

УДК 004

І.Дем'янов, магістр гр. КІ-22МЗ

Центральноукраїнський національний технічний університет

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО НАВЧАННЯ З УРАХУВАННЯМ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ КОРИСТУВАЧІВ

У статті розроблено програмне забезпечення, яке призначено для системи комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів. Метою розробки є дослідження та програмна реалізація системи комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів. Об'єктом дослідження є процес комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів. Предметом дослідження є методи комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів. Методи дослідження базуються на методах комп'ютерного навчання, методах математичної статистики, методах розробки програмного забезпечення. Результат роботи – програмна реалізація системи комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів. В процесі роботи над програмною моделлю виконано аналіз існуючих апаратних та програмних засобів. В повній мірі описані всі компоненти розробленого програмного забезпечення.

**Постановка проблеми.** Системи дистанційного навчання або іншими словами комп'ютерного навчання (КН), знаходять все більше використання, оскільки все більше організацій застосовують дистанційне навчання та електронне навчання. Ви також можете легко створювати та розповсюджувати віртуальні навчальні заходи та курси в масштабі, щоб зміцнити навички та таланти своїх співробітників.

У зв'язку з тим, що через пандемію та повномасштабне вторгнення все працює в Інтернеті, а більшість співробітників працюють вдома, для успішного дистанційного навчання та розвитку необхідно внести численні зміни. Оскільки все більше і більше співробітників стикаються з втомою від Zoom і почуттям ізоляції, вам потрібно буде творчо підійти до корпоративного управління навчанням, щоб отримати максимальну віддачу від своїх занять або навчальної діяльності та переконатися, що працівники здатні сприймати та зберігати інформацію.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** При аналізі останніх досліджень і публікацій [1-10] було виявлено певні прогалини у забезпеченні системи комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів

**Мета й завдання дослідження.** Метою роботи є дослідження та програмна реалізація системи комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів.

Для досягнення поставленої мети визначена програма дослідження, що складається з наступних завдань:

- Огляд існуючих систем комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів.
- Дослідження системи комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів.
- Програмна реалізація системи комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів.

**Об'єктом дослідження** є процес комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів.

*Предметом дослідження* є методи комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів.

*Методи дослідження* базуються на методах комп'ютерного навчання, методах математичної статистики, методах розробки програмного забезпечення.

**Виклад основного матеріалу.** Комп'ютерне навчання – це будь-який вид комп'ютерного навчання, при якому студент фізично не присутній у класі. Студент може бути де завгодно під час навчання. Комп'ютерне навчання – це навчання студентів онлайн. З роками КН стало альтернативним способом викладання та навчання. Це стало ще одним місцем навчання та навчання.

Гнучке навчання – це навчальні втручання та надання програм з урахуванням унікальних потреб учня, які можуть включати або не передбачати використання технологій. КН пропонується у двох формах: онлайн-комп'ютерне навчання (ОКН) і модульне комп'ютерне навчання (МКН). Але більшість батьків і учнів віддали б перевагу ОКН, вважаючи та сподіваючись, що взаємодія між учнями та вчителем може забезпечити навчання.

КН стало новою нормою в освіті в країні. Це забезпечує навчальні інтервенції, які вчителі можуть використовувати під час пандемії. Це стало стрибком для шкіл, оскільки вони пропонували КН своїм зацікавленим сторонам. Однак у цій роботі ми зосередимося лише на комп'ютерному онлайн-навчанні.

Цей тип КН може бути синхронним або асинхронним навчанням. Синхронне навчання – це навчання на відстані шляхом відвідування занять практично за звичайним розкладом, тоді як асинхронне навчання – це навчання у своєму темпі та за розкладом, але протягом певного періоду часу.

Учням, які навчаються синхронно, радимо відвідувати онлайн-клас так, ніби це відбувається віч-на-віч. Вони зібрані у віртуальному класі, де кожен може спілкуватися зі своїми однокурсниками та вчителями/інструкторами. Асинхронне навчання відрізняється від синхронного. Учням надається доступ до порталу, де вони можуть отримати свої уроки або навчальні матеріали в будь-який час доби. Цей метод навчання не включає живе відеобговорення, хоча учні можуть переглядати записані відео. Однак взаємодія в реальному часі неможлива.

