

УДК 378.096:004.738.5

Добір масових відкритих он-лайн курсів для використання у підготовці бакалаврів інформатики

Вакалюк Тетяна Анатоліївна

Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир, Україна,

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри прикладної математики та інформатики,

ORCID ID 0000-0001-6825-4697, neota@zu.edu.ua

Анотація. У статті представлено аналіз існуючих масових відкритих он-лайн курсів (МВОК), що доцільно використовувати у підготовці бакалаврів інформатики. Розроблено критерії та відповідні показники добору таких МВОК: інформаційно-дидактичний (створення власних курсів, наявний банк курсів, покриття тем різних предметів, покриття тем дисципліни, завдання, курси світових університетів); функціональний (багатомовність, реєстрація користувачів, один обліковий запис – декілька курсів). Наведено результати експертного оцінювання МВОК за розробленими критеріями та показниками. Встановлено, що найбільш зручним інструментарієм серед МВОК у підготовці бакалаврів інформатики за проявом усіх критеріїв є Udemu.

Ключові слова: масові відкриті он-лайн курси; бакалаври інформатики; підготовка фахівців.

Selection of massive open online courses for use in the preparation of bachelors of computer science

Vakaliuk Tetiana Anatolievna

Zhytomyr Ivan Franko State University, city of Zhytomyr, Ukraine

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Associate Professor of the Department of Applied Mathematics and Informatics

ORCID ID 0000-0001-6825-4697

neota@zu.edu.ua

Resume. The article presents the analysis of existing massive open online courses, which is expedient to use in the preparation of bachelors of computer science. The criteria and corresponding indicators of selection of such massive open online courses are developed: informative and didactic (creation of own courses, available courses of courses, coverage of subjects of various subjects, coverage of disciplines, tasks, courses of world universities); functional (multilingual, user registration, one account - several courses). An expert assessment method was used to determine the most important for using massive open online courses. The experts were involved twice. At the first stage - to determine the most significant massive open online courses for use in the preparation of bachelors of computer science. Experts were deans of faculties, heads and teachers of departments of domestic higher education institutions, associated with the preparation of bachelors of computer science. At the second stage, another group of experts was involved in selecting the most significant massive open online courses according to the relevant criteria and indicators. For this purpose, the manifestation of each of the identified criteria for each of the named massive open online courses was tested. The results of expert evaluation of massive open online courses based on developed criteria and indicators are given. It has been established

that UdeMy is the most convenient tool among massive open online courses in preparation of bachelors of informatics for the manifestation of all criteria.

Key words: massive open online courses; bachelor of computer science; training of specialists.

ВСТУП

Постановка проблеми. Аналіз навчальних планів підготовки бакалаврів інформатики дає змогу зробити висновок, що однією з особливостей їх підготовки є те, що велика кількість годин відводиться на самостійне опрацювання студентами (Вакалюк, 2017). Опрацювання значної кількості матеріалу студентами самостійно передбачає використання хмаро орієнтованого навчального середовища у навчальному процесі, а також використання різних новітніх засобів навчання, зокрема: хмаро орієнтованих сервісів для спільної роботи, масових відкритих он-лайн курсів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми підготовки фахівців з інформаційних технологій, у тому числі й бакалаврів інформатики, присвятили свої наукові праці такі науковці, як М. І. Жалдак, В. Єремєєв, Н. В. Морзе, В. В. Осадчий, О. М. Спирін та ін.

Критерії та показники добору ІКТ для навчальної та наукової діяльності у своїх працях розглядали такі науковці, як В. Ю. Биков, К. Р. Колос, Л. А. Лупаренко, О. М. Спирін та ін.

Проте потребують подальших досліджень проблеми комплексного оцінювання масових відкритих он-лайн курсів (МВОК) для використання у підготовці бакалаврів інформатики з уточненням критеріїв та показників якості, що пов'язані з процесом і результатом навчальної діяльності.

Саме тому **метою статті** є визначення критеріїв та встановлення відповідних показників добору масових відкритих он-лайн курсів для використання у підготовці бакалаврів інформатики.

