

КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ДИНАМІЧНИХ ЕЛЕКТРОННИХ БІЛЕТІВ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19

Аль-Аммори Алі, доктор технічних наук, Національний транспортний університет, м. Київ, Україна, ammourilion@ukr.net, orcid.org/0000-0002-0375-6108

Червякова Т.І., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, м. Київ, Україна, cherti2015@gmail.com, orcid.org/0000-0002-3672-9173

CONTROL OF KNOWLEDGE WITH THE USE OF DYNAMIC ELECTRONIC TICKETS DURING DISTANCE LEARNING IN A COVID-19 PANDEMIC

Al-Ammouri Ali, Doctor of Technical Sciences, National Transport University Kyiv, Ukraine, ammourilion@ukr.net, orcid.org/0000-0002-0375-6108

Cherviakova T.I., Ph.D, National Transport University, Kyiv, Ukraine, cherti2015@gmail.com, orcid.org/0000-0002-3672-9173

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Запровадження карантину змінило традиційний освітній процес, змусивши заклади вищої освіти пристосуватись до нової реальності шляхом запровадження дистанційного формату навчання з використанням різних веб-серверів, платформ, ресурсів та соціальних мереж. Віртуальне (цифрове) середовище навчання дає змогу не тільки забезпечити передавання змісту навчальних дисциплін, спілкування та взаємодію, але й здійснити оцінювання здобутих студентами знань і навичок [1].

Для підвищення ефективності контролю знань та умінь студентів у дистанційному навчанні можуть використовуватись різні види та методи педагогічного контролю. Попередній контроль знань (до початку навчання) дозволяє виявити початкові знання студентів, поточний – визначити рівень засвоєних знань (може проводитися після кожного заняття або після нових вивчених понять), тематичний – виявляє рівень засвоєння теми або розділу (проводиться після вивчення певної теми), підсумковий / семестровий – визначити засвоєння знань з предмета в цілому (проводиться в кінці семестру у формі іспиту), атестація здобувачів вищої освіти – комплексна перевірка знань здобувачів у формі атестаційного іспиту. При цьому можуть використовуватись тестовий метод контролю (проводиться в дистанційній системі курсу), письмовий (наприклад, написання есе, що відсилаються на перевірку через інтернет-технології) або усний з використання аудіо- та відеоконференцій.

Для створення екзаменаційних білетів особливо корисними є відкриті запитання за типом есе, які передбачають отримання розгорнутої письмової відповіді на запитання. На думку дослідників [2], це дозволить провести глибинну оцінку знань того, хто навчається.

Процедура проведення контрольних заходів у дистанційному режимі повинна передбачати ідентифікацію особи студента, контроль тривалості виконання завдань; варіативність формування завдань контрольних заходів з використанням алгоритмів випадкового вибору запитань [3, 4].

Проблему об'єктивності такого оцінювання рекомендують вирішувати за допомогою оцінювання знань усіх студентів групи одночасно в режимі реального часу або ж протягом онлайн-занять, які передбачають одночасну присутність студентів і викладача [1].

Організація іспитів онлайн стала перевіркою дисципліни, чіткості, ретельності роботи як викладача, так і студента.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми.

Проблемам та умовам організації та впровадження дистанційної форми навчання присвячені наукові роботи деяких вітчизняних та закордонних дослідників: Беккера Х., Бикова В. Ю. [5], Кухаренко В. М. [6], Морзе Н. В., Олійника В. В., Полат Є. С., Триуса Ю. В. [7], змішаного (дистанційно-аудиторного) навчання – Кухаренко В.М. [8], Сікора Я.Б. [9]. Проте процес організації контролю знань потребує удосконалення на засадах академічної доброчесності у віртуальному середовищі взаємодії студент-викладач.

Цілі статті. Метою роботи є розробка і програмна реалізація алгоритму динамічного формування пакету електронних екзаменаційних білетів, питання в яких випадковим чином

обираються з переліків питань відповідних розділів навчального курсу і не повторюються в різних білетах.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Перелік питань, за якими здійснюється, наприклад, підсумковий/семестровий контроль знань, формується по теоретичних розділах (темах) згідно з програмою навчальної дисципліни. На основі сформованого переліку складаються екзаменаційні білети. Кількість екзаменаційних білетів повинна перевищувати кількість студентів групи (не менше як на один), що проходять контроль знань та вмій.

Перелік питань по навчальному курсу зберігається, зазвичай, як текстовий документ. В загальному випадку контроль знань може проводитись по m розділах навчального курсу, які вміщують по n питань в кожному.

