

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РОЗРОБКИ Й ВИКОРИСТАННЯ ІК-ТЕХНОЛОГІЙ У ВИЩІЙ ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ

УДК 378.091.3:004

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ НА ПРИКЛАДІ КУРСУ «ЛІНІЙНА АЛГЕБРА ТА АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ»

Катерина Власенко

доктор педагогічних наук, професорка, завідувачка кафедри математики та
моделювання Донбаської державної машинобудівної академії,
м. Краматорськ, Україна
ORCID ID 0000-0002-8920-5680
vlasenkokv@ukr.net

Ірина Лов'янова

доктор педагогічних наук, професор кафедри математики та методики її
навчання Криворізького державного педагогічного університету,
м. Кривий Ріг, Україна
ORCID ID 0000-0003-3186-2837
lovyanova.iryna@kdpu.edu.ua

Тетяна Армаш

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри математики та
методики її навчання Криворізького державного педагогічного університету,
Кривий Ріг, Україна
ORCID ID 0000-0002-9212-6027
armash@i.ua

Ірина Сітак

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики та
комп'ютерних технологій Інституту хімічних технологій Східноукраїнського
національного університету імені Володимира Даля (м. Рубіжне),
м. Рубіжне, Україна
ORCID ID 0000-0003-2593-1293
sitakirina@gmail.com

Олена Чумак

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної інженерної підготовки
Донбаської національної академії будівництва і архітектури,
м. Краматорськ, Україна
ORCID ID 0000-0002-3722-6826
chumakelena17@gmail.com

Анотація. Статтю присвячено особливостям практичного використання електронних курсів для забезпечення мобільності майбутніх фахівців під час їхньої професійної підготовки.

Акцентовано увагу на нагальній потребі у використанні різноманітних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема електронних курсів, які в нових освітніх умовах є не лише економічно прийнятними, але й потужним засобом здобуття нових знань, умінь і навичок. Обґрунтовано переваги та недоліки застосування електронних курсів в освітньому процесі вищої школи. Розглянуто методи використання електронних курсів у процесі вивчення фундаментальних дисциплін.

Об'єктом дослідження є фундаментальна підготовка студентів у закладах вищої освіти. Предмет дослідження – процес організації математичної підготовки майбутніх фахівців із застосуванням електронних курсів.

Для досягнення поставлених цілей було використано комплекс наукових методів загальнонаукових (аналіз, синтез, зіставлення) та конкретно-наукових (інформаційно-бібліографічний, проблемно-хронологічний). Оперування методами спостереження та бесіди дозволило виокремити переваги та недоліки у використанні електронних курсів та зробити висновки з досліджуваної проблеми. Розглянуто методи використання електронних курсів на прикладі створення дистанційного курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» з описом методики виконання завдань. Показано ефективність контролю, висока активність взаємодії між студентами та викладачами, між самими студентами, можливість комбінації форм та засобів навчання із забезпеченням кожного студента необхідними матеріалами для самостійного навчання.

Встановлено, що практичне застосування електронних курсів у навчальному процесі сприятиме більш якісному та прогресивному навчанню; формуванню тісної *взаємодії викладача і студента*; розвитку професійних умінь і навичок самостійної роботи.

Ключові слова: електронні курси; вища школа; курс «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»; майбутні фахівці.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку суспільства ХХІ століття можна сміливо назвати століттям хмарних технологій. Освітні зміни, які продукує сьогодення, – це не лише зміни в ефективному застосуванні сучасних методик, а й комплексне використання комунікаційних засобів як під час вивчення гуманітарних, так і фундаментальних дисциплін. Відтак інноваційне навчання молоді, це передусім підготовка до активного та повноцінного життя в нових умовах сьогодення, що є запорукою успішного розвитку українського суспільства. Крім того, задля реалізації державної політики постає нагальна потреба у використанні різноманітних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема електронних курсів, які в нових освітніх умовах є не лише економічно прийнятними, але й є потужним засобом здобуття нових знань, умінь і навичок. Отже, саме від умілого використання хмарних сервісів викладачами та студентами в навчально-виховному процесі залежить, наскільки якісним буде процес навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відзначимо, що інформаційно-комунікаційні технології знайшли своє широке висвітлення у вітчизняному та зарубіжному науково-педагогічному дискурсі. Ґрунтовні напрацювання в цьому напрямі знаходимо в працях *К. Власенко* (Власенко, 2009; Власенко, 2008;