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення поставленої мети було використано такі методи: вивчення практичного досвіду використання масових відкритих он-лайн курсів у Житомирському державному університеті імені Івана Франка (спеціальності: інформатика) у 2012-2018 р.р., систематизація й узагальнення для визначення критеріїв та показників добору, метод експертного оцінювання.

Для визначення найбільш значущих для використання масових відкритих он-лайн курсів був застосований метод експертного оцінювання.

Експерти залучались двічі. На першому етапі - для визначення найбільш значущих масових відкритих он-лайн курсів для використання у підготовці бакалаврів інформатики. Експертами виступали декани факультетів, завідувачі та викладачі кафедр вітчизняних закладів вищої освіти, пов'язаних з підготовкою бакалаврів інформатики (14 осіб).

Використання методу експертного оцінювання для визначення найбільш значущих масових відкритих он-лайн курсів для використання у підготовці бакалаврів інформатики полягає в тому, що відповідні МВОК нумерують за зростанням або спаданням певної ознаки і проводять ранжирування за цією ознакою. Всього було запропоновано для розгляду експертам з метою ранжування 10 різних МВОК для використання у підготовці бакалаврів інформатики.

Була запропонована бальна система оцінювання, за якою для $N=10$ технологій навчання значення N надається найвагомішому у використанні, 1 – найменш вагомому. Результати опитувань зводяться у таблицю, де в колонках вказують номер технології, а в полях – номер експерта. Для унеможливлення психологічної підказки, яка могла б вплинути на вибір експертом певного порядку ранжирування МВОК в картці розміщуються за зростанням в алфавітному порядку.

Основним параметром оцінювання значущості показника є його сумарний ранг S . Однак такі сумарні ранги будуть об'єктивними, якщо між експертами є певний рівень погодження. Ступінь такого погодження визначає коефіцієнт конкордації W (Бешелев, 1980).

Виконавши обчислення за формулами для коефіцієнта конкордації W (Бешелев, 1980) на основі експериментальних даних отримуємо певне значення W . Якщо одержане значення суттєво відрізняється від нуля, то можна стверджувати, що між експертами існує об'єктивне погодження (при $W=0$ вважається, що зв'язку між ранжируваннями експертів немає, при $W=1$ ранжирування повністю співпадають) і сумарні ранги є достатньо об'єктивними.

На другому етапі інша група експертів залучалась для добору з найбільш значущих МВОК за відповідними критеріями та показниками. З цією метою перевірявся прояв кожного з визначених критеріїв для кожного з названих МВОК.

Під час проведення наукових конференцій, майстер-класів, семінарів, особистих зустрічей, круглих столів, листування електронною поштою тощо з результатами використання МВОК у підготовці бакалаврів інформатики було ознайомлено значну кількість деканів факультетів, завідувачів та викладачів кафедр вітчизняних закладів вищої освіти, пов'язаних з підготовкою бакалаврів інформатики (за приблизними даними – понад 50 осіб).

Однак відомості для перевірки прояву кожного з названих критеріїв для кожного з обраних МВОК були взяті від 12 респондентів. Це пояснюється тим, що під час бесід з'ясувалося, що переважна більшість експертів, що забезпечують навчальний процес підготовки бакалаврів інформатики, не змогли дати обґрунтовані відповіді щодо визначення показників критеріїв використання МВОК у навчанні бакалаврів інформатики, оскільки вони взагалі не ознайомлені з такими технологіями.

Для з'ясування ступеня проявлення кожного критерію опитуваним пропонувалося оцінити його показники. Оцінювання показників здійснювалося за такими параметрами: 0 балів – показник не дотримується, 1 бал – показник більше не дотримується, ніж дотримується, 2 бали – показник більше дотримується, ніж не дотримується, 3 бали – показник повністю дотримується. Показник вважався позитивним, якщо значення відповідного коефіцієнту – середнього арифметичного значення його параметрів – було не менше 1,5.

Поряд із цим критерій вважався не достатньо проявленим, якщо менше 50% його показників були позитивними; критичний прояв критерію – 50%-55%; достатній прояв – 56%-75%; високий прояв – 76%-100%.

