засад формування загальної інструментальної компетенції, особливостей підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, наявних педагогічних розробок в

області формування початкових комп'ютерних знань та навичок необхідно побудувати систему формування загальної інструментальної компетенції бакалаврів за напрямом «Професійна освіта» в рамках базової професійної комп'ютерної підготовки на основі комп'ютерних інформаційно-навчальних засобів.

Для вирішення загального завдання дослідження слід розв'язати такі *часткові завдання*:

1. Визначити теоретичні й практичні засади формування загальної інструментальної компетенції.

2. Проаналізувати передумови й особливості реалізації програмних розробок, спрямованих на формування базових комп'ютерних знань та навичок.

3. Побудувати складові комплексу комп'ютерних інформаційно-навчальних засобів для формування загальної інструментальної компетенції інженера-педагога.

4. Виконати експериментальну перевірку системи формування загальної інструментальної компетенції інженера-педагога на основі комп'ютерних інформаційно-навчальних засобів.

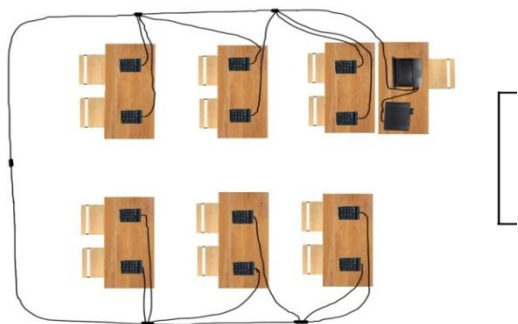
Вклад основного матеріалу дослідження. Завдання визначення теоретичних й практичних засад формування загальної інструментальної компетенції було вирішено в попередній роботі авторів [5]. Аналізу передумов й особливостей реалізації програмних розробок, спрямованих на формування базових комп'ютерних знань та навичок, було присвячено першу частину роботи. Розглянемо практичні результати з розроблення окремих складових комплексу комп'ютерних інформаційно-навчальних засобів для формування загальної інструментальної компетенції, що, як було зазначено вище, складається з таких інструментів:

- технічні засоби розширення зворотного зв'язку для посилення інтерактивності лекції;
- програмна розробка для візуального програмування на основі задач по управлінню віртуальним роботом;
- автоматизована інформаційно-довідкова адаптивна системи навчання;
- тренажер навичок ефективного та якісного набору й оформлення текстів.

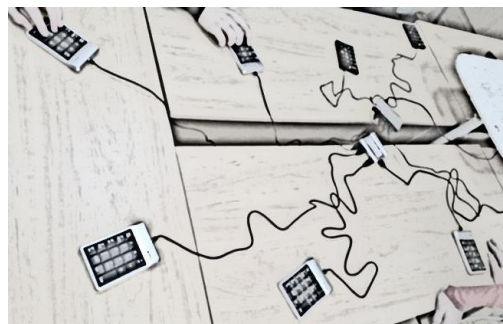
Система фронтального автоматизованого колективного контролю на одному ПК. З огляду на вимоги до фронтального контролю як засобу посилення

інтерактивності лекції, визначені раніше, в якості технічного засобу розширення зворотного зв'язку було розроблено систему фронтального автоматизованого колективного контролю на одному персональному комп'ютері (ПК). Особливістю розробленої системи стала відмова від найбільш типових рішень, таких як забезпечення кожного учня окремим ПК і використання спеціальних пультів для тестування. Було запропоновано нове рішення – підключення необхідної кількості мініклавіатур по інтерфейсу USB до

одного ПК, керованого викладачем, на якому запускається спеціальна програма для поділу мініклавіатур і проведення тестування. За стандартом, за протоколом USB може бути підключено до 120 пристроїв, цього цілком досить для проведення фронтального опитування. З метою забезпечення необхідної кількості портів для підключення пристроїв було передбачено спеціальні концентратори-розгалужувачі. Описана структура розстановки обладнання в навчальній аудиторії представлена на рисунку 1.