Власенко, 2005), І. Лов'янової (Лов'янова, 2005; Лов'янова, 2003), Т. Армаш (Лов'янова, Армаш, 2018). У своїх розробках науковці порушують питання пов'язані з використанням електронних ресурсів, освітніх сайтів, хмарних сервісів у навчанні математичних дисциплін, а саме: вільно поширюваних web-орієнтованих систем комп'ютерної математики і технологій мобільного навчання математики. Окремі аспекти дистанційного навчання студентів та використання вебінарів у навчальному процесі актуалізує у своїх розвідках В. Кухаренко. Дослідник вважає, що ефективність використання дистанційних курсів залежить від організації персонального навчального середовища студента, що організовує тьютор курсу. Отже, якість курсу залежить від умінь викладача працювати із змістом курсів, від його навичок структурувати значні обсяги інформації, створювати електронні журнали, сервіси, писати блоги (Кухаренко, 2012). Вагомий внесок у дослідження та поширення хмарних сервісів також внесли науковці К. Блуртон (Blurton, 1999 – 2000), Дж. Маршалл (O'Hara, Marshall, 2015). Питання онлайн-навчання студентів дослідили Р. Менденхолл (Mendenhall, 2011), В. Бовен (Bowen, 2013), К. Власенко та І. Реутова (Власенко, Реутова, 2010). Мережні технології та використання *хмарних* технологій під час викладання *математики* розглядається в роботах Т. Донг (Dong, 2012), Ф. Карім (Karim, 2013); Д. Бланк і К. О'Хара (O'Hara, Blank, 2015), Н. Султан (Sultan, 2010).

У своїх публікаціях учені звертають *увагу на те*, що володіння новітніми хмарними технологіями, наявність комп'ютерного забезпечення та відкритого доступу до інтернет-ресурсів розширює різноманітні можливості як для викладання, так і навчання. Утім науковці К. Власенко (Власенко, 2005; Власенко, 2010), І. Лов'янова (Lovyanova, Vlasenko, 2019), М. Дікей (Dickey, 2009) та Г. Фрідман (Freedman, 2012), які працюють над питанням застосування технологій дистанційного навчання, усе більше наполягають на тому, що використання хмарних сервісів повинно бути не лише ефективним, а й доступним для широкого загалу студентів.

Розгляд вітчизняних і зарубіжних праць дозволяє констатувати, що попри значну кількість наукових робіт, спрямованих на широкомасштабне вивчення інформаційно-комунікаційних технологій, питання використання електронних курсів, а саме: їхні переваги та недоліки, залишається дискусійним і потребує глибокого аналізу та теоретичного узагальнення. Отже, вважаємо, що науковий доробок саме вітчизняних і зарубіжних учених слугує потужним теоретичним підґрунтям із використання електронних курсів для організації математичної підготовки майбутніх фахівців різних сфер діяльності.

Метою статті є визначення особливостей практичного використання електронних ресурсів на прикладі розробленого курсу з лінійної алгебри та аналітичної геометрії, демонстрація переваг і недоліків залучення електронних курсів під час організації математичної підготовки майбутніх фахівців.

Методика дослідження. Мета дослідження обумовила вибір комплексу наукових методів, що використовувались для виокремлення особливостей створення електронних курсів із дисциплін.

Було залучено загальнонаукові методи: аналіз, синтез, зіставлення, узагальнення, класифікація та систематизація. Використання цих методів допомогло вивчити та згрупувати матеріал дослідження, виявити наукові погляди щодо використання електронних курсів для організації якісної професійної підготовки майбутніх фахівців, забезпечити можливість формулювання висновків.

Обираючи конкретно-наукові методи, ми зупинились на інформаційно-бібліографічних. Їхнє залучення сприяло опрацюванню наукової літератури, нормативно-законодавчих документів, матеріалів періодичних видань. Проблемно-хронологічний метод допоміг визначити ступінь дослідження проблеми.

Результати дослідження. Опишемо особливості створення електронних курсів на прикладі розробленого курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» (Курс «Лінійна алгебра та аналітична геометрія (частина 1)», 2015).

Хмарні технології відіграють важливу роль в організації всіх елементів навчально-виховного процесу, зокрема самостійної роботи студентів, через інформаційну підтримку процесу навчання. Це вможливується через використання хмарних сервісів в освітньому процесі, що допомагають в ефективній реалізації принципу неперервності навчання і відкритості, а також у реалізації самостійної навчальної діяльності студентів. Аналіз дослідження М. Умрик (Умрик, 2009) допоміг визначити вимоги до організації самостійної роботи під час навчання із використанням хмарних сервісів.

До таких вимог було віднесено:

- ефективність контролю;
- забезпечення зворотного зв'язку;
- висока активність взаємодії між студентами та викладачами, між самими студентами;
- індивідуалізація та диференціація навчання;
- можливість використання колективної форми самостійної роботи;
- комфортніша атмосфера самостійної роботи (встановлення

демократичного стилю спілкування між студентами та викладачами);

– забезпечення кожного студента необхідними матеріалами для самостійного навчання (лекційний матеріал, наявність глосарія, корисні посилання, приклади виконання завдань, онлайн-консультації викладача, ресурси мережі Інтернет тощо).