Якщо екзаменаційні питання по розділах розглядати як одновимірні текстові масиви розмірністю n , то ідентифікувати питання можна за їх індексом k (номером елемента у масиві). Останнє значення індексу k визначає загальну кількість екзаменаційних питань, по яких проводиться контроль знань ($k = m \cdot n$).

Вихідні дані для формування екзаменаційних білетів можна представити в матричній формі (табл. 1).

Таблиця 1 – Ідентифікація екзаменаційних питань
Table 1 – Identification of examination questions

Екзаменаційні питання	Розділи навчального курсу				
	$j = 1$	$j = 2$	...	...	$j = m$
$i = 1$	$a_{(1-1) \cdot n + 1}$	$a_{(2-1) \cdot n + 1}$	...	...	$a_{(m-1) \cdot n + i}$
$i = 2$	...	...	...	...	...
...
...
...
$i = n$	a_n	a_{2n}	...	...	a_{mn}

В загальному випадку цілочислове значення випадкової величини можна одержати за формулою:

$$z = INT((k_2 - k_1 + 1) \cdot rnd(1)) + k_1. \quad (1)$$

де k_1, k_2 – межі генерування випадкової величини, $k_2 > k_1$.

Сформувати довільний масив r із n різних випадкових цілих чисел зі значеннями в інтервалі $[k_1, k_2]$ за умови $n \leq (k_2 - k_1 + 1)$ можна наступним чином.

Першим елементом масиву r буде перше ж одержане випадковим чином значення. Далі вибір відповідних значень z і заповнення масиву здійснюється у двох циклах. У внутрішньому циклі буде виконуватись перевірка умови збігу одержаного випадкового числа z з елементами, які вже увійшли у масив r . Зовнішній цикл заповнює масив r відібраними значеннями випадкових чисел.

Для відстежування події збігу або не збігу значень z з елементами масиву r будемо використовувати величину F (індикатор події) зі значеннями:

$$F = \begin{cases} 1 & \text{— подія відбулася;} \\ 0 & \text{— подія не відбулася.} \end{cases}$$

Таким чином, величина z буде включатися в масив r як черговий елемент, коли $F = 0$.

Враховуючи викладене, можна запропонувати наступну укрупнену блок-схему алгоритму динамічного формування пакету екзаменаційних білетів, питання в яких випадковим чином обираються з переліків питань відповідних розділів навчального курсу і не повторюються в різних білетах (рис. 1).

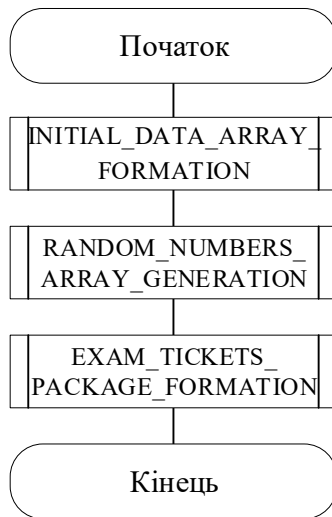


Рисунок 1 – Укрупнена блок-схема алгоритму динамічного формування пакету електронних екзаменаційних білетів із питань, що не повторюються
 Figure 1 – Enlarged block diagram of the algorithm for dynamic formation of a package of electronic examination tickets on non-recurring issues

Модуль INITIAL_DATA_ARRAY_FORMATION призначений для зчитування даних із файлу даних і формування масиву екзаменаційних питань a розмірністю $m \cdot n$.

Щоб сформувати банк даних із екзаменаційних питань по відповідним розділам навчального курсу, їх необхідно підготувати наступним чином. Кількість питань і порядок їх слідування мають відповідати вимогам табл. 1. Дані можна ввести в будь-якому текстовому редакторі, питання закодувати лапками і зберегти з розширенням *.txt.

На рис. 2 наведено приклад файлу даних, сформованого з екзаменаційних питань по двом розділам навчального курсу «Інформатика» (Розділ 1. Графічний редактор Paint; Розділ 2. Програма підготовки презентації PowerPoint). Файл послідовно містить по п'ять екзаменаційних питань по кожному теоретичному розділу.

```

"Paint.Питання 1"
"Paint.Питання 2"
"Paint.Питання 3"
"Paint.Питання 4"
"Paint.Питання 5"
"Power Point.Питання 6"
"Power Point.Питання 7"
"Power Point.Питання 8"
"Power Point.Питання 9"
"Power Point.Питання 10"
  
```

Рисунок 2 – Фрагмент файлу вихідних даних (перелік питань)
 Figure 2 – Fragment of the source data file (list of questions)

Модуль RANDOM_NUMBERS_ARRAY_GENERATION призначений для визначення порядку випадкового вибору питань з відповідних теоретичних розділів навчального курсу, які не повторюються в різних білетах (рис. 3).