а) загальна схема



б) приклад мініклавіатур

Рис. 1. Структура розстановки обладнання в навчальній аудиторії:

Для функціонування запропонованого апаратного рішення розроблено програмне забезпечення, яке надало можливість кожному учню передавати свою відповідь через мініклавіатуру. Програма складається з двох частин: клієнтської – забезпечення тестування та серверної – підготовки даних для тестування. До клієнтської частини входять блоки реєстрації учнів, тестування, статистики. Серверна частина захищена паролем, доступна тільки викладачу й складається з блоків створення і редагування тестів, уроків, груп; налаштування і перегляду результатів. Програма має 3 мови інтерфейсу: українську, російську та англійську. Користувач при першому запуску вказує ім'я та пароль, які, за необхідністю, можна змінити пізніше. У програмі можливе створення питань 3-х типів, максимальна кількість варіантів відповідей складає 10, кількість тестових питань не обмежена. Реалізовано функцію автоматичного збереження тестів під час їхнього створення та редагування. Кожній відповіді можна встановити ваговий коефіцієнт від 0 до 100 балів.

Візуальна система навчання основам програмування та алгоритмізації. Основою роботи послужила концепція візуального програмування дій віртуального робота-виконавця. Її відмінними рисами є орієнтація на управління віртуальним роботом-виконавцем й можливість створення

комплектів завдань по проходженню роботом-виконавцем різних лабіринтів. Кожне завдання містить текстові і/або графічні вказівки та роз'яснення, що сприяють самостійному розв'язку й ефективному вивченню конкретних алгоритмічних конструкцій. У розробленій системі навчання відбувається в ігровій формі. Існує лабіринт із різними видами полів: відчинені, зачинені, поля із обов'язковою присутністю. Учень обирає список команд, щоб пройти лабіринт (рухатися вліво, рухатися вправо тощо). При цьому потрібно не вийти за межі лабіринту. Після натискання кнопки «Виконати все» робот-виконавець успішно або помилково проходить лабіринт. Поступово завдання ускладнюються: спочатку йдуть завдання на лінійні алгоритми, потім – на циклічні, умовні, процедурні. Система включає лабіринт, список доступних команд, підказку, зразок, список вибраних команд, текст завдання (рис. 2).

Меню системи має багатофункціональні можливості: загрузку останнього завдання, редагування виду системи (можливості згорання полів програми), перехід на наступний, попередній або певний рівень, функції виконання коду програми (виконати команду, виконати всі, зупинити виконання коду), оновлення лабіринту, збереження результатів роботи, зміна користувача та вихід із системи. Для економії часу викладача до системи включено Редактор лабіринтів, що

містить два рівні доступу. На першому рівні можливо тільки перевірити коректність лабіринту, виявити проблеми та зберегти результат пройденого завдання, на другому рівні доступу можливий весь функціонал

редактора з редагування поточного лабіринту в графічному і текстовому режимах. Включено можливості редагування набору доступних команд, тесту завдань, створення нових тем, завдань і варіантів.

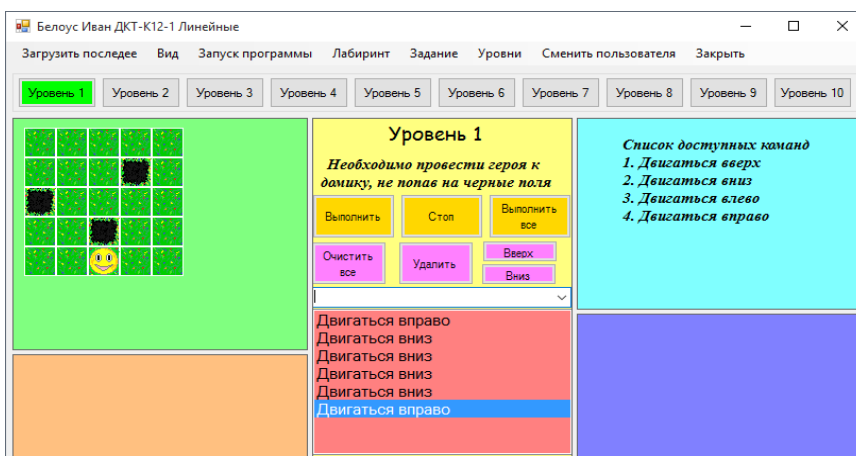


Рис. 2. Головна форма системи

Автоматизована інформаційно-довідкова адаптивна система навчання. Як основний навчальний матеріал системи було обрано відомості з програмування на мові С#. Виходячи з їхніх особливостей, навчальний матеріал структуровано за 9-ю розділами: загальні поняття мови, інтерфейс, технологія створення рішень; базові оператори мови; одновимірні та двовимірні масиви; робота з символами й рядками даних; система типів, перетворення типів; графічні можливості мови; створення меню користувача, робота з діалоговими вікнами; робота з файлами та потоками даних; рекурсія, організація й

використання рекурсивних процедур та функцій. Загальну структуру інформаційно-довідкової системи навчання з С# зображено на рис. 3а. Кожен розділ містить навчальну інформацію як у вигляді тексту, насиченого необхідними для порозуміння матеріалу графічними зображеннями, прикладами програмних кодів за темою розділу, так й мультимедійне наповнення, що пропонує студенту переглянути відповідні відеоуроки. На рис. 3б наведено приклади представлення текстового й мультимедійного наповнення системи.