Хоча КН вже багато років використовується в системі освіти, його впровадження під час пандемії може бути іншим і складним. З появою передових технологій можна сказати, що КН є дуже перспективним. Однак, щоб повністю максимізувати потенціал цієї модальності, було б найкраще визначити досвід студентів, викладачів та зацікавлених сторін у цій установці, переваги та недоліки цієї модальності під час пандемії та рекомендації щодо покращення КН пропозиції шкіл. Виявлення досвіду тих, хто бере участь у цій модальності, дозволить нам зібрати плюси та мінуси КН. Це дозволить нам змінити наші рекомендації.

КН пропонує багато переваг як спосіб викладання та навчання. Перерахуємо деякі практичні переваги КН, такі як економія грошей і часу. Найчастіше плата за онлайн-заняття значно нижча, ніж за звичайні заняття на кампусі. Оскільки учні економлять гроші завдяки зменшенню фінансових зобов'язань, школи також економлять гроші завдяки меншим витратам на утримання своїх приміщень. Студенти також можуть заощадити час завдяки скороченню часу на дорогу. Немає потреби бути на дорозі, щоб подолати затор, просто щоб бути в класі. Навчальні матеріали доступні, їх потрібно лише завантажити.

Використовувана технологія також може бути складною. Навігація програмами, які використовуються в онлайн-класах, також може бути складною та трудомісткою, особливо для молодших учнів та їхніх тренерів з навчання.

Також згадаємо наступне як недоліки онлайн-навчання: проблеми з технологіями, відчуття ізоляції, підготовка вчителів та керування часом перед екраном. Коли вона згадувала технологічні проблеми, вона мала на увазі не просто складність комп'ютера чи гаджета; вона також мала на увазі погане підключення до Інтернету. У зв'язку з пандемією та КН, накладеним на всіх студентів, було перевірено якість інтернет-з'єднання. На жаль, не всі

студенти мають доступ до потужного Інтернету. Переривчасте підключення також може призвести до низької якості онлайн-навчання. Це може завдати шкоди процесу викладання та навчання.

Згадаємо відчуття ізоляції. Завдяки КН взаємодія дуже мінімальна. Ми вважаємо людей соціальними істотами. Після цього вчителі повинні відкрити всі можливі засоби спілкування зі своїми учнями, щоб зберегти зв'язок і забезпечити спілкування. Підготовка вчителів також входить до списку недоліків, згаданих Гаутомом. Блокування було запроваджено раптово, а заняття раптово перейшли в Інтернет, але вчителям може знадобитися додаткова підготовка для навчання онлайн, щоб мати можливість правильно направляти своїх учнів. Тому, щоб забезпечити якісну освіту, школи повинні завжди пропонувати своїм вчителям технологічний прогрес у сфері освіти через навчання та онлайн-курси.

Назвемо керування часом перед екраном одним із недоліків. Оскільки учні повинні відвідувати заняття онлайн і виконувати свої вимоги за допомогою своїх комп'ютерів чи інших пристроїв, батьки бояться цієї небезпеки для своїх дітей. Таким чином, вчителі також повинні нагадувати учням бути відповідальними та уважними до часу, який вони проводять перед екраном, і робити перерви. Крім того, через синхронні заняття та асинхронні завдання батькам і вчителям також доводиться нагадувати своїм учням про необхідність фізичної активності між ними, щоб зберегти своє здоров'я та благополуччя.

Переваги та недоліки, згадані вище, базувалися на досвіді як викладачів, так і студентів. Вони були задоволені і водночас розчаровані КН. Але завдяки зібраним даним та інформації є багато можливостей для вдосконалення цього способу, враховуючи, що технологія є гнучкою та здатною вносити зміни та вдосконалення. Не можна не відзначити і прагнення педагогів до підвищення кваліфікації через невтомну відданість своїй професії.

Щоб вирішити ці проблеми в онлайн-комп'ютерному навчанні, те, що потрібно, підсумовується словом «готовність». Готовність, з точки зору електронного навчання або навчання за допомогою технологій, може бути невизначеною або широкою через її нескінченну та швидку еволюцію.

#### **Розробка структурної схеми**

Модель готовності для студентів складається з шести компонентів:

- компетентність у використанні технологій;
- самостійне навчання;
- доступ до технологій;
- впевненість у попередніх навичках;
- впевненість в собі;
- мотивація та управління часом.