Для формування екзаменаційних білетів із питань, які не повторюються і обираються випадковим чином з відповідних розділів навчального курсу, в циклі по $d = \overline{1, m}$ будемо змінювати межі генерування наступним чином: $k1 = (d - 1) \cdot n + 1$, $k2 = d \cdot n$. Порядок випадкового вибору питань з відповідних теоретичних розділів фіксуємо у масивах r і z .

Дію запропонованого алгоритму проілюструємо на тестовому прикладі формування 16 екзаменаційних білетів із п'яти питань, що випадково обираються з відповідних теоретичних розділів навчального курсу і не повторюються в різних білетах (рис. 4).

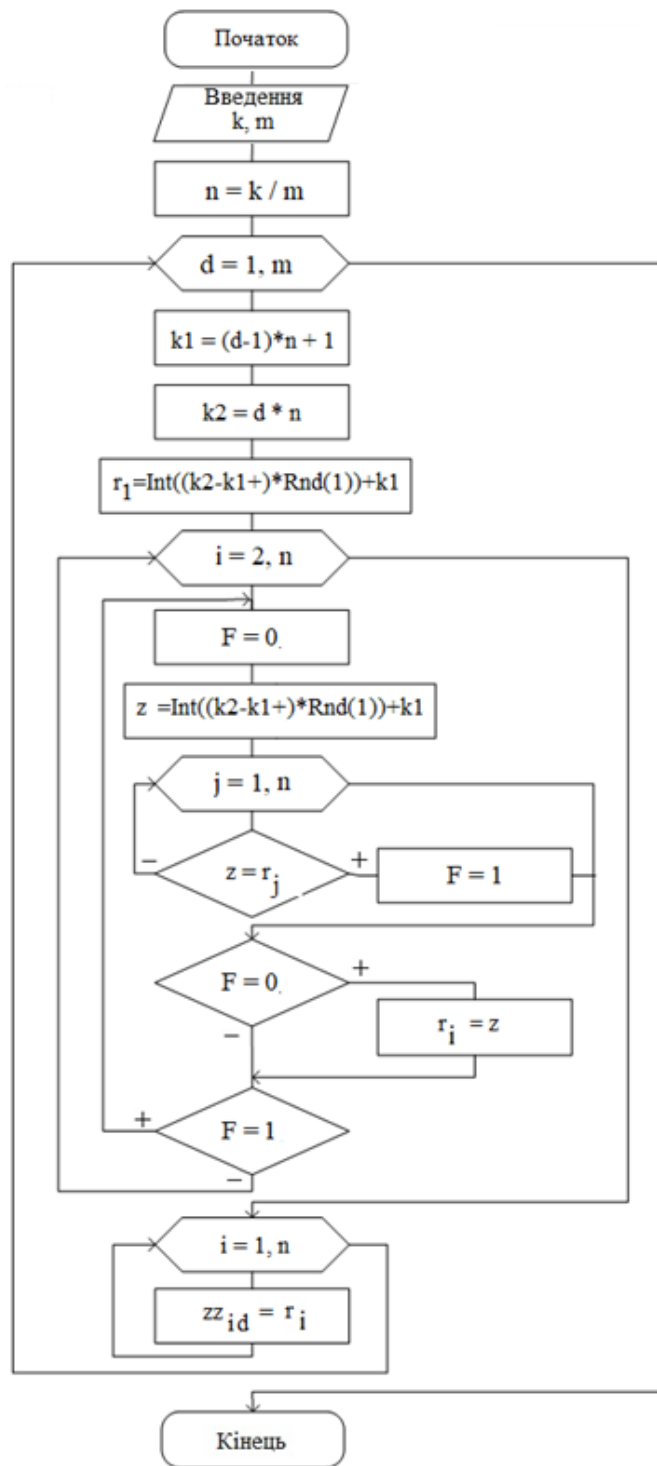


Рисунок 3 – Схема алгоритму визначення порядку випадкового вибору питань з відповідних теоретичних розділів навчального курсу, які не повторюються в різних білетах
 Figure 3 – Scheme of the algorithm for determining the order of random selection of questions from the relevant theoretical sections of the course, which are not repeated in different tickets

Так, до першого розділу належать питання з номерами у діапазоні 1-16, до другого – 17-32, до третього – 33-48, до четвертого – 49-64, до п'ятого – 65-80. Відповідно до рис. 4 екзаменаційний білет № 1 буде сформовано із питань, що ідентифікуються номерами 12, 19, 33, 57, 80; білет № 2 – 9, 27, 39, 50, 70; білет № 3 – 10, 23, 38, 61, 72; ... ; білет № 16 – 3, 32, 47, 60, 65.