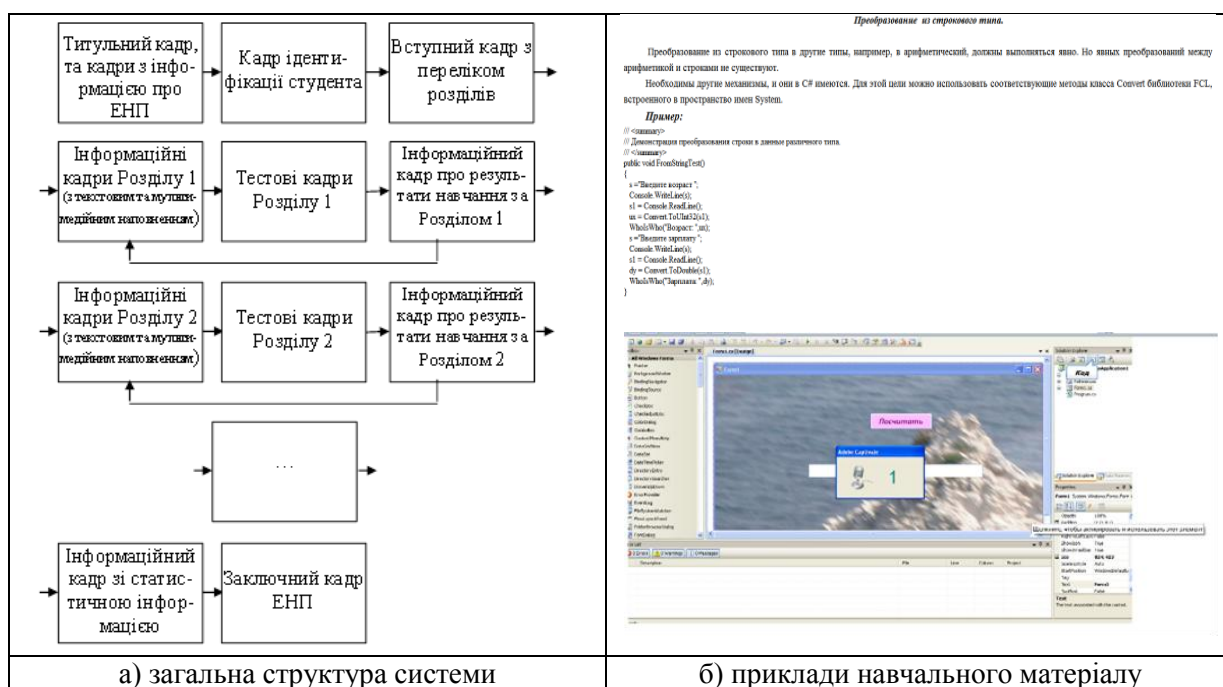


Рис. 3. Автоматизована система навчання С#

Після вивчення кожної теми учню надаються 10 запитань, відповіді на які можна корегувати та співвідносити з еталонними. Результати навчального контролю не враховуються під час підрахунку результатів навчання й не заносяться до загальної бази даних. Підсумковий контроль проводиться за результатами вивчення кожного розділу. Студенту пропонується не менш 30 контрольних запитань (у кожному розділі), що відображаються випадковим чином й мають різну структуру. Після проходження тестування можна або пройти повторно навчання, або звернутися до навчального матеріалу наступного розділу, або завершити роботу. Статистичні дані, що накопичуються в базі даних, можуть у подальшому переглядатися та оброблюватися викладачем.

Дану програмну розробку докладно описано в одній з попередніх робіт авторів [28].