Модель передбачає, що студент повинен володіти комп'ютерними та технологічними навичками до eLearning, повинен мати гарні звички та навички самостійного навчання, а також повинен бути мотивований відвідувати онлайн-класи.

Модель готовності для вчителів включає вісім компонентів:

- прийняття;
- доступ до технологій;
- мотивація;
- управління часом;
- установка та політика;
- зміст;
- педагогічна компетентність;
- компетентність у використанні технологій.

По суті, вчителі повинні спочатку зрозуміти природу своєї установки, що процес навчання та викладання відбуватиметься онлайн або в технологічному середовищі. Вони також повинні знати зміст своїх уроків, а також методи та стратегії, які вони можуть

використовувати під час викладання в КН. Знання про установу та її політику також корисно для підготовки. Це може включати правила щодо онлайн-навчання в школі.

Що стосується готовності закладу, то існує сім компонентів:

- фінанси;
- інфраструктура ІКТ;
- людські ресурси;
- менеджмент і лідерство;
- зміст;
- культура;
- компетентність у використанні технологій.

Здатність навчального закладу інвестувати в правильну та відповідну технологію є головною турботою навчального закладу, коли мова йде про навчання та викладання з використанням технологій, оскільки їм необхідно інвестувати у свою інфраструктуру ІКТ. Установа також повинна піклуватися про свої людські ресурси, управління та керівництво для навчання та оновлення.

За допомогою моделей Деміра та Юрдугюла ми можемо обґрунтувати, як готовність може допомогти усунути сім недоліків, згаданих вище:

- відволікання;
- дорогі технології та програми;
- вимогливі онлайн-класи;
- ізоляція;
- недостатня підготовка вчителів;
- керування часом використання екрану;
- погане підключення до Інтернету.

Відволікання можна уникнути, якщо учні з правильною мотивацією зосереджені на навчанні. Цього також можна уникнути, якщо вчителі будуть грамотними педагогічно та технологічно. Добре підготовлені вчителями уроки з привабливими заходами зменшать нудьгу учнів під час онлайн-комп'ютерного навчання. Це також доводить, що вчителі добре навчені та готові викладати онлайн. Враховуючи всі ці міркування, вчителі тепер можуть допомогти своїм учням контролювати час перед екраном і розвивати навички навчання. Зрештою, студенти не будуть вважати онлайн-заняття такими вимогливими, якщо вони розвинули навички тайм-менеджменту. Крім того, доступ до технологій також означає доступ до спілкування, тому учні не почуватимуться ізольованими, якщо вони будуть відкрито спілкуватися зі своїми вчителями та однокласниками. Нарешті, студенти, викладачі та заклад повинні інвестувати в належні технології. Щоб КН було успішним і плідним, не слід нехтувати технологіями. Це допоможе уникнути проблем із поганим інтернет-з'єднанням, несправними пристроями та невідповідними програмами й інструментами для навчання.

Формалізований опис задачі магістерського дослідження КН розглянуто у вигляді структурної схеми, наведеної на рисунку 1.

Дослідження показали, що в комп'ютерному навчанні студенти можуть зіткнутися

- Відволікання.
- Дорогі технології та програми.
- Вимогливі онлайн-заняття.
- Ізоляція.
- Вчителі, яким бракує підготовки.
- Проблеми з керуванням екранним часом.
- Погане підключення до Інтернету погіршує якість освіти.



Рисунок 1 – Структурна схема системи

З таким висновком комп'ютерне навчання може продовжуватися як нова норма в На завершення ми проаналізували сім згаданих переваг і можемо підтвердити, що ключем до всього цього є готовність. І ця готовність є підготовкою і учнів, і вчителів, і закладу (адміністрації школи). Таким чином, для підготовки тих, хто буде залучений до комп'ютерного навчання, рекомендується орієнтація для студентів, навчання для вчителів та оцінка потреб закладу.

По-перше, орієнтація для студентів – це діяльність, яка дасть студентам уявлення про те, як відбуватиметься комп'ютерне навчання. Вони знатимуть, що їм потрібно підготувати, щоб їхні КН були успішними та плідними. Заклад через своїх викладачів інформуватиме студентів про програмне забезпечення, програми та технологічні інструменти, які їм знадобляться. Крім того, це може служити можливістю для студентів поставити запитання або отримати будь-які роз'яснення щодо розкладу занять і системи управління навчанням (LMS), яку вони використовуватимуть у своїх онлайн-класах.