1	17	33	49	65
2	18	34	50	66
3	19	35	51	67
4	20	36	52	68
5	21	37	53	69
6	22	38	54	70
7	23	39	55	71
8	24	40	56	72
9	25	41	57	73
10	26	42	58	74
11	27	43	59	75
12	28	44	60	76
13	29	45	61	77
14	30	46	62	78
15	31	47	63	79
16	32	48	64	80
12	19	33	57	80
9	27	39	50	70
10	23	38	61	72
5	22	40	55	71
13	28	44	60	76
1	20	37	52	67
14	26	43	54	73
7	18	41	58	74
6	24	48	64	80
16	31	44	60	76
8	21	37	53	69
11	29	45	61	77
15	25	42	58	74
4	30	46	62	78
2	17	33	49	65
3	32	48	64	80

Переліки з 16 экзаменаційних питань в кожному з п'яти теоретичних розділів навчального курсу, що ідентифікуються наскрізною нумерацією

Порядок формування экзаменаційних білетів із питань, випадковим чином обраних з п'яти теоретичних розділів навчального курсу, які не повторюються в різних білетах

Рисунок 4 – Вихідні дані та порядок вибору экзаменаційних питань із п'яти теоретичних розділів навчального курсу, які не повторюються в різних білетах
Figure 4 – Initial data and the order of selection of examination questions from five theoretical sections of the course, which are not repeated in different tickets

Модуль EXAM_TICKETS_PACKAGE_FORMATION дозволяє сформувати пакет електронних экзаменаційних білетів із питань, які обираються із відповідних розділів навчального курсу згідно з порядком, визначеним на попередньому кроці у масивах r і zz .

Запропонований алгоритму динамічного формування пакету електронних экзаменаційних білетів із питань, які не повторюються і випадковим чином обираються з різних розділів навчального курсу, було реалізовано в об'єктно-орієнтованому середовищі VISUAL BASIC 6.

Стартове вікно програми Formation of examination tickets package наведено на рис. 5.

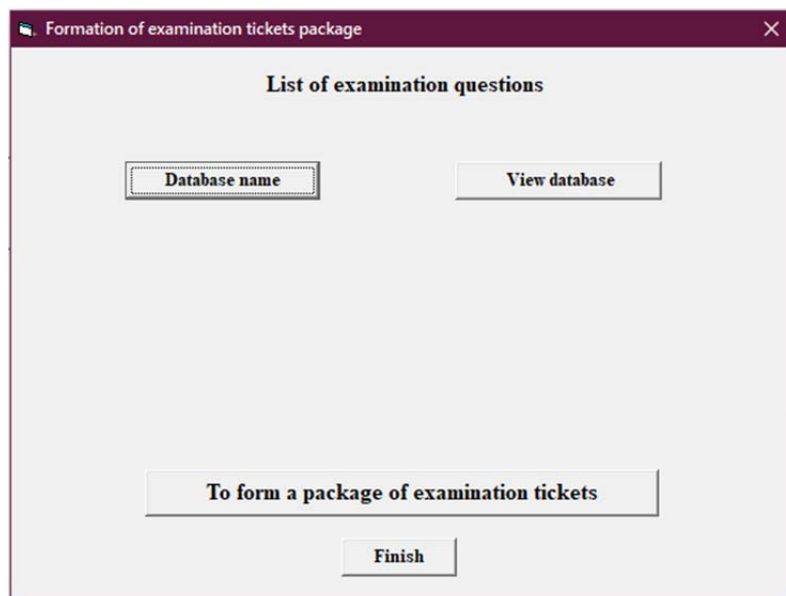


Рисунок 5 – Стартове вікно програми Formation of examination tickets package
Figure 5 – Start window of the program Formation of examination tickets package

Командні кнопки і відповідно дозволяють обрати потрібний файл даних у стандартному діалоговому вікні (рис. 6) і переглянути його вміст (загальний перелік экзаменаційних питань).