Тренажер навичок ефективного та якісного набору й оформлення текстів у сучасних офісних продуктах. З метою формування навичок операторської діяльності з комп'ютерного набору, що входять до загальної інструментальної компетенції майбутніх інженерів-педагогів, розроблено спеціальний тренажер (рис. 4). Як середовище програмування було використано Visual Basic for Application. З метою реалізації функціональних можливостей було запрограмоване: відображення головного меню, можливість реєстрації користувача, генерацію документа з помилками, перевірку правильності редагування документу, оцінювання роботи студента, відображення інформації про виконану роботу. Тренажер складається з таких функціональних блоків: блок реєстрації користувача, блок вибору дії, блок підрахування балів, блок відображення довідкової інформації.

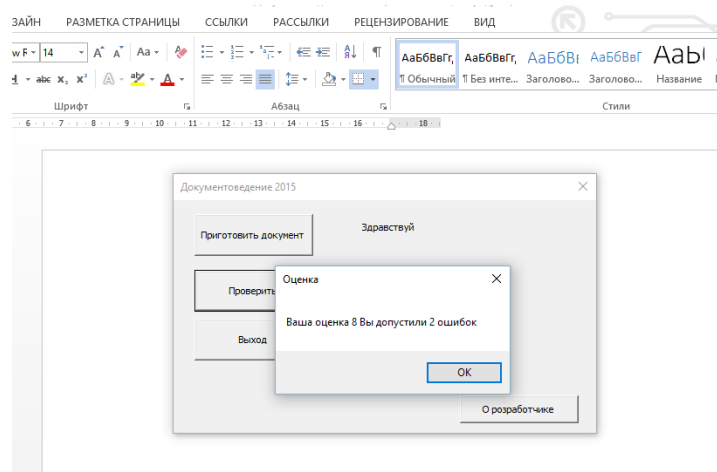


Рис. 4. Головне вікно тренажеру

За задумом авторів, розроблені програмні продукти сприяють формуванню практичних професійних складових загальної інструментальної компетенції майбутніх інженерів-педагогів. Запропонований комплекс комп'ютерних інформаційно-навчальних засобів пройшов експериментальну перевірку під час базовою комп'ютерної підготовки студентів 1-2 курсів спеціальності «Професійна освіта (Комп'ютерні технології)». Контрольною групою було обрано студентів 2-го курсу, навчання яких на 1-му курсі проводилося за традиційною схемою. Експериментальною групою виступали студенти 1-го курсу, під час викладу дисциплін для яких було впроваджено наведені вище програмні розробки. Облік успішності і в контрольній, і в експериментальній групі вівся в рамках

модульно-рейтингової системи з дисципліни «Інформатика та комп'ютерні технології». В ході експерименту виявлено, що середній бал експериментальної групи (74,8) суттєво більше аналогічного показника контрольної групи (68,5). Разом з тим, статистично обґрунтовано нульову гіпотезу про суттєвість відмінностей рівнів успішності студентів експериментальної і контрольної груп.

Висновки. В результаті виконаного дослідження розроблено чотири інформаційно-навчальні засоби у вигляді програмних продуктів, що дозволяють поступово, під час очних занять або самостійної роботи студентів, здійснювати формування загальної інструментальної компетенції інженерів-педагогів. А саме, розроблено: систему фронтального автоматизованого колективного контролю на

одному ПК як технічний засіб розширення зворотного зв'язку для посилення інтерактивності під час проведення лекцій, програмний комплекс для візуального програмування на основі задач по управлінню віртуальним роботом як систему навчання основам програмування та алгоритмізації, мультимедійну автоматизовану інформаційно-довідкову адаптивну систему навчання на C#; тренажер навичок ефективного та якісного набору й оформлення текстів у сучасних офісних продуктах. Використання розроблених програмних засобів надає простір для формування загальної інструментальної компетенції на всіх рівнях й сприяє формуванню нової генерації інженерів-педагогів.