Дослідження проводилось у рамках НДР №0117U001063 «Хмарні технології у навчанні майбутніх вчителів інформатики» кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

З'ясуємо, що ж таке масові відкриті он-лайн курси та дамо їм характеристику.

Масові відкриті он-лайн курси (МВОК) – це он-лайн курси, з відкритим доступом через мережу Інтернет та масштабною участю користувачів (Kaplan, Haenlein, 2016).

Такі курси містять традиційні матеріали для вивчення (відео-лекції, матеріали для

самостійного опрацювання та відповідні завдання), а також надають можливість створення та ведення форуму зареєстрованих користувачів, де студенти можуть спілкуватись та отримувати відповіді на свої запитання від викладачів або більш компетентних користувачів МВОК.

На першому етапі експертам була запропонована анкета щодо визначення найбільш значущих МВОК для навчання бакалаврів інформатики, де опитуваним запропоновано було 10 МВОК для ранжування (див. табл. 1).

Таблиця 1.

Картка опитування експерта щодо визначення найбільш значущих МВОК
Оцініть запропоновані МВОК: значення 10 надається найвагомішому у використанні, 1 – найменш вагомому.

№	МВОК	Ваша оцінка
1.	https://live.easygenerator.com/signin	
2.	https://prometheus.org.ua/	
3.	https://vum.org.ua/	
4.	https://www.coursera.org/	
5.	https://www.ed-era.com/	
6.	https://www.edx.org/	
7.	https://www.kadenze.com/	
8.	https://www.netacad.com/ru (Academy Cisco)	
9.	https://www.udacity.com/	
10.	https://www.udemy.com/	

Результати першого етапу експертного оцінювання наведено у табл. 2.

Таблиця 2.

Ранжирування МВОК

МВОК \ Эксперт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	10	5	8	1	3	2	9	7	6
2	3	9	4	10	2	1	5	8	6	7
3	2	8	3	9	1	5	4	10	7	6
4	1	9	3	10	2	4	5	6	7	8
5	5	6	4	7	1	2	3	8	9	10
6	4	10	5	9	1	2	3	6	7	8
7	2	9	3	8	1	5	4	10	7	6
8	1	9	5	6	2	3	4	7	8	10
9	3	10	5	9	1	2	4	7	8	6
10	2	8	4	9	1	3	5	10	6	7
11	1	7	2	6	3	4	5	8	9	10
12	2	9	5	8	1	3	4	6	10	7
13	3	10	1	6	2	5	4	7	8	9
14	3	6	2	7	1	4	5	8	9	10
<i>S</i>	36	120	51	112	20	46	57	110	108	110
<i>d</i>	-41	43	-26	35	-57	-31	-20	33	31	33

В результаті отримали коефіцієнт конкордації $W = 0,82$. Одержане значення

суттєво відрізняється від нуля, тому можна стверджувати, що між експертами існує об'єктивне погодження і сумарні ранги є достатньо об'єктивними.

За результатами опитування найбільш значущими МВОК для використання у підготовці бакалаврів інформатики було обрано: Prometheus, Coursera, Academy Cisco, Udacity, Udemu.

Проведемо детальний аналіз обраних МВОК для використання у підготовці бакалаврів інформатики з врахуванням специфіки їх навчання та перевагою тих МВОК, де наявне покриття не лише тем програм, а й цілих дисциплін (Вакалюк, 2017).

Prometheus (prometheus.org.ua) – масові відкриті он-лайн курси, що можна використовувати у підготовці бакалаврів інформатики, оскільки містять курси з таких напрямків:

- Основи програмування – базується на основах програмування. Таких курсів є декілька: від викладачів КПІ та Гарвардського університету.
- Розробка та аналіз алгоритмів – передбачає вивчення, побудову та аналіз програмних алгоритмів і структур даних.
- Основи інформаційної безпеки – передбачає вивчення матеріалу та набуття навичок захисту свого комп'ютеру від кіберзагроз.
- Основи програмування на C# – курс розрахований на початківців, які хочуть навчитись програмування на мові C#. Курс веде співробітник компанії Microsoft.
- Основи програмування на Java – курс розрахований як і на початківців, так і на тих, хто хоче вдосконалити свої навички з програмування. Курс від співробітника провідної компанії, яка займається розробкою ПЗ.
- Сучасне керівництво проектами – мистецтво порушення правил – цей курс передбачає навчання гнучким постановкам задач проектів.
- Алгоритми і проекти Scratch – курс розрахований на школярів, батьків та вчителів.
- Основи Web UI розробки – вивчаються основи створення веб-сайтів та базові інструменти веб-розробки: Html, CSS, Javascript.
- Основи тестування програмного забезпечення – зорієнтований на отримання базових знань, що необхідні тестувальнику ПЗ у майбутній професійній діяльності.

Перевагою є те, що після реєстрації на МВОК можна записатись на усі курси, які бажаєш.

Coursera (www.coursera.org) – масові відкриті он-лайн курси, що можна використовувати у підготовці бакалаврів інформатики, оскільки містять курси з таких напрямків:

- Розробка ПЗ;
- Розробка мобільних та веб-додатків;
- Алгоритми;
- Комп'ютерна безпека та мережі;
- Дизайн і аналіз алгоритмів
- Теорія ігор
- Криптографія
- Програмне забезпечення як сервіс тощо.

Перевагою Coursera є те, що засновники даного МВОК адаптували існуючі курси провідних університетів світу (Стэнфорду, Мічегану, Берклі) під он-лайн проходження даних курсів. Також усі курси, які є у даному МВОК вимагають знань від користувачів на рівні не вище 7-10 класу загальноосвітньої школи. Також є розподіл за рівнями знань – тобто є курси для початківців, а є поглибленні курси для вивчення.

Academy Cisco (www.netacad.com/ru) включає в себе курс із таких напрямів: мережні технології, безпека, Інтернет речей, програмування, операційні системи, наприклад:

- Інформаційна безпека – включає в себе матеріали з захисту інформації та мережних систем, захист систем від загроз, ризиків та атак, містить такі різновиди курсів: вступ до кібербезпеки, основи кібербезпеки, CCNA операції з кібербезпеки, CCNA захист.
- Курси по ОС та ІТ – містять курси по Linux (декілька різновидів), а також курси по отриманню базових знань та умінь користувача ПК, соціальних мереж, тощо.
- Курси по програмуванню – містять курси по основам програмування такими мовами програмування, як: C, C++, Python, а також поглибленні курси вивчення даних мов програмування.

Недоліком у даному МВОК є реєстрація на кожен курс окремо.

Udacity (www.udacity.com) – у даних МВОК курси створюються з початку, а не беруться за основу курси відомих університетів. На даний момент присутні такі курси:

- Створення пошукової системи
- Програмування мовою Python
- Програмування машини-робота
- Java програмування
- Інженерія веб-додатків
- Архітектура комп'ютерних програм
- Мови програмування
- Алгоритми
- Тестування ПЗ
- Налаштування ПЗ
- Дизайн
- 3D графіка
- Розробка ПЗ
- Криптологія
- Введення в штучний інтелект

Udemy (www.udemy.com) – з усіх розглянутих МВОК, даний МВОК містить найбільшу кількість курсів з різної тематики, що підходить для навчання бакалаврів інформатики:

- Веб-розробка – містить курси по таких розділах: Javascript, Angular, Node.js, CSS, html, php, адаптивний дизайн тощо.
- Мобільні додатки – розробка під Android, ios; Swift, Java, Python, Redux Framework тощо.
- Мови програмування – Python, Java, C#, C++, аналіз даних, об'єктно-орієнтоване програмування, візуалізація даних тощо.
- Розробка ігор – штучний інтелект, анімація 3d, розробка 3d ігор, Основи розробки ігор тощо.
- Бази даних – SQL, MySQL, Oracle SQL, управління базам даних, SQL Server тощо.

Також ще є курси з такої тематики, як розробка ПЗ, тестування ПЗ, інструменти розробки, мережі та безпека, ІТ-сертифікація, апаратне забезпечення, операційні системи, кібербезпека тощо. В даній системі є можливість створення викладачу власних курсів.