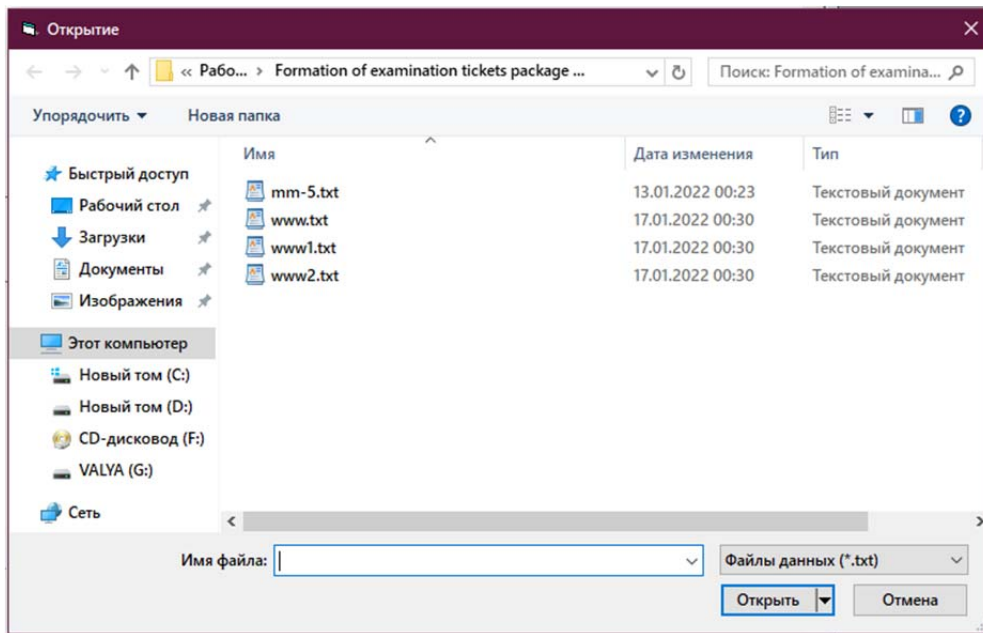


Рисунок 6 – Діалогове вікно відкриття файлу
Figure 6 – File open dialog box

У вікні також можна переглянути статистичні відомості щодо загальної кількості екзаменаційних питань (Total number of questions), а також вказати кількість теоретичних розділів, по яких будуть формуватися екзаменаційні білети (Number of course sections from which examination questions are formed) (рис. 7).

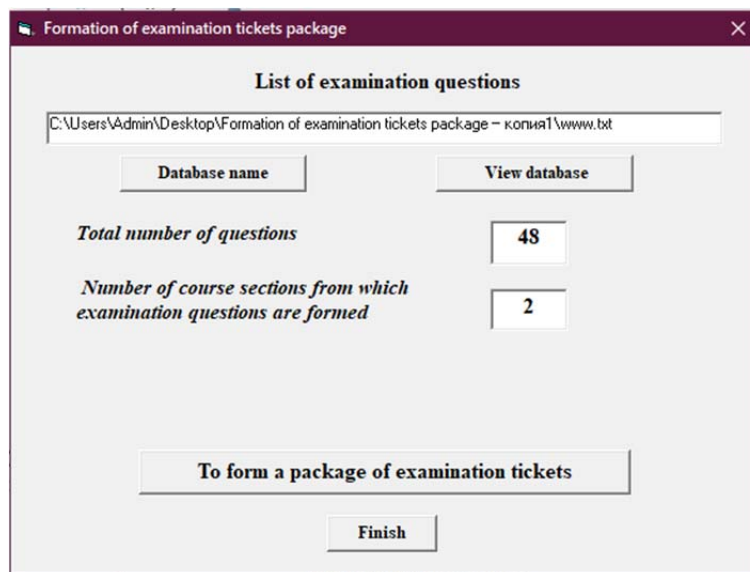
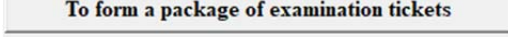
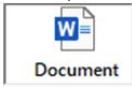


Рисунок 7 – Діалогове вікно введення вихідних даних
Figure 7 – Dialog box for input data

Після натискання кнопки  буде сформовано пакет електронних екзаменаційних білетів (рис. 8).

Натиснувши на OLE-об'єкті , можна активізувати вікно додатку MS Word і скористатися його можливостями для форматування та друку білетів.