Покажемо, як ці вимоги забезпечувались під час розробки курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія (частина 1)» (Курс «Лінійна алгебра та аналітична геометрія (частина 1)», 2015).

Мета курсу – ознайомити студентів з основами сучасної лінійної алгебри та аналітичної геометрії, необхідними для подальшого опанування майбутніми фахівцями спеціальних дисциплін; навчити студентів отримувати досвід формування й розвитку практичних навичок і вмінь, які потрібні для аналізу, дослідження і розв'язування прикладних задач; допомогти викладачам в організації самостійного навчання на засадах компетентнісного підходу.

Після вивчення курсу в студентів мають сформуватися такі фахові компетенції:

– розуміння основних властивостей, теорем лінійної алгебри та приклади їхнього використання;

– засвоєння математичних прийомів й алгоритмів розв'язування задач та їхнього прикладного використання;

– усвідомлення використання методів та прийомів лінійної алгебри в процесі вивчення дисциплін професійного й науково-предметного напрямку;

– уміння використовувати методи та алгоритми з лінійної алгебри та аналітичної геометрії під час дослідження та розв'язування загальнопрофесійних і спеціально професійних проблемних ситуацій (праксеологічні складові).

Запропонований курс містить основні розділи з лінійної алгебри та аналітичної геометрії й розрахований на три модулі. Вивчення курсу передбачено навчальним планом за 18 тижнів. До кожної теми курсу були впорядковані лекції (рис. 1), що згодом були апробовані на заняттях таких ЗВО, як Криворізький державний педагогічний університет, Донбаська державна машинобудівна академія, Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, Донбаська національна академія будівництва і архітектури.

Під час створення курсу було враховано індивідуальні та психологічні особливості діяльності студентів, різний рівень їхньої підготовки, отже, застосований диференційований підхід.

Отже, приступаючи до навчання студент мав змогу ознайомитись із:

- метою навчання конкретної теми;
- змістом теми;
- планом самопідготовки;
- завданнями та запитаннями для самоконтролю;
- тестовими завданнями;
- типовими помилками, що роблять студенти під час вивчення конкретної теми;
- списком рекомендованої літератури;
- додатковими посиланнями в мережі Інтернет (список з адресами електронних бібліотек, деякі освітянські курси, каталоги та пошукові системи).

The screenshot shows a web interface for an online course. On the left, there is a navigation menu with a 'КЕРУВАННЯ' (Management) section containing options like 'Редагувати' (Edit), 'Користувачі' (Users), 'Фільтри' (Filters), 'Звіти' (Reports), 'Журнал оцінок' (Grading Journal), 'Відзнаки' (Badges), 'Резервна копія' (Backup), 'Відновлення' (Restore), 'Імпорт' (Import), 'Загальний' (General), 'Очистити' (Clear), and 'Банк питань' (Question Bank). Below this is a 'Мій профіль' (My Profile) section. The main content area is titled 'Теоретична частина курсу' (Theoretical part of the course) and lists resources like 'Лекції курсу лінійна алгебра' (Course lectures on linear algebra), 'Електронний журнал' (Electronic journal), 'Додаткові ресурси курсу' (Additional course resources), 'Робоча програма курсу' (Course program), and 'Адреси корисних сайтів' (Addresses of useful sites). Below this is a 'Література' (Literature) section listing books like 'Теоряшев А.Д., Литвин О.Г. Вища математика загальний курс' (Higher mathematics general course) and 'Задорожний В.Н. Линейная алгебра' (Linear algebra). A second section titled 'Матриці та визначники' (Matrices and determinants) lists additional tasks and practical work. At the bottom left, there is a URL: ' Moodle.krpd.edu.ua/mod/url/view.php?id=1224'.

Рис. 1. Фрагмент початкової сторінки електронного курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія (частина 1)»

Також курс має систему гіперпосилань на дидактично-методичні рекомендації, розроблені фахівцями різних університетів. За такого підходу студенти зможуть засвоїти навчальний матеріал на більш високому рівні.

У процесі опанування курсу передбачено консультації, чати, форуми, тематичні дискусії як «студенти – викладачі», так і «студенти – студенти». Ураховувалась важливість спілкування студентів із тьютором курсу і колегами з навчання.

У процесі навчання зазначеного курсу слухачі проходять такі види контролю: вхідний, поточний, рубіжний, підсумковий.