Також особливістю усіх перелічених МВОК є те, що завдання з програмування проходять автоматичну перевірку (як у автоматизованих системах перевірки знань з програмування (Спірін, Вакалюк, 2017)). Також, за потреби якихось додаткових знань з вивчення певного курсу, автори додають необхідний матеріал.

Наводячи безперечні переваги використання МВОК у навчальному процесі МВОК, хотілося б навести і деякі недоліки: обмеженість у власне завданнях, де студенти можуть показати, що вони власне засвоїли (це такі завдання, які можуть перевіритись автоматично в межах даного МВОК, тобто викладач сам не перевіряє їх), обмежені

можливості он-лайн спілкування та зворотного зв'язку (на відміну від хмаро орієнтованих систем підтримки навчання (Вакалюк, 2016), проблем з аутентифікацією особистості (не можливо перевірити точно, хто проходив даний курс, тобто – чи отримав сертифікат той, хто дійсно проходив даний курс).

Враховуючи особливості підготовки бакалаврів інформатики у закладах вищої освіти (Вакалюк, 2017), визначимо критерії добору МВОК для використання у підготовці зазначених фахівців.

Під **критеріями добору МВОК** будемо розуміти такі якості, ознаки та властивості МВОК, що є необхідними для успішного навчання майбутніх бакалаврів інформатики.

Досвід проведення експериментальних педагогічних досліджень свідчить про необхідність обґрунтованого обмеження кількості показників (досить часто науковці використовують від 3 до 7 показників для кожного критерію).

Використасмо такі критерії та відповідні показники для добору МВОК:

- *Інформаційно-дидактичний* (створення власних курсів, наявний банк курсів, покриття тем різних предметів, покриття тем дисципліни, завдання, курси світових університетів)
- *Функціональний* (багатомовність, реєстрація користувачів, один обліковий запис – декілька курсів)

Розглянемо детальніше результати по кожному з обраних МВОК для використання їх у підготовці бакалаврів інформатики.

Інформаційно-дидактичний критерій характеризує інформаційну та дидактичну складову МВОК. Розглянемо детально кожний показник даного критерію.

Показник "створення власних курсів" характеризує наявність можливості створювати власні онлайн курси як викладачу.

Показник "наявний банк курсів" забезпечує наявність великої кількості курсів.

Показник "покриття тем різних предметів" забезпечує наявність курсів з різних навчальних дисциплін, передбачених навчальним планом підготовки бакалаврів інформатики.

Показник "покриття тем дисципліни" передбачає покриття тем навчальної дисципліни відповідно до навчальної та робочої програми дисципліни.

Показник "завдання" характеризує чи наявні після кожного відео завдання чи хоча б запитання для перевірки закріплених знань.

Показник "курси світових університетів" передбачає наявність курсів з різних навчальних дисциплін, що пропонуються світовими університетами.

У таблиці 3 наведено показники інформаційно-дидактичного критерію по кожному з обраних МВОК.

Таблиця 3.

Інформаційно-дидактичний критерій МВОК та його показники

Показники МВОК	Створення власних курсів	наявний банк курсів	покриття тем різних предметів	покриття тем дисципліни	завдання	курси світових університетів	Проявлення критерію
Prometheus	0,00	2,50	2,50	2,58	2,50	1,67	83%
Coursera	0,00	2,50	2,33	2,50	2,58	3,00	83%
Academy Cisco	0,00	2,17	1,50	2,50	2,50	3,00	83%
Udacity	0,00	2,75	2,58	2,42	1,50	0,00	66%
Udemy	2,67	3,00	2,58	2,50	2,58	1,50	100%

Функціональний критерій покриває функціональні можливості масових відкритих

он-лайн курсів.

Показник "багатомовність" характеризує, чи наявна можливість у МВОК прослуховування курсу різними мовами.

Показник "реєстрація користувачів" характеризує, чи є МВОК відкритим для усіх, чи лише для зареєстрованих користувачів.

Показник "один обліковий запис – декілька курсів" характеризує можливість запису від одного імені на декілька курсів.