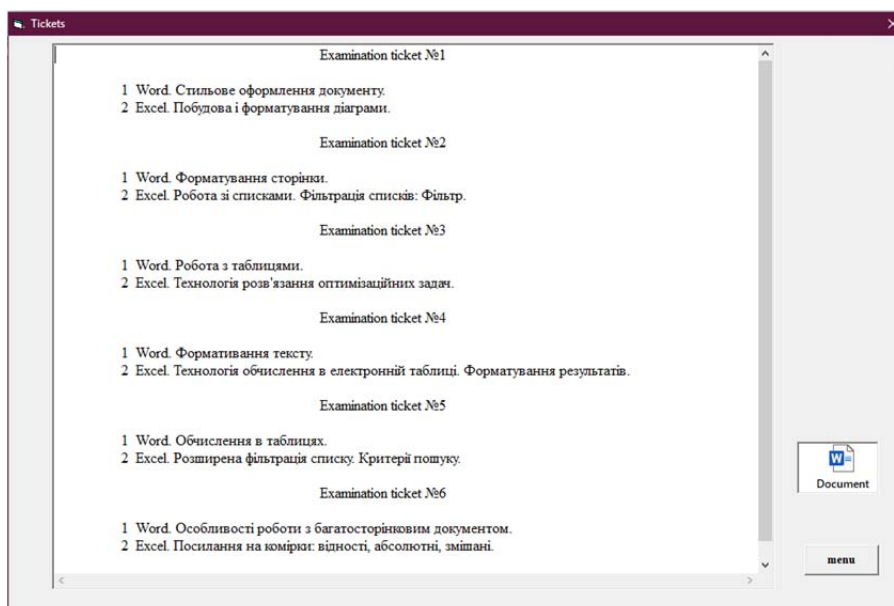


Рисунок 8 – Пакет електронних екзаменаційних білетів
Figure 8 – Package of electronic examination tickets

Запропонований алгоритм також може бути використано для вибору випадкового номеру екзаменаційного білету або залікового питання студентами групи під час проведення контрольних заходів в дистанційному форматі в реальному режимі часу (рис. 9).

№	Прізвище, ім'я, по батькові	Номер питання
1	Абашкін Є.	29
2	Бакун К.	22
3	Волошин П.	24
4	Кирпа Ю.	12
5	Козелецька І.	13
6	Котькова В.	31
7	Кравцов Д.	1
8	Руда К.	33
9	Руренко І.	2
10	Сватуха Н.	17
11	Стукаленко А.	35
12	Хейлик Д.	32
13	Чепурна А.	15

Рисунок 9 – Визначення випадкового номеру залікового питання під час проведення модульного контролю в групі КІ-1-1м з дисципліни «Методи та засоби документування консолідованої інформації»

Figure 9 – Determination of the random number of the test question during the modular control in the group КІ-1-1m in the discipline "Methods and tools for documenting consolidated information"

Висновки. Запровадження карантину змінило традиційний освітній процес на дистанційний формат навчання. Для підвищення ефективності контролю знань та умінь студентів у дистанційному навчанні використовуються різні види та методи педагогічного контролю. Для створення

екзаменаційних білетів доцільно використовувати відкриті запитання за типом есе, які передбачають отримання розгорнутої письмової відповіді на запитання і дозволяють об'єктивно оцінити знання усіх студентів групи одночасно в режимі реального часу або ж протягом онлайн-заняття на засадах доброчесності. Організація іспитів онлайн вимагає чіткості та ретельності роботи як викладача, так і студентів. Для проведення семестрових іспитів або атестації здобувачів вищої освіти в умовах дистанційного/змішаного формату навчання пропонується програмний продукт, який забезпечує динамічне формування пакету електронних екзаменаційних білетів із питань, які випадковим чином обираються з переліків питань відповідних розділів навчального курсу і не повторюються в різних білетах. Також запропонований алгоритм може бути використаний для вибору випадкового номеру екзаменаційного білету або залікового питання студентами групи під час проведення контрольних заходів в дистанційному форматі в реальному режимі часу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Лопіна Н. Створення електронних екзаменаційних білетів засобами платформа дистанційного навчання MOODLE // Освітологічний дискус, 2020. № 3 (30). С. 156-184. [Електронний ресурс]. URL: <https://od.kubg.edu.ua/index.php/journal/issue/view/32>
2. Halkoaho, A., Matveinen, M., Leinonen, V., Luoto, K., & Keränen, T. (2013). Education of research ethics for clinical investigators with Moodle tool. BMC medical ethics, 14, 53. DOI: 10.1186/1472-6939-14-53.
3. Щодо проведення підсумкового оцінювання та організованого завершення 2019 – 2020 навчального року: Лист МОН України від 16.04.2020 №1/9-213. [Електронний ресурс]. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/shodo-provedennya-pidsumkovogo-ocinyuvannya-ta-organizovanogo-zavershennya-2019-2020-navchalnogo-roku>
4. Щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів освіти із застосуванням дистанційних технологій: Лист МОН України від №1/9-249 від 14.05.2020. [Електронний ресурс]. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/shodo-organizaciyi-potochnogo-semestrovogo-kontrolyu-ta-atestaciyi-zdobuvachiv-osviti-iz-zastosuvannyam-distancijnih-tehnologij>
5. Биков В.Ю., Лапінський В.В. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2012. – № 2. – С. 3–6.
6. Кухаренко В. М. Теорії навчання на сучасному етапі розвитку дистанційного навчання // Теорія та методика електронного навчання. Кривий Ріг, 2012. – Вип. 3. – С. 153–161.
7. Триус Ю. В., Герасименко І. В., Франчук В. М. Система електронного ВНЗ на базі MOODLE: Методичний посібник // За ред. Ю. В. Триуса. – Черкаси, 2016. – 220 с.
8. Кухаренко В.М. Системний підхід до змішаного навчання. Інформаційні технології в освіті. Херсон, 2015. № 24. С. 53-67.
9. Сікора Я.Б. Реалізація змішаного навчання у вищому навчальному закладі. Науковий Вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота». 2016. ВИПУСК 2 (39). С. 236-239.