Пропедевтикою вивчення електронного курсу є:

- знання елементарної математики;
- наявність та вміння роботи з e-mail;
- доступ до мережі Інтернет;
- уміння працювати в різних редакторах (текстовому, табличному тощо).

Контроль знань здійснюється на всіх етапах навчання:

Поточний контроль, для якого розроблені відповідні математичні диктанти, контрольні запитання наприкінці вивчення кожної теми, здійснюється самими студентами самостійно. Причому перехід до нової теми можливий лише в тому разі, коли будуть надані правильні відповіді на всі завдання попередньої теми. Рубіжний контроль представлений у вигляді тестів до кожної з тем курсу та контрольньо-узагальнювальних завдань. Кількість разів проходження студентом тестових завдань, його результати і час, витрачений на тестування, будуть відомі тьютору. Після вивчення всіх тем курсу студенти виконують контрольньо-узагальнювальні завдання. Підсумковий контроль – це іспит. При цьому поточний і рубіжний контроль проводиться дистанційно, а підсумковий – при безпосередньому спілкуванні з викладачем (не обов'язково з тьютором) курсу.

Такий досвід засвідчив, що використання електронних курсів із дисциплін не лише дає можливість якісно та систематизовано опанувати предмет, а й дозволяє виконувати завдання *підвищеного рівня* складності, *розв'язувати нестандартні задачі*.

З метою вивчення питання студентської обізнаності в застосуванні електронних курсів у навчанні ми розробили анкету «Визначення рівня обізнаності про сучасні інноваційні технології навчання та ІКТ, що використовуються в освіті і науці». Анкета була запропонована студентам різних спеціальностей. В опитуванні взяли участь студенти магістратури (21 %), студенти 4 курсу (45,7 %), студенти 1 – 3 курсів (30,9 %). Питання анкети спрямовувалися на з'ясування рівня обізнаності студентами щодо використання ІКТ у навчальній діяльності, зокрема як респонденти використовують комп'ютер та Інтернет в освітніх цілях, яким гаджетам віддають перевагу, з якими із сервісів для організації дистанційного навчання обізнані тощо. Відповіді респондентів допомогли нам визначитись із такими питаннями, як частота і якість використання студентами ІКТ в освітньому процесі.

Гаджети, які використовують студенти під час підготовки до занять, – це смартфони (75,3 %) і комп'ютери (67,9 %). Для організації навчання студенти часто використовують хмарні сервіси (77,8 %). Електронні курси під час навчання застосовують 72,8 % студентів для самовдосконалення в професійній діяльності, водночас іншим 65,4 % цікаво дізнатися про щось нове. Онлайн-навчання – це можливість продовження освіти для 39,5 % респондентів, отримання досвіду в реалізації проєктів за допомогою інноваційних технологій для 55,6 %, розширення знань за фахом для 48,1 %.

На запитання про перспективи електронних курсів в освітньому процесі, чи зможе в майбутньому онлайн-навчання витіснити традиційне респонденти відповіли так (рис. 2):

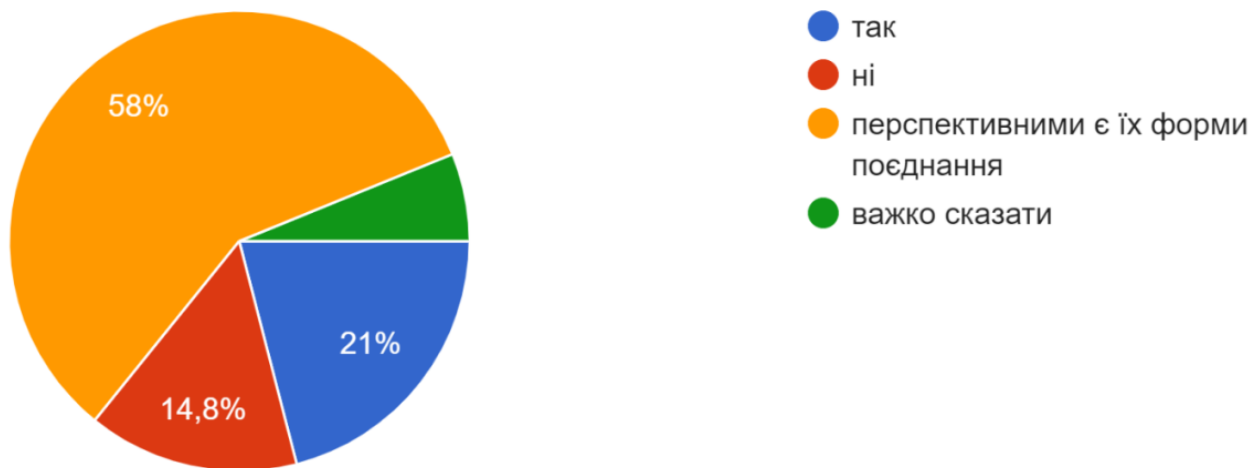


Рис. 2. Перспективи онлайн освіти в майбутньому

Отже, більшість респондентів згодні з тим, що електронне навчання може виступати не лише підтримкою для основних дисциплін, а в майбутньому може зайняти вагоме місце в освітньому процесі.