По-друге, необхідна підготовка вчителів. Пандемія сталася посеред навчального року. Більшість учителів не були готові. Однак, оскільки пандемія триває, а онлайн-класи все ще використовуються, навчальний заклад має забезпечити навчання та забезпечити проходження вчителями. Семінари з підвищення кваліфікації проводилися ще до пандемії, тому для вчителів це не новина. Але враховуючи попит на онлайн-навчання, вчителі повинні отримати оновлену підготовку, особливо щодо проведення онлайн-занять. Ці навчальні заняття можуть включати знайомство з апаратним і програмним забезпеченням. Це також гарантує, що вчителі здатні допомагати своїм учням протягом навчального року.

Нарешті, установа повинна провести оцінку потреб. Оцінка потреб – це бізнес-інструмент, який дозволяє організації визначити розрив між бажаним результатом і поточним станом. Це дозволяє організації визначити, що слід зробити пріоритетним або покращити. Для шкіл це дозволить адміністрації назвати певні аспекти шкільної системи, на які необхідно звернути увагу, оскільки вони пропонують онлайн-класи. Тоді школа зможе правильно зорієнтувати своїх учнів, а також навчити своїх учителів відповідним програмам чи інструментам.

**Висновки.** У статті наведені теоретичне узагальнення й рішення наукового завдання дослідження методів комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів. Рішення даного завдання полягало у вирішенні наступних задач: Був проведений огляд існуючих систем комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів; Досліджена система комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів; На основі отриманих результатів досліджень створена програмна реалізація системи комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів. Розроблені під час виконання випускної



кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти алгоритми дозволяють успішно вирішувати завдання комп'ютерного навчання з урахуванням індивідуальних здібностей користувачів. Проведено аналіз предметної галузі в ході якого були виявлені об'єкти, взаємодія яких носить істотний характер для функціональної діяльності предметної галузі, і їхні основні характеристики; побудована алгоритм і вибраний середовище розробки.