REFERENCES

1. Lopina N. Stvorennia elektronnykh ekzamenatsiinykh biletiv zasobamy platforma dystantsiinoho navchannia MOODLE [Creation of electronic examination tickets by means of the MOODLE distance learning platform] // Osvitohichnyi dyskus, 2020. № 3 (30). S. 156-184. URL: <https://od.kubg.edu.ua/index.php/journal/issue/view/32> [in Ukrainian].
2. Halkoaho, A., Matveinen, M., Leinonen, V., Luoto, K., & Keränen, T. (2013). Education of research ethics for clinical investigators with Moodle tool. BMC medical ethics, 14, 53. DOI: 10.1186/1472-6939-14-53.
3. Shchodo provedennia pidsumkovoho otsiniuvannia ta orhanizovanoho zavershennia 2019 – 2020 navchalnogo roku [Regarding the final assessment and organized completion of the 2019-2020 academic year]: Lyst MON Ukrainy vid 16.04.2020 №1/9-213. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/shodo-provedennya-pidsumkovogo-ocinyuvannya-ta-organizovanogo-zavershennya-2019-2020-navchalnogo-roku> [in Ukrainian].
4. Shchodo orhanizatsii potochnoho, semestrovoho kontroliu ta atestatsii zdobuvachiv osvity iz zastosuvanniam dystantsiinykh tekhnolohii [Regarding the organization of current, semester control and certification of students with the use of distance technologies]: Lyst MON Ukrainy vid №1/9-249 vid 14.05.2020. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/shodo-organizaciyi-potochnogo-semestrovogo-kontrolyu-ta-atestaciyi-zdobuvachiv-osviti-iz-zastosuvannyam-distancijnih-tehnologij> [in Ukrainian].

5. Bykov V.Iu., Lapinskyi V. V. Metodolohichni ta metodychni osnovy stvorennia i vykorystannia elektronnykh zasobiv navchalnoho pryznachennia [Methodological and methodical bases of creation and use of electronic means of educational purpose] // *Kompiuter u shkoli ta simi.* – 2012. – № 2. – S. 3–6. [in Ukrainian].

6. Kukharenko V. M. Teorii navchannia na suchasnomu etapi rozvytku dystantsiinoho navchannia [Learning theories at the present stage of development of distance learning] // *Teoriia ta metodyka elektronnoho navchannia.* – Kryvyi Rih, 2012. – Vyp. 3. – S. 153–161. [in Ukrainian].

7. Tryus Yu. V., Herasymenko I. V., Franchuk V. M. Systema elektronnoho VNZ na bazi MOODLE [System of electronic university on the basis of MOODLE]: *Metodychnyi posibnyk* // *Za red. Yu. V. Tryusa.* – Cherkasy, 2016. – 220 s. [in Ukrainian].

8. Kukharenko V.M. Systemnyi pidkhid do zmishanoho navchannia. *Informatsiini tekhnolohii v osviti* [System approach to blended learning. Information technologies in education.]. Kherson, 2015. № 24. S. 53-67. [in Ukrainian].

9. Sikora Ya.B. Realizatsiia zmishanoho navchannia u vyshchomu navchalnomu zakladi [Implementation of blended learning in higher education]. *Naukovyi Visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriia: «Pedahohika. Sotsialna robota».* 2016. VYPUSK 2 (39). S. 236-239. [in Ukrainian].

РЕФЕРАТ

Аль-Амморі Алі. Контроль знань з використанням динамічних електронних білетів під час дистанційного навчання в умовах пандемії COVID-19 / Аль-Амморі Алі, Т.І. Червякова // *Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки».* Науковий журнал. – К.: НТУ, 2022. – Вип. 3 (53).

Стаття присвячена розробці та програмній реалізації алгоритму динамічного формування пакету електронних білетів, питання в яких випадковим чином обираються і не повторюються в різних білетах.

Об'єкт дослідження – процес контролю знань і вмінь під час дистанційного формату навчання.

Мета роботи – розробка і програмна реалізація алгоритму динамічного формування пакету електронних екзаменаційних білетів, питання в яких випадковим чином обираються з переліків питань відповідних розділів навчального курсу і не повторюються в різних білетах.