Ефективність навчання студентів за допомогою електронних курсів продовжує цікавити науковців. Зокрема В. Боуен (Bowen, 2013) уважав, що стрімкий ріст онлайн-навчання в США є свідченням того, що електронні курси *займають важливе місце* серед численних напрямів розвитку освіти, відкриваючи можливості та перспективи для молоді. Цікавим для нашого дослідження є тестування, яке проводилось серед студентства на перевірку залишкових знань. Результати тестування показали, що різких чисельних відмінностей між експериментальними групами (традиційного та дистанційного технологій навчання) не спостерігається. Однак *не можна не враховувати й той факт*, що група, яка навчалася, використовуючи електронні курси, за показниками була кращою (рис. 3 (Mendenhall, 2011)).

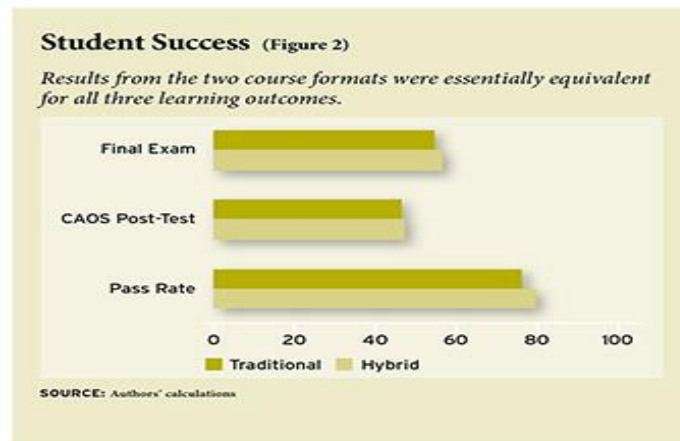


Рис. 3. Ефективність навчання студентів за допомогою електронних курсів

У контексті нашого дослідження також є цікавими наукові розвідки президента некомерційного онлайн-університету Р. Менденхолла (Mendenhall, 2011), який указував на те, що якість освіти значною мірою не залежить від способу надання послуг. Науковець зазначав, що в обох випадках (високоякісне дистанційне та якісне традиційне навчальне заняття в аудиторії) може спостерігатися низький рівень засвоєння матеріалу. Учений вказував на недоліки в дистанційному навчанні:

1. Більшість університетів ще не знайшли нових шляхів використання електронних курсів задля якісного перетворення вищої школи.
2. Для закладів освіти з дистанційним навчанням складністю є розрахувати кількість годин і хвилин, які студенти витрачають на безпосереднє навчання.
3. Найважливішим аспектом цього питання є використання часу в аудиторії. Необхідно враховувати інші засоби необхідні для успішності.

Таблиця 1.

Переваги і недоліки застосування хмарних сервісів у процесі застосування електронних курсів

<i>Переваги</i>	<i>Недоліки</i>
Постійна рефлексивно-оціночна діяльність	Відсутність «живого» спілкування між членами навчального процесу
Зручна система навігації в дистанційній оболонці	Високі вимоги до якості каналів зв'язку
Широкі можливості щодо взаємодії між членами навчання через систему повідомлень, форумів, чатів	
Можливість проходження дистанційної частини курсу в зручному темпі	

Під час розробки курсу ми прийняли до уваги всі рекомендації В. Боуен (Bowen, 2013), Р. Менденхолла (Mendenhall, 2011), К. Власенко, І. Лов'янової, О. Чумак, І. Сітак (Vlasenko, Chumak, Sitak, 2019; Vlasenko, Lovianova, 2019) та врахували висновки досліджень, у яких звертається увага на те, що дистанційна форма *навчання*, маючи певні недоліки, демонструє свої *переваги* над іншими формами (табл. 1).

Висновки. Безперечно сучасну інноваційну та динамічну освіту не можна уявити без використання хмарних сервісів. Дослідження показало, що переваг використання електронних курсів набагато більше, ніж недоліків, тому застосування їх в освітньому процесі тільки поліпшить якість навчання та в подальшому слугуватиме потужним стимулом для професійного розвитку як студентів, так і викладачів. Наголосимо, що застосування електронних курсів має бути обдуманим та методично зваженим. Урахування ретельно підготовлених методичних рекомендацій і визначення особливостей практичного використання електронних ресурсів може сприяти зменшенню впливу з'ясованих недоліків до мінімуму.

Використання електронних курсів відкриває широкі можливості як для викладачів, так і для студентів, реалізуючи їхні професійні та творчі здібності та спонукаючи викладачів опановувати сучасні методи й прийоми їхнього практичного застосування. Ефективність контролю, забезпечення зворотного зв'язку, висока активність взаємодії між студентами та викладачами, між самими студентами, індивідуалізація та диференціація навчання, можливість використання колективної форми самостійної роботи, демократичний стиль спілкування між студентами та викладачами, забезпечення кожного студента необхідними матеріалами для самостійного навчання роблять електронні курси потужним засобом здобуття нових знань, умінь і навичок, сприяючи якісному та систематизованому опануванню навчального матеріалу.

Дослідження, проведене в межах цієї роботи, не вичерпує всіх аспектів практичного використання електронних курсів для організації якісної професійної підготовки майбутніх фахівців. Зважаючи на актуальність порушеної проблеми для вітчизняної системи освіти, подальшої актуалізації потребують питання, пов'язані з можливостями використання електронних курсів під час вивчення дисциплін гуманітарного циклу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Власенко, К. В. (2010). *Вища математика: елементи лінійної і векторної алгебри* [Електронний ресурс]: електронний навч.-метод. посібник для студентів технічних ВНЗ. 1,28 Гб. Краматорськ, ДДМА. 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. Систем. вимоги. Windows XP, Internet Explorer 7, Sun Java, Adobe Flash Player

2. Власенко, К. В., Реутова, І. М. (2009). *Геометрія для майбутніх інженерів: навчально-методичний посібник для учнів старшої школи.*; за ред. проф. О. І. Скафи; [Донбаська державна машинобудівна академія]. Донецьк, Україна: вид-во «Вебер» (Донецька філія).
3. Власенко К. В. (2005). Формування умінь і навичок студентів інженерних вищих навчальних закладів у процесі евристичної діяльності. *Рідна школа, 4*, 55–58.
4. Власенко К. (2008). До проблеми формування професійної компетентності майбутніх інженерів-педагогів. *Рідна школа, 3–4*, 25–27.
5. Власенко, К., Реутова, І. (2010). *Робочий зошит з вищої математики для майбутніх інженерів: навч. посіб. для студентів технічних ВНЗ.* Донецьк, Україна: Ноулідж.
6. *Курс «Лінійна алгебра та аналітична геометрія (частина 1)».* [Електронний ресурс]. 2015. Взято з <http://moodle.kdpu.edu.ua/course/view.php?id=59>
7. Кухаренко В. М. (2012). Про систему дистанційного навчання у відкритому дистанційному курсі. *Інформаційні технології в освіті, 11*, 32–42.
8. Лов'янова, І. В., Армаш, Т. С., Бобилев, Д. Є., Краснощок, А. В. (2018). Система Moodle як засіб підготовки фахівців соціономічних професій. *Новітні комп'ютерні технології, 16*, 194–204.
9. Лов'янова, І. В. (2003). Інтерактивне навчання як форма педагогічної 186 взаємодії в системі «учитель-учень». *Вісник Житомирського педагогічного університету, 12*, 111–113.
10. Лов'янова, І. В., Корольський, В. В., Віхрова, О. В. (2005). Самостійна робота студентів при вивченні математичних дисциплін у педагогічному ВНЗ. *Рідна школа, 8*, 60–62.
11. Умрик, М. А. (2009). Організація самостійної роботи майбутніх учителів інформатики в умовах дистанційного навчання інформатичних дисциплін. (Дис. канд. пед. наук). Київ: Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова.
12. Blurton, C. New Directions of ICT-Use in Education. [Electronic resource]. *Communication and Information Report 1999–2000.* 51 p. Retrieved from <http://www.unesco.org/education/educprog/lwf/dl/edict.pdf>
13. Bowen, W. G. et al. (2013). Online learning in Higher Education» [Electronic resource]. *Education Next Spring, 13(2)*. Retrieved from www.educationnext.org/online-learning-in-higher-education.
14. Dickey, M. D. (2009). Three-Dimensional Virtual Worlds and Distance Learning: Two Case Studies of Active Worlds as a Medium for Distance Education. *British of Educational Technology, 40(3)*, 480–495.
15. Dong, T., Ma, Y., Liu, L. (2012). The Application of Cloud Computing in Universities'. *Information Engineering and Applications, 154*, 938–945. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4471-2386-6_122
16. Freedman G. (2012). Cloud Technology Can Lift the Fog over Higher Education. *Chronicle of Higher Education.*
17. Karim, F., Goodwin, R. (2013). Using Cloud Computing in E-learning Systems. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Technology, 1(1)*, 65–69.
18. Lovyanova, I., Vlasenko, K., Krasnoschok, A., Dmytriiev, D., Shponka, R. (2019). Modeling of ICT Competence Formation of Would-be Mathematics Teacher (2019) *Information Technologies and Learning Tools, 74(6)*. DOI: 10.33407/itlt.v74i6.2421
19. Mendenhall, R. W. (2011). How Technology Can Improve Online Learning – and Learning in General. *Chronicle of Higher Education, 6*. Retrieved from <https://www.chronicle.com/article/How-Technology-Can-Improve/129616>.
20. O'Hara, K. J., Blank, D., Marshall, J. (2015). Computational Notebooks for AI Education. *Twenty-Eighth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference (FLAIRS)* (pp. 263–268). Palo Alto: AAAI Press.

21. Sultan, N. (2010) Cloud computing for education: A new dawn? *International Journal of Information Management*, 30, 109–116.

22. Vlasenko, K., Chumak, O., Sitak, I., Chashechnikova, O. & Lovianova, I. (2019). Developing informatics competencies of computer sciences students while teaching differential equations. *Revista ESPACIOS*, 40(31), 11. Retrieved from <http://www.revistaespacios.com/a19v40n31/19403111.html>.

23. Vlasenko, K., Lovianova, I., Sitak, I., Chumak, O., Kondratyeva, O. (2019) Training of Mathematical Disciplines Teachers for Higher Educational Institutions as a Contemporary Problem. *Universal Journal of Educational Research*, 7(9), 1892–1900. DOI: 10.13189/ujer.2019.070907

CONCERNING THE USAGE OF ELECTRONIC RESOURCES ON EXAMPLE OF THE COURSE “LINEAR ALGEBRA AND ANALYTICAL GEOMETRY”

Kateryna Vlasenko

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of Department of Higher
Mathematics, Donbas State Engineering Academy
Kramatorsk, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-8920-5680
vlasenkov@ukr.net

Iryna Lovianova

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of Department of Mathematics and
Methods of Its Training, Kryvyi Rih State Pedagogical University
Kryvyi Rih, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-3186-2837
lovyanova.iryana@kdpu.edu.ua

Tetiana Armash

Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of Department of Mathematics
and Methods of Its Training, Kryvyi Rih State Pedagogical University
Kryvyi Rih, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-9212-6027
armash@i.ua

Irina Sitak

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of Department of
Mathematics and Computer Technologies, the Institute of Chemical Technologies of
the East Ukrainian Volodymyr Dahl National University
Sievierodonetsk, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-2593-1293
sitakirina@gmail.com

Olena Chumak

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of Department of General Engineering, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture
Kramatorsk, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-3722-6826
chumakelena17@gmail.com

Abstract. The article looks into the features of the electronic courses practical usage to ensure would-be specialists' mobility while training. The research focuses on the need to use various information and communication technologies, including electronic courses, which in the new educational environment is not only economically acceptable, but also powerful tools for acquiring new knowledge and skills. Expediency and possibilities of using electronic courses are of interest of K. Vlasenko, I. Lovyanova, M. Dickey, G. Freedman, R. Mendenhall, W. Bowen, et al.

The purpose of the article is to determine the features of the practical usage of electronic resources on example of the course “Linear Algebra and Analytical Geometry”, demonstrating the advantages and disadvantages of engaging in electronic courses in the organization of mathematical training of would-be specialists.

The object of the study is the students' fundamental training in higher education institutions. The subject of the study is the process of organizing the mathematical training of would-be specialists using electronic courses. The study describes the advantages and disadvantages of electronic course usage in the educational process of higher education institution. The paper considers the methods of using the electronic course “Linear Algebra and Analytical Geometry”. It shows the effectiveness of control, the high activity of interaction between students and teachers, among the students themselves, the possibility of combining forms and learning tools with providing each student with the necessary materials for self-study. It was ground to conclude that distance education today competes with traditional forms of education. It has been established that the practical application of electronic courses in the educational process contributes to better and progressive learning; the formation of close interaction between teacher and student; development of professional skills and self-study skills.

Key words: electronic courses; higher school; the course “Linear Algebra and Analytical Geometry”; would-be specialists.

REFERENCES

1. Vlasenko, K. V. (2010). Higher Mathematics: Elements of Linear and Vector Algebra: elektronnyy navch.-metod. posibnyk dlya studentiv tekhnichnykh VNZ. 1,28 Hb. Kramatorsk, DDMA. 1 elektron. opt. dysk (DVD-ROM); 12 sm. System. vymohy. Windows XP, Internet Explorer 7, Sun Java, Adobe Flash Player.
2. Vlasenko, K. V. & Reutova, I. M. (2009). *Geometry for future engineers: Textbook for High School Students*. O.I.Skafa (ed.). Donetsk, Ukraine: vyd-vo «Veber» (Donetska filia).
3. Vlasenko, K. V. (2005). Formation of students' engineering skills in the process of heuristic activity. *Ridna shkola*, 4, 55–58.
4. Vlasenko, K. (2008). The problem of formation of professional competence of future engineers-teacher. *Ridna shkola*, 3–4, 25–27.
5. Vlasenko, K. & Reutova, I. (2010). *Workbook on higher mathematics for future engineers*. Donetsk: Noulidzh.
6. *Course in Linear Algebra and Analytical Geometry (Part 1)*. (2015). Retrieved from <http://moodle.kdpu.edu.ua/course/view.php?id=59>
7. Kukharenko, V. M. (2012). About the system of distance learning in open distance course. *Informatsiyni tekhnolohiyi v osviti*, 11, 32–42.

8. Lovianova, I. V., Armash, T. S., Bobyliev, D. Ye., & Krasnoshchok, A. V. (2018). The Moodle system as a tool for training professionals in the socio-economic professions. *Novitni komp'yuterni tekhnolohiyi*, 16, 194–204.

9. Lovianova, I. V. (2003). Interactive learning as a form of pedagogical interaction in the teacher-student system. *Visnyk Zhytomyrs'koho pedahohichnoho universytetu*, 12, 111–113.

10. Lovianova, I. V., Korolskyi, V. V., & Vikhrova, O. V. (2005) Independent work of students in the study of mathematical disciplines in a pedagogical university. *Ridna shkola*, 8, 60–62. [in Ukrainian]

11. Umryk, M. A. (2009) *Organization of independent work of future teachers of informatics in the conditions of distance learning of informative disciplines*. (PhD dissertation). Kyiv: Natsionalnyi pedahohichnyi un-t im. M. P. Drahomanova.

12. Blurton, C. New Directions of ICT-Use in Education. [Electronic resource]. *Communication and Information Report 1999–2000*. 51 p. Retrieved from <http://www.unesco.org/education/educprog/lwf/dl/edict.pdf>

13. Bowen, W. G. et al. (2013). Online learning in Higher Education» [Electronic resource]. *Education Next Spring*, 13(2). Retrieved from www.educationnext.org/online-learning-in-higher-education.

14. Dickey, M. D. (2009). Three-Dimensional Virtual Worlds and Distance Learning: Two Case Studies of Active Words as a Medium for Distance Education. *British of Educatioal Technology*, 40(3), 480–495.

15. Dong, T., Ma, Y., Liu, L. (2012). The Application of Cloud Computing in Universities'. *Information Engineering and Applications*, 154, 938–945. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4471-2386-6_122

16. Freedman G. (2012). Cloud Technology Can Lift the Fog over Higher Education. *Chronicle of Higher Education*.

17. Karim, F., Goodwin, R. (2013). Using Cloud Computing in E-learning Systems. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Technology*, 1(1), 65–69.

18. Lovyanova, I., Vlasenko, K., Krasnoschok, A., Dmytriiev, D., Shponka, R. (2019). Modeling of ICT Competence Formation of Would-be Mathematics Teacher (2019) *Information Technologies and Learning Tools*, 74(6). DOI: 10.33407/itlt.v74i6.2421

19. Mendenhall, R. W. (2011). How Technology Can Improve Online Learning – and Learning in General. *Chronicle of Higher Education*, 6. Retrieved from <https://www.chronicle.com/article/How-Technology-Can-Improve/129616>.

20. O'Hara, K. J., Blank, D., Marshall, J. (2015). Computational Notebooks for AI Education. *Twenty-Eighth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference (FLAIRS)* (pp. 263–268). Palo Alto: AAAI Press.

21. Sultan, N. (2010) Cloud computing for education: A new dawn? *International Journal of Information Management*, 30, 109–116.

22. Vlasenko, K., Chumak, O., Sitak, I., Chashechnikova, O. & Lovianova, I. (2019). Developing informatics competencies of computer sciences students while teaching differential equations. *Revista ESPACIOS*, 40(31), 11. Retrieved from <http://www.revistaespacios.com/a19v40n31/19403111.html>.

23. Vlasenko, K., Lovianova, I., Sitak, I., Chumak, O., Kondratyeva, O. (2019) Training of Mathematical Disciplines Teachers for Higher Educational Institutions as a Contemporary Problem. *Universal Journal of Educational Research*, 7(9), 1892–1900. DOI: 10.13189/ujer.2019.070907

Матеріали надійшли до редакції 04.02.2020 р.