Список використаних джерел:

1. Тарнавська Т. В. Сутність інформаційних технологій в освіті [Електронний ресурс] / Т. В. Тарнавська // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2013. – Вип. 108.1. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2013_1_108_31. Дата звернення 11.02.2019р.
2. Ребенок В. М. Використання сучасних комп'ютерних технологій в процесі професійного навчання / В. М. Ребенок, М. М. Рубець // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету ім. Т. Г.Шевченка. – 2014. – № 117. – С. 238-240.
3. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий : в 2 т. Т. 2 / Г. К. Селевко. – М. : НИИ школьных технологий, 2006. – 816 с.
4. Торубара О. М. Застосування новітніх інформаційних технологій в навчальному процесі вищих навчальних закладів [Електронний ресурс] / О. М. Торубара // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2013. – Вип. 108.2. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2013_2_108_20. Дата звернення 11.02.2019р.
5. Ящун Т. В. Формування загальної інструментальної компетенції інженерів-педагогів на основі комп'ютерних інформаційно-навчальних засобів : стан проблеми / Т. В. Ящун, Є. В. Громов // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. – Харків : УПА, 2019. – № 62. – С.68-76
6. ABCSoft Test [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://soft.atde.ru/programs/91-427-abcsoft-test-download.shtml>. - Дата звернення 11.02.2019р.
7. Комплекс программ тестирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://kompleksprogram.narod.ru/>. - Дата звернення 11.02.2019р.
8. MyTestX [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://mytest.klyaksa.net/>. - Дата звернення 11.02.2019р.

Перспективи подальших досліджень.

Подальші напрями дослідження пов'язані з виявом нових компонентів комплексу комп'ютерних інформаційно-навчальних засобів для формування загальної інструментальної компетенції інженерів-педагогів й їхньою практичною реалізацією. Неохваченими галузями дослідження, наприклад, залишилися розроблення методичного та технічного забезпечення самостійної та сумісної роботи студентів на основі хмарних сервісів, просунення технологій дистанційного навчання. Що стосується представлених у роботі програмних розробок, то кожна з них потребує доповнення, вдосконалення й розроблення Web-інтерфейсу.

9. Программа тестирования знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://irenproject.ru/> - Дата звернення 11.02.2019р.
10. Бондаренко С. Опрос с пристрастием: программы для создания тестов [Электронный ресурс] / С. Бондаренко, М. Бондаренко. – Режим доступа : <http://www.3dnews.ru/software/programms-for-tests>. - Дата звернення 11.02.2019р.
11. Adit Testdesk: Обзор возможностей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.aditsoft.ru/feature-tour/> - Дата звернення 11.02.2019р.
12. Interwrite CPS IR. Руководство пользователя по интерактивному комплексу оперативного контроля знаний для Windows, Mac и Linux [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docplayer.ru/36935943-Interwrite-cps-ir-rukovodstvo-polzovatelya-po-interaktivnomu-kompleksu-operativnogo-kontrolya-znaniy-dlya-windows-mac-i-linux.html> - Дата звернення 11.02.2019р.
13. Сайт проекта Scratch [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.scratch.mit.edu>. - Дата звернення 11.02.2019р.
14. Павловская Т. А. C#. Программирование на языке высокого уровня : [учеб. для вузов по направлению подгот. "Информатика и вычисл. техника] / Т. А. Павловская. – СПб. : Питер, 2012. – 432 с.
15. Троелсен Э. Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5 / Э. Троелсен. – М. : Вильямс, 2013. – 1312 с.
16. Троелсен Э. C# и платформа .NET. Библиотека программист / Э. Троелсен. – СПб. : Питер, 2007. – 800 с.
17. Рихтер Дж. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C# / Дж. Рихтер ; пер. Е. Матвеев. – 4-е изд. – СПб [и др.] : Питер, 2017. – 895 с.
18. Петцольд Ч. Программирование для Microsoft Windows 8. Разработка приложений для Windows Store на C# и XAML / Ч. Петцольд. – СПб. : Питер, 2014. – 1008 с.

19. Microsoft Virtual Academy. Основы программирования на языке C# [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://mva.microsoft.com/ru/training-courses/-8590?l=Z8kBW120_1904984382. - Дата звернення 11.02.2019р.

20. Learn C# 1.3.1 для Android [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.softportal.com/software-42877-learn-c.html>. - Дата звернення 11.02.2019р.

21. Уроки программирования с нуля. Си-шарп для чайников [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://mycsharp.ru/>. – Назва з екрану. - Дата звернення 11.02.2019р.

22. Записная книжка программиста-новичка, C#, SQL, PHP и все-все-все [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://nullpro.info/2013/samouchitel-pro-c-dlya-nachinayushhix-01-osnovy-yazyka-peremennye-logika-cikly/>. - Дата звернення 11.02.2019р.

23. Обучение C# (с sharp) для начинающих. Урок 1. Введение в инфраструктуру .Net [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.youtube.com/watch?v=xsaRhGDXL4>. - Дата звернення 11.02.2019р.

24. Видео курс C# Базовый. Урок 1. Введение в ООП. Классы и объекты [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.youtube.com/watch?v=x0udrpe_gZE. - Дата звернення 11.02.2019р.

25. Обучение C sharp. Урок 1. Part 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.youtube.com/watch?v=LeKfvXJUF34>. - Дата звернення 11.02.2019р.

26. Уроки C# (C sharp) | #1 – Что такое C# и зачем он нужен? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.youtube.com/watch?v=3FWqP80fNJM&list=PL0iO_mIqDDFU66Cwwctvc1C6VNVpaqHfo. - Дата звернення 11.02.2019р.

27. Путеводитель по клавиатурным тренажерам [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://pikabu.ru/story/putevoditel_po_klaviaturnym_tren_azheram_5717730. - Дата звернення 11.02.2019р.

28. Яшун Т. В. Педагогічні аспекти розроблення методичного забезпечення для дистанційного навчання мови програмування C# / Т. В. Яшун, Є. В. Громов // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. – Харків : УПА, 2017. – № 54-55. – С. 347-356.

References

1. Tarnavska, TV 2013, 'Sutnist informatsiynykh tekhnolohii v osviti' [The essence of information technology in education], *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Pedahohichni nauky*, iss. 108 (1), viewed 11 February 2019, <http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2013_1_108_31>.

2. Rebenok, VM & Rubets, MM 2014, 'Vykorystannia suchasnykh kompiuternykh tekhnolohii v protsesi profesiinoho navchannia' [Use of modern computer technologies in the process of professional

training], *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka*, no. 117, pp. 238-240.

3. Selevko, GK 2006, *Jenciklopedija obrazovatelnykh tekhnologij* [Encyclopedia of Educational Technologies], vol. 2, NII shkolnykh tekhnologij, Moskva.

4. Torubara, OM 2013, 'Zastosuvannia novitnykh informatsiynykh tekhnolohii v navchalnomu protsesi vyshchykh navchalnykh zakladiv' [Application of the latest information technologies in the educational process of higher educational institutions], *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Pedahohichni nauky*, iss. 108 (2), viewed 11 February 2019, <http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2013_2_108_20>.

5. Iashchun, TV & Hromov, YeV 2019, 'Formuvannia zahalnoi instrumentalnoi kompetentsii inzheneriv-pedahohiv na osnovi kompiuternykh informatsiino-navchalnykh zasobiv : stan problemy' [The formation of general instrumental competence of engineering-teachers based on computer information-training method: state of the problem], *Problemy inzhenerno-pedahohichnoi osvity*, Ukrainska inzhenerno-pedahohichna akademiia, Kharkiv, no. 62, pp.68-76.

6. ABCSoft Test, viewed 11 February 2019, <<http://soft.atde.ru/programs/91-427-abcsoft-test-download.shtml>>.

7. Kompleks programm testirovaniia [Complex testing programs], viewed 11 February 2019, <<http://kompleksprogram.narod.ru/>>.

8. MyTestX, viewed 11 February 2019, <<http://mytest.klyaksa.net/>>.

9. Programma testirovaniia znaniy [Complex testing programs], viewed 11 February 2019, <<http://kompleksprogram.narod.ru/>>.

10. Bondarenko, S & Bondarenko, M 2011, *Opros s pristrastiem: programmy dlja sozdaniia testov* [Survey with addiction: programs for creating tests], viewed 11 February 2019, <<http://www.3dnews.ru/software/programms-for-tests>>.

11. Adit Testdesk: Obzor vozmozhnostej [Adit Testdesk: Feature Overview], viewed 11 February 2019, <<http://www.aditsoft.ru/feature-tour/>>.

12. Interwrite CPS IR. Rukovodstvo polzovatelja po interaktivnomu kompleksu operativnogo kontrolja znaniy dlja Windows, Mac i Linux [Interwrite CPS IR. User's Guide for the interactive knowledge control system for Windows, Mac and Linux], viewed 11 February 2019, <<https://docplayer.ru/36935943-Interwrite-cps-ir-rukovodstvo-polzovatelya-po-interaktivnomu-kompleksu-operativnogo-kontrolya-znaniy-dlya-windows-mac-i-linux.html>>.

13. Sajt proekta Scratch [Scratch website], viewed 11 February 2019, <<http://www.scratch.mit.edu>>.

14. Pavlovskaja, TA 2012, *S#. Programirovanie na jazyke vysokogo urovnja* [C#. Programming in a high level language: tutorial for universities in the direction of training "Computer science and computing technology"], Piter, Sankt-Peterburg.

15. Troelsen, Je 2013, *Jazyk programirovaniia C# 5.0 i platforma .NET 4.5* [Programming language C# 5.0 and platform .NET 4.5], Viljams, Moskva.

16. Troelsen, Je 2007, *S# i platforma .NET. Biblioteka programmist* [C# and the platform .NET. Programmer's Library], Piter, Sankt-Peterburg.

17. Rihter, Dzh 2017, *CLR via C#. Programmirovaniye na platforme Microsoft.NET Framework 4.5 na jazyke C#. Master-klass* [CLR via C#. Programming on the Microsoft .NET Framework 4.5 in C#. Master Class], Piter, Sankt-Peterburg.

18. Petcold, Ch 2014, *Programmirovaniye dlja Microsoft Windows 8. Razrabotka prilozhenij dlja Windows Store na C# i XAML* [Programming for Microsoft Windows 8. Developing applications for the Windows Store in C# and XAML], Piter, Sankt-Peterburg.

19. Microsoft Virtual Academy. *Osnovy programmirovaniya na jazyke C#* [Basics of programming in C#], viewed 11 February 2019, <https://mva.microsoft.com/ru/training-courses/--8590?l=Z8kBW120_1904984382>.

20. Learn C# 1.3.1 dlja Android [Learn C# 1.3.1 for Android], viewed 11 February 2019, <<http://www.softportal.com/software-42877-learn-c.html>>.

21. Uroki programmirovaniya s nulja. Si-sharp dlja chajnikov [Programming lessons from scratch. C-Sharp for Dummies], viewed 11 February 2019, <<http://mycsharp.ru/>>.

22. Zapisnaja knizhka programmista-novichka, C#, SQL, PHP i vse-vse-vse [Programmer-beginner's note book, C#, SQL, PHP and all-all-everything], viewed 11 February 2019, <<http://nullpro.info/2013/samouchitel-po-c-dlya-nachinayushhix-01-osnovy-yazyka-peremennye-logika-cikly/>>.

23. ITVDN 2013, *Obuchenie C# (c sharp) dlja nachinajushhih. Urok 1. Vvedenie v infrastrukturu .Net*

[Learning C # (c sharp) for beginners. Lesson 1. Introduction to .Net infrastructure], online video, viewed 11 February 2019, <<https://www.youtube.com/watch?v=xsaRhgD7XL4>>.

24. ITVDN 2013, *Video kurs C# Bazovij. Urok 1. Vvedenie v OOP. Klassy i obekty* [Video course C # Basic. Lesson 1. Introduction to OOP. Classes and objects], online video, viewed 11 February 2019, <https://www.youtube.com/watch?v=x0udrpe_gZE>.

25. Booravoi, I 2013, *Obuchenie C sharp. Urok 1, part 1* [Training C sharp. Lesson 1. Part 1], online video, viewed 11 February 2019, <<https://www.youtube.com/watch?v=LeKfvXJUf34>>.

26. Dudar, G 2016, *Uroki C# (C sharp) | #1 - Chto takoe C# i zachem on nuzhen?* [Lessons from C# (C sharp) | #1 – What is C# and why is it needed?], online video, viewed 11 February 2019, <https://www.youtube.com/watch?v=3FWqP80fNJM&list=PL0lO_mIqDDFU66Cwwctcv1C6VNVpaqHfo>.

27. artemiy11111 2018, *Putevoditel po klaviaturnym trenazheram* [Guide to keyboard simulators], viewed 11 February 2019, <https://pikabu.ru/story/putevoditel_po_klaviaturnym_trenazheram_5717730>.

28. Iashchun, TV & Hromov, YeV 2017, 'Pedagogichni aspekty rozroblennia metodychnoho zabezpechennia dlja dystantsiinoho navchannia movy prohramuvannia C#' [The pedagogical aspects of developing methodological support for e-learning the programming language C#], *Problemy inzhenerno-pedahohichnoi osvity*, Ukrainska inzhenerno-pedahohichna akademiia, Kharkiv, no. 54-55, pp. 347-356.

Стаття надійшла до редакції 13.03.2019р.