### Список літератури

1. Smirnov O., Kovalenko O., Kovalenko A., Kavun S. «Quantitative Risk Assessment Method Development in the Context of the SDLC-model». 2021 IEEE 8th International Conference on Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T), 2021, pp. 203-208, doi: 10.1109/PICST54195.2021.9772143
2. Smirnova T., Gnatyuk S., Berdibayev R., Avkurova Zh., Iavich M. «Cloud-Based Cyber Incidents Response System and Software Tools». Communications in Computer and Information Science, 2021, vol 1486. Springer, Cham. pp 169-184.
3. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Potii, O., Poluyanenko, N., Stelnyk, I., Mialkovsky, D. «Combining and filtering functions in the framework of nonlinear-feedback shift register». International Journal of Computing; 2020, Volume 19, Issue 2 – Research Institute for Intelligent Computer Systems – 2020. – P. 247-256.
4. Smirnov O., Kuznetsov A., Kiiian A., Kuznetsova T. «Non-binary constant weight coding technique». CEUR Workshop Proceedings. Volume 2740, 2020, Pages 102-114.
5. Smirnov O., Kuznetsov A., Kiiian A., Cherep A., Kanabekova M., Chepurko I. «Testing of code-based pseudorandom number generators for post-quantum application». 2020 IEEE 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Ukraine, Kyiv, May 14-18. 2020. P. 172-177.
6. Smirnov, O., Shekhanin, K., Kuznetsov, A., Krasnobayev, V. «Detecting Hidden Information in FAT». International Journal of Computer Network and Information Security (IJCNIS). Vol. 12, No. 3, 2020. PP.33-43.
7. Smirnov, O., Drieieva, H., Drieiev, O., Simakhin, V., Bondar, S., Odarchenko, R. «Managing multifractal properties of the binary sequence generated with the Markov chains», CEUR Workshop Proceedings Volume 2608, 2020, Pages 633-645.
8. Smirnov O. Kuznetsov A., Zaichenko Yu., Pastukhov M., Oleshko O., Kuznetsova K., «Formation of Discrete Signals with Special Correlation Properties». International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics, UkrMiCo 2019; Odessa; Ukraine; 9-13 September 2019. P.22-28.
9. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kolovanova, I., Kuznetsova, T., «Noise immunity of the algebraic geometric codes». International Journal of Computing; 2019, Volume 18, Issue 4 – Research Institute for Intelligent Computer Systems – 2019. – P. 393-407.
10. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Reshetniak, O., Ivko, N., Katkova, T., Kuznetsova, T., «Generators of Pseudorandom Sequence with Multilevel Function of Correlation». 2019 IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T), Kyiv, Ukraine, 8 – 11 October 2019 . P.517-522.
11. Smirnov, O., Krasnobayev, V., Yanko, A., Kuznetsova, T. «Methods of nulling numbers in the system of residual classes». CEUR Workshop Proceedings, Vol 2588, P. 90-106, 2019.
12. Kuznetsova, T., «Code-Based Schemes for Post-Quantum Digital Signatures», 10th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS 2019; Metz; France; 18-21 September 2019. P. 707-712.
13. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Stefanovych, O., Gorbenko, Y., Krasnobayev, V., Kuznetsova K. «Information Hiding Using 3D-Printing Technology», 10th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS 2019; Metz; France; 18-21 September 2019. P.701-706.
14. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kovalchuk, D., Averchev, A., Pastukhov, M., Kuznetsova, K., «Formation of Pseudorandom Sequences with Special Correlation Properties», 2019 3rd International Conference on Advanced Information and Communications Technologies, AICT -2019/ Lviv, Ukraine, 2-6 July, 2019, P. 395-399.
15. Вінтенко Б.Ю., Смірнов О.А., Коваленко А.С., Смірнов С.А., Буравченко К.О. «Дослідження вимог міжнародних стандартів ІЕС60880 та ІЕС62138 з розробки програмного забезпечення інформаційно-керуючих систем АЕС, важливих для безпеки». Системи управління, навігації та зв'язку, 2023, вип. 3(73), С. 155-166.
16. Вінтенко, Б., Миронець, І., Смірнов, О., Кравчук, О., Козірова, Н., Савеленко, Г., Коваленко, А. «Дослідження вимог та аналіз кібербезпеки програмного забезпечення інформаційно-керуючих систем АЕС, важливих для безпеки». Кібербезпека: освіта, наука, техніка. 2024. №3(23), С. 111-131.
17. Вінтенко Б.Ю., Смірнов О.А., Коваленко О.В., Смірнов С.А., Коваленко А.С. «Дослідження нормативних документів та галузевих стандартів розробки програмного забезпечення комп'ютерних систем управління АЕС, важливих для безпеки». Системи управління, навігації та зв'язку, 2023, вип. 2(72), С. 170-178.
18. Аль-Мудхафар Акіл Абдулхуссейн М., Смірнова Т.В., Буравченко К.О., Смірнов О.А. «Метод оцінки та

- підвищення користувальницького досвіду абонентів в програмно-конфігурованих мережах на основі використання машинного навчання». Сучасні інформаційні системи, 2023, том 7, № 2, С. 49-56.
19. Вінтенко Б.Ю., Смірнов О.А., Коваленко О.В., Смірнов С.А. «Дослідження нормативної документації та стандартів розробки програмного забезпечення комп'ютерних систем управління АЕС, важливих для безпеки». VI міжнародна науково-практична конференція «Інформаційна безпека та комп'ютерні технології», м. Кропивницький. 20-21 квітня 2023 р. – Кропивницький: ЦНТУ. – 2023. – С. 35-36.
  20. Смірнов, О.А., Усік П.С., Полігенько О.О., Одарченко Р.С., Терещенко Л.Ю. «Інформаційна технологія та програмне забезпечення для підвищення ефективності планування підсистеми базових станцій стільникового зв'язку». Проблеми телекомунікацій. № 1(26). С. 83-96. 2020.
  21. Смірнов О.А., Усік П.С., Миронець І.В., Буравченко К.О., Якименко Н.М. «Метод підвищення ефективності розподіленої обробки даних у комп'ютерних системах операторів стільникового зв'язку» Вісник Черкаського державного технологічного університету. Технічні науки. №4. С. 103-110. 2020.
  22. О.А.Смірнов, Т.В.Смірнова, Л.І. Поліщук, К.О. Буравченко, А.О.Макевнін, «Дослідження хмарних технологій як сервісів», Кібербезпека: освіта, наука, техніка. № 3(7). С. 43-62. 2020.