У таблиці 4 наведено показники інформаційно-дидактичного критерію по кожному з обраних МВОК.

Таблиця 4.

Функціональний критерій МВОК та його показники

Показники Система	багатомовність	реєстрація користувачів	один обліковий запис – декілька курсів	Проявлення критерію
Prometheus	1,33	2,83	3,00	67%
Coursera	1,17	2,67	2,33	67%
Academy Cisco	1,92	1,33	1,25	33%
Udacity	1,42	2,50	2,67	67%
Udemy	2,50	2,50	2,67	100%

Узагальнимо результати у табл. 5.

Таблиця 5.

Узагальнені результати по усім критеріям

Критерії Система	Інформаційно-дидактичний	Функціональний
Prometheus	83%	67%
Coursera	83%	67%
Academy Cisco	83%	33%
Udacity	66%	67%
Udemy	100%	100%

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Отже, як показує дослідження, найбільш зручним та якісним інструментарієм серед МВОК для використання у підготовці бакалаврів інформатики за проявом усіх критеріїв є МВОК Udemy.

Зауважимо, що використання МВОК у підготовці бакалаврів інформатики використовується лише за умови винесення частини матеріалу на самостійне вивчення, що за аналізом навчальних програм бакалаврів інформатики становить не менше 66% (Вакалюк, 2017). Вони є зручними у використанні і є прекрасним додатковим засобом навчання, що є складовою хмаро орієнтованого навчального середовища (ХОНС) для підготовки бакалаврів інформатики (Вакалюк, 2017).

Перспективою подальших досліджень може бути розробка методики використання МВОК як складової ХОНС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1.Kaplan Andreas M., Haenlein Michael (2016) Higher education and the digital revolution: *About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster, Business Horizons, Volume 59.*

2. Бешелев, С. Д. и Гурвич, Ф. Г. (1980). *Математико-статистические методы экспертных оценок* М. : Статистика.

3. Вакалюк, Т. А. (2016) Модель хмаро орієнтованої системи підтримки навчання бакалаврів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, № 6 (56), 64-76. Взято з: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1415/1098>

4. Вакалюк, Т. А. (2017) Особливості та специфіка підготовки бакалаврів інформатики. *Проблеми підготовки сучасного вчителя: збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини* / [ред. кол. : Безлюдний О. І. (гол. ред.) та ін.], 16, 28-35.

5. Вакалюк, Т. А. (2017) Структурно-функціональна модель хмаро орієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, № 3 (59), 51-61. Взято з: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1674/1190>

6. Спірін, О. М. та Вакалюк, Т. А. (2017) Критерії добору відкритих Web-орієнтованих технологій навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, № 4 (60), 275-287. Взято з: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1815/1229>

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Kaplan Andreas M., Haenlein Michael (2016) Higher education and the digital revolution: *About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster, Business Horizons, Volume 59.*
2. Beshelev, S. D. ta Gurvich, F.G. (1980). *Matematiko-statisticheskie metodyi ekspertnyih otsenok* M. : Statistika.
3. Vakaliuk, T. A. (2016) Model of the cloud-oriented system of support for the training of bachelors of computer science. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, № 6 (56), 64-76. Retrieved from: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1415/1098>
4. Vakaliuk, T. A. (2017) Features and specifics of bachelor's degree in computer science. *Problemy pidhotovky suchasnoho vchytelia : zbirnyk naukovykh prats Umanskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Pavla Tychny / [red. kol. : Bezliudnyi O. I. (hol. red.) ta in.], 16, 28-35.*
5. Vakaliuk, T. A. (2017) Structural-functional model of the cloud-oriented learning environment for the preparation of bachelors of informatics. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, № 3 (59), 51-61. Retrieved from: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1674/1190>
6. Spirin, O. M. & Vakaliuk, T. A. (2017) Criteria for the selection of open Web-oriented technologies for the training of the basics of programming of future teachers of informatics. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, № 4 (60), 275-287. Retrieved from: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1815/1229>

Матеріал надійшов до редакції __. __. 201__р.