Методи дослідження – аналіз, синтез, узагальнення, систематизація, графічні.

В статті досліджено види та методи педагогічного контролю знань студентів в умовах запровадження дистанційного формату навчання в період карантину, спричиненого COVID-19. Для створення екзаменаційних білетів доцільно використовувати відкриті запитання за типом есе, які передбачають отримання розгорнутої письмової відповіді на запитання і дозволяють об'єктивно оцінити знання усіх студентів групи одночасно в режимі реального часу або ж протягом онлайн-заняття. Для проведення семестрових іспитів або атестації здобувачів вищої освіти в умовах дистанційного/змішаного формату навчання пропонується програмний продукт, який забезпечує динамічне формування пакету електронних екзаменаційних білетів із питань, які випадковим чином обираються із переліків питань по відповідним розділам навчального курсу і не повторюються в різних білетах. Також запропонований алгоритм може бути використаний для вибору випадкового номеру екзаменаційного білету або залікового питання студентами групи під час проведення контрольних заходів в дистанційному форматі в реальному режимі часу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ, ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ, КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ ОЦІНКИ ЗНАНЬ, ЕЛЕКТРОННИЙ БІЛЕТ, ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ, АЛГОРИТМ, ПРОГРАМУВАННЯ, ПРОГРАМНИЙ ПРОДУКТ.

ABSTRACT

Al-Ammori Ali, T.I. Chervyakova. Control of knowledge with the use of dynamic electronic tickets during distance learning in a covid-19 pandemic. *Visnyk National Transport University. Series «Technical Sciences».* Scientific journal. – Kyiv: National Transport University, 2022. – Issue 3 (53).

The article is devoted to the development and software implementation of the algorithm of dynamic formation of the package of electronic tickets, questions in which are randomly selected and not repeated in different tickets.

The object of research is the process of control of knowledge and skills during distance learning.

The purpose of the work is the development and program implementation of the algorithm of dynamic formation of electronic examination tickets package, questions in which are randomly selected from the lists of questions of the relevant sections of the course and are not repeated in different tickets.

Methods of research – analysis, synthesis, generalization, systematization, graphic.

The article investigates the types and methods of pedagogical control of students' knowledge in the conditions of introduction of distance learning format in the period of quarantine caused by COVID-19. To create exam tickets, it is advisable to use open-ended essay questions, which require a detailed written answer and allow to assess objectively the knowledge of all students in the group simultaneously in real-time or during an online lesson. For semester exams or attestation of higher education students in distance / blended learning format, a software product is offered that provides the dynamic formation of a package of electronic examination tickets of questions that are randomly selected from the lists of questions in relevant sections of the course and not repeated in different tickets. Also, the proposed algorithm can be used for the selection of random examination tickets or test questions by students during control activities in a remote format in real-time.

KEY WORDS: DISTANCE LEARNING, MIXED LEARNING, KNOWLEDGE ASSESSMENT MEASURES, ELECTRONIC TICKET, EXAMINATION QUESTIONS, ALGORITHM, PROGRAMMING, SOFTWARE PRODUCT.

АВТОРИ

Аль-Амморі Алі, Національний транспортний університет, доктор технічних наук, завідувач кафедри інформаційно-аналітичної діяльності та інформаційної безпеки, <https://orcid.org/0000-0002-0375-6108>), e-mail: ammourilion@ukr.net, тел.: +380983556786.

Червякова Тетяна Іванівна, Національний транспортний університет, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційно-аналітичної діяльності та інформаційної безпеки, <https://orcid.org/0000-0002-3672-9173>, e-mail: cherti2015@gmail.com, тел.: +380674450896.

AUTHORS

Al-Ammori A. Head of the Department of Information Analysis and Information Security, Doctor of Technical Sciences, Professor, National Transport University, Kyiv, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-3672-9173>, e-mail: cherti2015@gmail.com, тел.: +380674450896.

Chervyakova Tatiana I., National Transport University, Ph.D., Associate Professor, Department of informational-analytical activity and information security, <https://orcid.org/0000-0002-3672-9173>, e-mail: cherti2015@gmail.com, тел.: +380674450896.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Воркут Т.А., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри транспортного права та логістики Національного транспортного університету, м. Київ, Україна.

Івохін Є.В., доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень факультету комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

REVIEWERS:

Vorkut T.A., PhD, Professor, Head of Department of Logistics and Transport Law, National Transport University, Kyiv, Ukraine.

Ivokhin E.V., PhD, Professor, Professor of the Department of Systems Analysis and Decision Theory, Faculty of Computer Science and Cybernetics, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine.