УДК 378.147.88:004.891

Глинський Ярослав Миколайович

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри обчислювальної математики та програмування
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна
ORCID ID 0000-0001-6050-7418
hlynsky2@gmail.com

Пукач Петро Ярославович

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри обчислювальної математики та програмування
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна
ORCID ID 0000-0002-0359-5025
petro.y.pukach@lpnu.ua

ДОСВІД ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ LMS MOODLE ТА YOUTUBE

Анотація. У статті описано і узагальнено досвід змішаного навчання студентів очної форми підготовки, що вивчають на першому курсі інформатику як базову дисципліну. Розглянуто технічні та методичні аспекти реалізації змішаного навчання. Розроблено дидактичне і методичне забезпечення навчального процесу. Засобами LMS Moodle створено закриті онлайн курси у віртуальному навчальному середовищі університету. Зроблено акцент на використанні в них відкритих для широкого доступу на каналах YouTube освітніх електронних відеоресурсів, зокрема авторських. Показано, що це створює базу для самостійного відпрацювання курсу студентами, оскільки забезпечує як онлайн доставку навчальних матеріалів в лекційну аудиторію, в комп'ютерну лабораторію, на домашнє робоче місце студента, так і достатній методичний супровід. Наголошено на необхідності структурувати курси так, щоб забезпечити індивідуальні траєкторії навчання з можливістю вибору студентами часу, місця і темпу навчання шляхом поєднання синхронного і асинхронного навчання. Паралельно до очного навчання застосовано дистанційний захист робіт, дистанційне тестування, елементи гейміфікованого навчання, навчання як результат взаємодії учасників навчального процесу в мережі засобами сучасних інформаційних технологій: відеоконференцій, чатів, форумів, е-пошти. Розроблено систему автоматизованого контролю та самоконтролю знань, стартового та підсумкового контролю і відкритий електронний журнал з оцінками і відгуками викладачів, що уможлиблює зовнішній, зокрема деканатівський і батьківський контроль, покращує результативність навчання і збільшує мотивацію студентів до такого виду навчання. Враховуючи фактори форс-мажорних обставин у навчальному процесі, описаний досвід може бути використаний не тільки для навчання студентів інформатики, але й для організації навчання з інших дисциплін. Наведено рекомендації для закладів вищої освіти щодо організації дистанційного навчання, з урахуванням описаного досвіду. Дана розробка і дослідження формують передумови для створення аналогічного, але відкритого, онлайн курсу з інформатики з сертифікацією суб'єктів навчання, що буде актуально за умови дієвого офіційного визнання університетами відповідних сертифікатів.

Ключові слова: змішане навчання; очне навчання; дистанційне навчання; самостійне навчання; віртуальне навчальне середовище; LMS Moodle; YouTube; відеоресурс; відеоурок; відеокурс.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Змішане навчання (ЗН, інші терміни: гібридне, комбіноване навчання, англ.: blended learning, BL) вважають одним з перспективних напрямків розвитку сучасної освіти. Як форма освітньої діяльності воно відоме

віддавна. Станом на 2005 рік у західноєвропейських, японських та американських університетах нагромадився значний досвід ЗН, який був підсумований у монографії-підручнику групи авторів під редакцією Куртіса Бонка і Чарльза Грехема [1]. ЗН є актуальною темою досліджень у нашій країні. Ці дослідження станом на 2016 рік були узагальнені в [2].

Під змішаним навчанням [1, 2] розуміють певну комбінацію аудиторного та електронного навчання, де одна частина пізнавальної діяльності суб'єктів навчання відбувається аудиторно під безпосереднім керівництвом педагога, а друга полягає в активній самостійній позааудиторній роботі студентів з електронними ресурсами з самоконтролем за часом, місцем, маршрутами та темпом навчання.

У [2] зазначалось, що вітчизняний досвід застосування ЗН описаний недостатньо. Дослідження теоретичних питань і практичного досвіду змішаного навчання є актуальними ще й через зростаючий останнім часом вплив форс-мажорних факторів на хід очного навчального процесу. У випадку вимушеного переходу навчальних закладів від очного до очно-дистанційного чи навіть виключно дистанційного навчання методи ЗН можуть бути застосовані для організації навчального процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Електронне навчання виникло через декілька років після появи першого комп'ютера. Перша «електронна машина для адміністрування навчання» з'явилась у Гарвардському університеті 1954 року [3]. Ще раніше (1924 р.) для тестування знань була застосована електрично-механічна машина. Згадку про першу «програму, що навчає» датують 1960 роком (Іллінойський університет, США). Терміну «електронне навчання» (e-learning) тоді ще не було. Вважають, що термін з'явився лише в 1999 році [1]. До того часу користувались терміном «комп'ютерне навчання» («computer based training – СВТ»). Використовувались також терміни «онлайн навчання», «віртуальне навчання» тощо. Щодо дистанційного навчання, то відомості про відповідне явище датуються ще 1840 роком, коли британський учитель стенографії Айзек Пітман застосував поштову переписку для доставки завдань учням і отримання відповідей від них.

Питанням дистанційного та змішаного навчання присвячені роботи багатьох вітчизняних учених і педагогів: О. О. Андрєєва, С. М. Березенської [2], В. Ю. Бикова [4], Ю. М. Богачкова, К. Л. Бугайчука [2, 5], О. В. Коротун [8], В. М. Кухаренка [2, 9] В. В. Лапінського [6], Н. Ю. Олійник [2], О. В. Рибалко [2], Н. Г. Сиротенко [2], Ю. В. Триуса [7], О. А. Щербини та інших фахівців.

У монографіях [2, 9] описано становлення, розвиток і сучасний стан дистанційного і змішаного навчання, систематизовано і узагальнено досвід головно зарубіжних, а також низки вітчизняних дослідників.

Сьогодні в зарубіжних університетах практикуються різні підходи до ЗН, зокрема навчання з самостійним вибором курсів; навчання «поза кампусом»; навчання з використанням синхронних і асинхронних форматів у мережі; навчання, що базуються на застосуванні масових відкритих онлайн курсів різних університетів (МВОК), створених на базі різних технологій [10–17]. Таке навчання має комбінацію різноманітних форм навчання: 1) аудиторне навчання; 2) навчання в мережі, яке здійснюється за допомогою електронних навчальних курсів; 3) аудиторне чи позааудиторне навчання з використанням різних засобів, педагогічних прийомів і підходів. Для організації і проведення навчання застосовуються форуми, чати, вебконференції, відеолекції, онлайн середовища. Становлення, розвиток теорії і практичні аспекти застосування ЗН розглянуто в [10, 13]. Питання індивідуалізації ЗН висвітлені в [12, 17]. Застосування хмарних і вікі-технологій з метою зробити ЗН відкритим і загальнодоступним розглядалися в [15, 16].

Сучасне ЗН передбачає не просто механічне застосування різних видів комп'ютерної техніки і вмінь знаходити потрібні відомості в мережі, але й систему заходів (методів і засобів) щодо оптимальної організації, планування і реалізації навчального процесу, структуризації навчальних курсів і суспільної комунікації всіх суб'єктів навчального процесу.

Курс ЗН формується з трьох традиційних видів навчання: очного (ОН), дистанційного (ДН) та самостійного (СН). Залежно від того, які види навчання лягають в основу чи в послідовність «змішування», розрізняють різні моделі ЗН. У [2] описуються такі чотири основні моделі: 1) гнучка (flex) модель, де гармонійно поєднуються елементи очного, дистанційного і самостійного навчання з переважанням дистанційної компоненти, що можна символічно зобразити так: ДН+СН+ОН; 2) так звані ротаційні моделі з чергуванням діяльності, серед яких є модель «перевернутий (flipped) клас», де важливу роль надають самостійному навчанню (СН+ДН+ОН); 3) самостійне змішування (self-blended) як зразок навчання «поза кампусом» (позначають аббревіатурою SB); 4) збагачений віртуальний клас (enriched model), яку можна трактувати як ОН+ДН+СН, тобто модель, де домінує очне навчання. Існують також інші моделі [5, 9, 10, 17]. Останнім часом з'явилась низка публікацій, де описано застосування ЗН під час вивчення іноземних мов [18, 19], фізики [20], математики [21].

Модель ЗН, яка розглядається в даній роботі, стосується навчання інформатики. Вона увібрала в себе елементи всіх чотирьох описаних вище моделей. Схематично її можна зобразити так (у фігурних дужках подано необов'язковий для всіх студентів елемент): аудиторне заняття (ОН+ДН); позааудиторна робота (СН+ДН+{SB}).

Мета статті. Метою статті є дослідження і узагальнення досвіду використання засобів навчання, зокрема авторських та інформаційних технологій, характерних для ДН, зокрема розроблених на базі LMS Moodle та YouTube, для проведення аудиторних лекційних і лабораторних занять та організації самостійної і дистанційної роботи зі студентами очної форми підготовки економічних спеціальностей, які на першому курсі вивчають інформатику. Зауважимо, що прив'язка до дисципліни «Інформатика» не є суттєвою і описаний досвід може бути корисним під час вивчення інших дисциплін.

2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Використовувались такі методи: аналіз теоретичних та інтернет-джерел, вивчення передового педагогічного досвіду щодо застосування змішаного навчання різних дисциплін, зокрема іноземних мов, аналіз результатів відомих інноваційних розробок, зокрема впроваджених на освітніх порталах Prometheus і Coursera відкритих онлайн курсів з різних розділів інформатики, а також власних розробок, зокрема декількох навчально-методичних комплексів з інформатики, реалізованих засобами LMS Moodle, у яких використовуються апробовані авторські навчальні відеоресурси, опубліковані на відеохостингу YouTube.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дисципліна «Інформатика» (часто під різними назвами) як базова викладається на першому році навчання для студентів багатьох напрямів підготовки. Робочі навчальні програми передбачають традиційні види аудиторних занять (лекції, лабораторні заняття в комп'ютерних класах), а також самостійну роботу студентів обсягом орієнтовно 50% від загальної кількості годин. Дане дослідження охоплює досвід

дворічної роботи з близько тисячею студентів спеціальностей «Фінанси і банківська справа», «Міжнародні відносини», «Менеджмент», «Психологія», «Соціологія».

Для навчання студентів були розроблені закриті онлайн курси у віртуальному навчальному середовищі (ВНС) університету, створеному на базі LMS Moodle – відкритої системи управління навчанням, яка підтримує всі типи викладання і пропонує інструменти для вимірювання та визначення прогресу для суб'єктів навчального процесу. Були вирішені питання, що стосуються організації і планування навчального процесу. На першому занятті студентів ознайомили з планом і часовим графіком виконання всіх завдань та їх оцінюванням, зі структурою курсу, задіяними ресурсами, змістом зразка екзаменаційного білета, що корисно для самооцінки залишкових після школи знань і вибору стратегії й траєкторії навчання (рис. 1).

Рис. 1. Організаційний розділ онлайн курсу

Елементи проєктування і застосування ЗН опишемо методом аналізу шести складових впровадження ЗН [2, 22] у навчальний процес: 1) лідерство; 2) професійний розвиток; 3) здійснення навчальної діяльності; 4) усвідомлена реорганізація навчального процесу; 5) електронні освітні ресурси; 6) технологічна підтримка.

1. Лідерство. Після декількарічних експериментів зі структурою і наповненням онлайн курсів, принципами організації навчального процесу вдалося забезпечити сильне і послідовне лідерство викладацького колективу і домогтися сприйняття ЗН усіма учасниками навчального процесу так, що воно стало частиною філософії і культури навчання. Вдалося зацікавити викладачів, а серед студентів швидко виявляти лідерів у навчальних групах, які підтримували нові підходи до навчання і ставали прикладами для інших студентів.

2. Професійний розвиток. Було забезпечено постійний розвиток професійних якостей і самовдосконалення педагогів через ознайомлення з новими трендами становлення і впровадження ЗН на методичних семінарах, частина з яких відбувалась у

дистанційній формі шляхом доставки актуального методичного контенту електронною поштою з наступною дискусією. Частина викладачів самостійно отримала корисну підготовку і, пройшовши навчання на освітньому порталі Prometheus.org, отримала відповідні сертифікати. Відразу зазначимо, що недолік системи освіти криється в тому, що навчання на масових відкритих онлайн курсах і отримання сертифікатів не завжди офіційно визнається. Не в усіх університетах для студентів такий сертифікат зараховується навчальним закладом як еквівалент кредитів відповідної дисципліни, а для викладачів сертифікат не зараховується навіть як еквівалент проходження курсів підвищення кваліфікації. Прикладами відкритих онлайн курсів, що знайомлять з новими формами навчання і які можна рекомендувати для викладачів та вчителів інформатики як засіб індивідуального підвищення кваліфікації, є перекладений українською мовою онлайн курс з програмування «Computer Science 50 (CS50)» Гарвардського університету (США), а також вітчизняний курс «Word і Excel: інструменти та лайфхаки», з якими варто ознайомитися на освітньому порталі Prometheus.org і які варто рекомендувати студентам (перший – студентам комп'ютерних спеціальностей, другий – економічних).

3. Здійснення навчальної діяльності. Оскільки навчання базувалось на використанні закритих онлайн курсів віртуального навчального середовища університету, для здійснення навчальної діяльності були застосовані головні можливості та інструменти LMS Moodle. Використовувались онлайн системи доставки контенту. Надавалась перевага доставці текстового контенту у форматі pdf-файлів лекцій та методичних вказівок. Створювались відеоуроки зі зразками виконання лабораторних робіт, які публікувались на відеохостингу YouTube. Застосовувались онлайн спілкування, онлайн оцінювання з використанням електронного журналу, деякі елементи гейміфікації навчання. Здійснювалось відкрите інформування щодо успішності учасників навчання і мотивування до навчання шляхом проведення конкурсів робіт і написання викладачами заохочувальних чи конструктивних відгуків (рецензій на роботи), які студенти могли демонструвати один одному і, що важливо, батькам. Були ситуації, коли зацікавлені студенти звертались до викладачів з проханнями написати онлайн відгуки про їхні роботи, оскільки викладачі через зайнятість писали їх тільки в разі потреби (рис. 2).

Л7	-	2	0–2	100 %	Молодець. Дуже хороша робота
Л8	-	3	0–3	100 %	Дуже добре. Лог функції треба простіше застосовувати наприклад <code>If(A1>15000; "Добре"; "Погано")</code>
Л9	-	2	0–3	67 %	Добре. Завтра на Демо покажіть 11 задачу, але на формі. У 9-й задачі не повний аналіз. Треба виконати аналіз з фразами "Збитки були" і Збитків не було. 7-му задачу покажіть в ЕТ
Л10	-	2	0–2	100 %	Все добре

Рис. 2. Бали і відгуки викладача на дистанційно здані роботи студентів

4. Усвідомлена реорганізація навчального процесу. Змінилась роль викладача на курсі. Відбувся перехід від традиційного викладання до менторства (наставництва), що близьке до поняття і ролі тьютора в дистанційному навчанні. Лекція перестала існувати у своєму класичному форматі. Не було сенсу диктувати матеріал і його

конспектувати, оскільки всі матеріали доступні студентам онлайн чи офлайн у будь-який час і в будь-якому місці. Лектор давав характеристику онлайн матеріалам, керував організацією навчання і розглядав окремі важливі питання. Відбулось сприйняття і розуміння напрямків реорганізації навчального процесу. З'явилась впевненість у позитивних змінах як щодо перебігу самого процесу навчання, так і в його результативності. На лінійчатій і пелюстковій діаграмах (рис. 3) показано розподіл оцінок у міжнародній (ECTS) і вітчизняній (п'ятибальній) шкалах для приблизно однакових контингентів студентів орієнтовно по 200 осіб, які навчались у 2018 році за традиційною схемою очного навчання (без дистанційного захисту робіт, без використання Youtube-каналу), а у 2019 році за методикою ЗН. Не розглядаючи рис. 3 з позицій чистоти педагогічного експерименту, звертаємо увагу на тенденцію зміщення підсумкових оцінок у бік оцінок «добре» та «відмінно» і вважаємо, що завдяки ЗН було покращено організацію навчання і вмотивованість студентів.

Рис. 3. Покращення успішності студентів у результаті застосування ЗН

5. Електронні освітні ресурси. Використання ВНС було цілком достатнім для організації навчального процесу. Однак студенти першого курсу отримують доступ до закритих ресурсів ВНС з двотижневою затримкою через об'єктивні причини, пов'язані з обробкою персональних даних (внесенням даних у систему і формуванням логінів). Тому стартові матеріали дисципліни були продубльовані у відкритих гугл-групах (наприклад, у гугл-групі *fk-inform*), що забезпечувало безперебійність навчального процесу, коли ВНС було недоступне. Електронні освітні ресурси використовувались двох видів: 100% авторські для основного курсу і контент сторонніх розробників для поглибленого вивчення (SB). Теоретична частина контенту базувалась на матеріалах [23]. Електронні освітні відеоресурси (ЕОВ) були доступні з авторського Youtube-каналу [24]. Власне активне використання студентами відеоконтенту (рис. 4) забезпечило як покращення успішності, так і мотивацію студентів до навчання.

6. Технологічна підтримка змішаного навчання. Адміністрація університету забезпечувала функціонування телекомунікаційної мережі, програмного забезпечення та апаратних засобів, однак виникали деякі технічні труднощі. Потужностей серверів, які обслуговують ВНС великого університету, в умовах змішаного навчання деколи ставало критично недостатньо. Наприкінці семестру період очікування на реакцію сервера став настільки великим, що це унеможливило своєчасне написання викладачами онлайн відгуків і ведення електронного журналу, що, своєю чергою, викликало необхідність працювати викладачам з ВНС додатково в позаробочий час у домашніх умовах. У цьому проявляється риса ЗН, яка називається «руйнівною»,

оскільки ЗН може створювати додаткові, часто несподівані, проблеми як для адміністрації навчального закладу, так і для його учасників.

Розглянемо інші аспекти реалізованого ЗН. Важливими були питання, що стосуються чіткої структуризації електронного курсу у ВНС. Наведемо приклад структуризації теми про бази даних (рис. 4) з використанням текстових і відео-матеріалів. Питання, що стосуються методики і технологій створення окремих елементів, зокрема ЕОВ для даного курсу, який тут називаємо відеокурсом, детально висвітлювались у [25, 26].

Кожна тема курсу підтримується відеоресурсами тривалістю 10-15 хвилин, де ілюструються теоретичні викладки або розглядаються конкретні задачі і демонструються шляхи їх розв'язання. Більшість таких відеоресурсів є авторськими. Усі відеоресурси доступні онлайн чи офлайн (після завантаження з YouTube-каналу) студентам очної форми навчання (і не тільки їм) для одноразового чи багаторазового перегляду в будь-який час, будь-якими сучасними засобами, на будь-яких сучасних засобах відтворення відео, з будь-якого місця розташування, де є відповідний зв'язок.

Тема 5. Бази даних

Рис. 4. Структура теми «Бази даних» онлайн Moodle-курсу з посиланнями на ЕОВ у YouTube

Важливим аспектом ЗН є індивідуалізація навчання. Студентам було запропоновано чотири траєкторії навчання (мінімальна, середня, висока і поглиблена), які студент міг обирати залежно від рівня попередньої підготовки, зацікавлення, особистих потреб і вимог навчальної програми. Побудова цих траєкторій відбувалась шляхом структуризації контенту, а реалізація здійснювалась головню на лабораторних заняттях у межах моделі навчання face-to-face (F2F). Перебіг лабораторних занять також змінився. Тут застосовувались різні прийоми навчання, які чергувались (подібно як в ротаційних моделях навчання) і забезпечували вироблення рефлексій: спочатку студенти вчилися відтворити за відео з YouTube-каналів застосування тієї чи іншої технології за принципом «Роби, як ми»; пізніше вони вчилися вносити зміни в процесі

виконання роботи за принципом «Роби краще, ніж ми»; згодом намагалися самостійно знаходити в мережі матеріали для розв'язування задач. Відпрацювання таких навиків корисне для застосування в подальшій фаховій підготовці і в майбутній діяльності, де, можливо, доведеться швидко освоювати зовсім нові інформаційні технології. Виконані роботи студенти доопрацьовували вдома, завантажували у ВНС, особливо великі роботи з графікою чи базами даних (більше 5 Мбайтів) відсилали на гугл-диск чи в MS OneDrive з наданням викладачам спільного доступу і захищали на наступному занятті. Витримувались схеми використання досить складних комплексних наскрізних завдань з елементами фахових предметних областей для лабораторних робіт з метою охопити всі траєкторії навчання так, щоб у разі труднощів студент міг перейти на нижчу траєкторію (відповідно до рекомендацій [9]), щоб цілком не провалити курс навчання.

Для фронтального контролю поточних знань і для спілкування викладача зі студентами під час пари чи для дистанційного спілкування викладача з відсутніми студентами використовувався чат, що є характерною технологією дистанційного спілкування. Запросивши студентів у чат, викладач міг задавати короткі запитання, на кшталт, обчисліть $\text{if}(3>5; 2; \text{if}(3<5; 6; 4))$ чи $\text{average}(2; \text{sum}(2;4);4)$ тощо і отримувати відповіді в режимі проведення бліц-вікторини чи мозкового штурму, що є ефективним педагогічним засобом, який зацікавлює і мотивує студентів, оскільки містить елементи гейміфікованого навчання. Застосовувались також чат-технології і Zoom-конференції для захисту робіт студентами, які через хворобу були відсутні на аудиторному занятті. Цей досвід дав змогу застосувати прийом дистанційного захисту робіт студентами, які раніше (протягом першого місяця очного навчання F2F) продемонстрували високу якість і самостійність виконання завдань. Викладач оцінював роботу студента заочно і супроводжував оцінку коротким відгуком (рис. 2). Студент за бажанням міг виправити помилки і перездати роботу на вищий бал, а міг залишити результат без змін, якщо його влаштовувала відповідна траєкторія навчання. Різними елементами дистанційної взаємодії були охоплені 90% студентів. Близько 30% студентів були залучені до включно дистанційного навчання, з них половину вдалося зацікавити виконанням робіт на випередження графіка, що є прикладом навчання в моделі «перевернутий клас», коли студент працює самостійно і звертається до викладача за консультацією лише в разі потреби. 10% студентів проігнорували навчальний процес і були змушені пройти його повторно дистанційно в наступному семестрі (у моделі навчання СН+ДН+ОН).

Важливим фактором успішного навчання стало впровадження елементів гейміфікації. На першому занятті було оголошено, що курс можна розглядати як гру, де потрібно набрати потрібну кожному студенту кількість балів зі ста можливих. Кожна лабораторна робота тут оцінюється не реальними оцінками, а балами (очками): 2 бали (якісно виконані майже всі завдання і студент відповідає на запитання), 1 бал (виконано більше половини завдань і студент відповідає на запитання), 0 балів (виконано менше половини завдань чи студент не відповідає на запитання). Декілька особливо складних робіт оцінюються до 3 балів. Оцінки відразу заносяться в електронний журнал. Отже, на кожному занятті студент отримує не формальні оцінки за п'ятибальною системою, а залікові бали, яких за курс можна набрати до 100 за всі види робіт. Серед цих видів, окрім 13-ти лабораторних робіт (30 балів), є невеликі багатоваріантні дистанційні тести для самоконтролю, які студент може пройти в аудиторії чи вдома. Тут надаються три спроби (в ігровій термінології «три життя»), в електронний журнал автоматично заноситься результат останньої спроби. Для дистанційного тестування є спеціальна система оцінювання, і студент може заробити до 20 балів, працюючи вдома. Найважливішим і достатньо об'ємним є підсумковий заліковий тест (до 30 балів), який студенти проходять очно на останньому занятті. У LMS Moodle є можливість шляхом програмування електронного журналу усунути

кореляцію між результатами дистанційного та очного тестування, яка виникає, коли недобросовісний студент у дистанційному режимі користується чужою допомогою. Ще 20 балів студент отримує за виконання комплексного завдання, яке в навчальних планах називається розрахунково-графічною роботою (РГР). Така робота має бути завантажена у ВНС (краще на гугл-диск чи в MS OneDrive) і захищена очно або дистанційно. Підсумкову оцінку (набрану зі 100 балів) студент отримує відразу після закінчення підсумкового тестування як останнього виду робіт, що фіксується в електронному журналі. Викладач вже не може змінити в журналі будь-яку оцінку, інакше вона висвітлиться іншим кольором (студент повинен так вважати). Студент може покращити підсумковий бал, якщо йому дозволять, враховуючи різні фактори (пропуски з серйозних причин тощо). Він може доробити, переробити і перездати ту чи іншу роботу в дозволені терміни, якщо у викладачів є час і терпіння. Результат можна покращити або погіршити, якщо є запасні «життя», після проходження декількох спроб у дистанційних тестах чи якщо викладач додасть ще одне «життя», про що зазвичай просять студенти, що демонструє їх зацікавлення в навчальному процесі. Підсумкову кількість балів можна автоматично передати в систему «Деканат» і занести в деканатівську електронну відомість, яку викладач отримає в сесію у своєму віртуальному кабінеті, роздрукує, підпише і поверне в деканат (рис. 5).

		Інформатика та сучасні ін...				
		Л	Тести			
Ім'я / Прізвище	Електронна пошта	Л загалом	Тести загалом	РГР	ЗТ	Загальне за курс
Ангеліна Єрміліус	Yermilius.MV.2019@lpnu.ua	24	14	17	21	76
Олександр Антонів	lr.Antoniv.MV.2019@lpnu.ua	26	17	20	21	84
Мирослав Бінас	.Binas.MV.2019@lpnu.ua	22	14	20	23	79
Івона Анна Вендиш	ia.Vendysh.MV.2019@lpnu.ua	9	12	14	18	53
Яна Вислюк	liuk.MV.2019@lpnu.ua	26	18	15	15	74
Анастасія Гаврилова	a.Havrylova.MV.2019@lpnu.ua	24	14	15	18	71
Наталія Гельбич	felbych.MV.2019@lpnu.ua	21	15	17	18	71
Галина Данчук	anchuk.MV.2019@lpnu.ua	30	20	20	29	99
Рената Дьолог	oloh.MV.2019@lpnu.ua	24	14	19	24	81
Орест Калита	lyta.MV.2019@lpnu.ua	30	18	20	25	93
Загальне середнє		15	13	13	17	59

Рис. 5. Фрагмент електронного журналу з підсумками навчання
(поле Л загалом - це сумарна кількість балів за 13 лабораторних робіт)

Окремо опишемо досвід роботи з таким видом дистанційної діяльності в LMS Moodle як форум. Викладач задавав у форумі запитання чи формулював проблему, заохочуючи студентів до надання відповідей чи до дискусії (рис. 6). Зауважимо, що такий вид робіт спочатку зацікавлював студентів, але вони швидко втрачали до нього інтерес, якщо викладач не модерував форум регулярно, на що робочий час для викладача не передбачений. Розгорнути дискусії між студентами нам не вдалося. Можливо через те, що дана дисципліна не є фаховою для них і навчалися вони на першому курсі. У рамках фахових дисциплін на старших курсах цей вид спілкування може бути корисним.

Як отримати 3 листи на 3-х аркушах у лаб. № 3?		Ярослав Глинський	0	Ярослав Глинський	Wed 7 Feb 2018 1:55 PM
Як стиснути фото (картинку) для вебу до 50-100Кбайтів?		Ярослав Глинський	0	Ярослав Глинський	Fri 2 Feb 2018 4:17 PM
Питання лектору		Роксолана Скіп	Група ФБ-11	1	Ярослав Глинський	Mon 19 Feb 2018 9:31 PM
Відповідь лектору		Олена Шах		0	Олена Шах	Tue 13 Feb 2018 4:39 PM
відповідь лектору		Ірина Поліщук		0	Ірина Поліщук	Mon 12 Feb 2018 11:28 PM

Рис. 6. Фрагмент форуму

Щодо діяльності, яка називається в наших онлайн курсах «Діалог», то в LMS Moodle вона реалізована засобами вебсервісу Big Blue Button. Фактично це потужний інструмент для проведення відеочату, відеоконференції, відеолекції для віддалених користувачів. В очній формі навчання ми не змогли знайти йому адекватного застосування, зокрема тому що стаціонарні комп'ютери в лабораторіях не були обладнані вебкамерами. Зауважимо також, що цей відеосервіс несумісний з браузером Google Chrom. Якщо викладач приносив на лабораторне заняття власний ноутбук, то для дистанційної роботи з відсутніми студентами перевага надавалась відеосервісу Zoom. Такий досвід згодом виявився особливо корисним в ході навчального процесу у форс-мажорних обставинах, пов'язаних з карантинном через COVID-19. Форс-мажор траплявся і раніше: були страйки і зриви очних занять у періоди революцій, була пожежа в одному з корпусів, були суворі погодні умови, коли заняття переривались на тривалий час.

Напишіть відгук про курс: що було добре, а що ні	
Номер відповіді: 1	Курс був середньої важкості, відео до лабораторних робіт прекрасні але виконуючи деякі з лабораторних можна було голову зламати.
Номер відповіді: 2	Курс сподобався(не завжди все було легко, але багато чого навчилась) Дякую, Ярослав Миколайович)лише приємні враження Єдине, що було б краще якби збільшили максимальний розмір завантажених робіт
Номер відповіді: 3	Курс був надзвичайно корисним та пізнавальним для мене. Мені сподобались наші заняття, під час яких я завжди черпала для себе нові знання та вміння, які неодмінно стануть мені в нагоді в майбутньому.
Номер відповіді: 4	Я отримала дуже багато корисної та потрібної інформації вивчаючи цей курс. Дуже допомагали відео-уроки мого викладача Глинського Я.М. по виконанню певних завдань у лабораторних роботах. Викладач часто допомагав та пояснював завдання, які я не могла самостійно виконати. Також дуже сподобалось дистанційне навчання, оскільки виконання лабораторних робіт вдома забирає менше часу та легше сконцентруватись. Дякую Глинському Я.М, за знання, які я отримала впродовж цього курсу!
Номер відповіді: 5	Все було чудово, претензій немає, курс на вищому рівні, все чітко і лаконічно))
Номер відповіді: 6	Курс дає найнеобхідніші знання та в доволі зрозумілому форматі. Бували звісно і складні теми, які потребували детальнішого опрацювання, та відео, на яких пояснюються завдання, допомагали в цьому. Загалом, даються всі можливості

Рис. 7. Анонімні відгуки студентів про курс

Ресурс «Зворотній зв'язок» був застосований з пропозицією до студентів залишати відгук про курс, його перебіг, поточні проблеми, зауваження. Такі відгуки студенти зазвичай залишають анонімно. Відгуки можуть бути корисними для внесення корективів у курс чи систему навчання, а також для спостережень за рефлексіями суб'єктів навчання. Зазначимо, що студенти були достатньо активними і їх зауваження та побажання були враховані. На рис. 7 показані оригінали відгуків студентів, які автор курсу правити не може.

Наші спостереження, а також певною мірою відгуки студентів указують не те, що в багатьох студентів у результаті навчального процесу виробився достатньо високий рівень рефлексії і всі рівні таксономії Блума за результатами рефлексії рівномірно розподілені між учасниками навчання.

4. РЕКОМЕНДАЦІЇ З ДОСВІДУ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ ДН

1. Зменшити чисельність академічних груп до 20 осіб (пів груп – до 10), оскільки в умовах змішаного навчання (лекції відбуваються дистанційно, а практичні і лабораторні заняття – аудиторно). Це дасть змогу забезпечити соціальне дистанціювання, а у випадку виключно ДН (усі види занять проходять дистанційно) – забезпечити більш якісну взаємодію викладачів і студентів, адже навантаження на викладачів деяких дисциплін, наприклад інформатики тощо, в умовах ДН зростає орієнтовно на 50% порівняно з очним навчанням.

2. За прикладом НУ «Львівська політехніка» та інших провідних ЗВО впроваджувати технології навчання на базі LMS Moodle, відеохостингу YouTube та інших технологій, які вважаються ефективними для великих ЗВО, передбачаючи сегментацію (розбиття на частини) відповідних віртуальних навчальних середовищ, оскільки одночасна робота в кожному з них більше 2000 студентів веде до їх зависання.

3. Зробити відкритим доступ до комп'ютерних лабораторій у зручний час для студентів, які не мають змоги в домашніх умовах користуватися інтернетом, сучасними ноутбуками і ліцензованим програмним забезпеченням, для самостійної роботи під наглядом технічного персоналу.

4. Передбачити витрати для забезпечення викладачів необхідними сучасними індивідуальними комп'ютерними засобами для проведення ДН шляхом здешевлення придбання ними нових засобів, передачі їм безкоштовно чи на умовах оренди або лізингу засобів, які підлягають заміні.

5. Передбачити витрати на придбання потужних серверів для підтримки ДН з розрахунку не менше двопроцесорної системи з 4 Гб RAM, 1 Тб HDD на одну тисячу активних користувачів.

6. Ввести у штатний розпис посади адміністраторів навчальних середовищ як на рівні основних підрозділів (інститутів чи факультетів), так і на рівні кафедр, які цього потребують, з метою адміністрування і захисту мережі, навчання та консультування викладачів і студентів щодо створення і використання засобів ДН.

7. Розробити нормативні акти та інструкції щодо скасування зберігання підзвітних матеріалів, що стосуються навчального процесу, на паперових носіях. Дозволити зберігання звітів до лабораторних робіт, розрахунково-графічних робіт, контрольних робіт, курсових робіт, залікових та екзаменаційних робіт, робочих навчальних програм, журналів обліку успішності в електронному вигляді для чого, наприклад, у НУ «Львівська політехніка» створюються копії віртуальних навчальних середовищ за попередні роки і забезпечується відповідний доступ до них.

5. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розглянута реалізація змішаного навчального процесу відповідає підходу Ган'є, який описаний у [9] як дев'ять кроків створення дистанційних курсів і проведення дистанційного навчання, а саме: привернути увагу студентів, інформувати студентів про мету, стимулювати використання попередніх знань, правильно подати матеріал, надати керівництво для навчання, викликати уявлення, надавати відгук, оцінювати ефективність, тримати студентів у курсі.

У результаті виконаної і апробованої [27] роботи створено модель змішаного навчального процесу як проєкція методів дистанційного навчання на очну форму. Розроблено дидактичне авторське забезпечення навчання в електронному вигляді, зокрема у вигляді онлайн курсів на базі LMS Moodle з використанням відеоресурсів, розташованих на відеохостингу YouTube, що створює базу для самостійного відпрацювання курсу і онлайн доставки навчальних матеріалів у лекційну аудиторію, у комп'ютерну лабораторію, на домашнє робоче місце студента. Специфіка ефективного використання відеохостингу YouTube полягає зокрема в тому, що ВНС багатотисячного університету деколи «зависає» або його зупиняють на профілактичні роботи, тоді як відеохостинг завжди доступний.

Створені онлайн курси структуровано так, щоб зацікавити студентів і забезпечити індивідуальні траєкторії навчання з можливістю вибору студентами часу, місця і темпу навчання, тобто забезпечено поєднання синхронного та асинхронного навчання. В умовах очного навчання реалізовано дистанційний захист робіт, дистанційне тестування, деякі елементи гейміфікованого навчання, ведення електронного журналу, який повністю замінив відповідний паперовий носій. Оцінки студентів супроводжувались відгуками викладачів. Журнал уможлилював зовнішній, зокрема деканатівський чи батьківський, контроль і мотивував студентів. Вдалося гармонійно поєднати аудиторні заняття з онлайн заняттями і з активною взаємодією учасників навчального процесу в мережі засобами відеоконференцій, чатів, форумів, е-пошти.

Основними факторами, які забезпечили успішне впровадження ЗН стали: наявність онлайн курсу зі структурованими текстовими і відеоматеріалами і відповідним методично-організаційним супроводом; застосування освітніх відеоресурсів з YouTube на кожному занятті; застосування тестів, які призначені не тільки для контролю знань, але й для навчання; відкритий спеціальним чином запрограмований електронний журнал, де обліковувались результати всіх видів діяльності студентів (їх є 20 за курс); суттєва активізація самостійної роботи студентів; використання різних форм спілкування і взаємодії у мережі.

У результаті апробації описаної моделі навчання ми переконались, що, як зазначено в [2], ЗН може бути впроваджене для вирішення різноманітних проблем, наприклад для університетів – як складова стратегії для компенсації нестачі аудиторій (у нас була ситуація, коли частина комп'ютерів у лабораторіях надовго виходила з ладу і тоді дистанційне навчання було дуже доречне) і у форс-мажорних обставинах. Для викладачів ЗН може бути методом, що надає можливості впроваджувати нові технології навчання з метою переходу від виключно очного до очно-дистанційного та виключно дистанційного навчання. Досвід ЗН дав змогу викладачам і студентам в умовах карантину, спричиненого COVID-19, швидко перейти до винятково ДН. Для студентів ЗН забезпечує зручності і переваги онлайн навчання, а також стимулює їх до активного самостійного навчання. Також ми переконались у тому, що попри значні переваги (покращення успішності, зручне управління часом, менше навантаження на викладача в очній частині навчання, достатньо висока зацікавленість студентів у дистанційних формах роботи) ЗН може бути руйнівним, оскільки воно часто руйнує

звичні погляди на освітній процес, висуває інколи непрості (для адміністрації) вимоги до зменшення наповненості класів (оскільки 15 суб'єктів навчання на лабораторному занятті – це забагато, оптимальна кількість студентів у підгрупі – 10 осіб, до покращення рівня матеріально-технічного забезпечення навчального процесу (потрібні потужні сервери і оснащені вебкамерами і гарнітурами локальні комп'ютери), а також до високого рівня підготовки та самовіддачі педагогічних кадрів, що сьогодні не корелюється з рівнем оплати їх праці.

Щодо перспективи подальших досліджень, то зазначимо, що дане дослідження створює передумови для розробки і апробації аналогічного, але відкритого, онлайн курсу з інформатики з сертифікацією суб'єктів навчання, що буде актуально за умови дієвого офіційного визнання університетами відповідних сертифікатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] C. J. Bonk, and C. R. Graham, *Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*, C. J. Bonk, Ed., San Francisco, CA: Pfeiffer, 2005. pp. 3–21. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://goo.gl/OLwXKV>. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [2] В. М. Кухаренко та ін., *Теорія та практика змішаного навчання*. Харків, Україна: “Міськдрук”, НТУ “ХПІ”, 2016.
- [3] “The history of e-learning”, Talentlms.com. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.talentlms.com/elearning/history-of-elearning>. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [4] В. Ю. Биков, “Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування”, *Інформаційні технології в освіті*, №17, с. 9–37, 2013.
- [5] К. Л. Бугайчук, “Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес вищих навчальних закладів”, *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 54, №4, с. 1–18, 2016. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1434/1070>. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [6] В. В. Лапінський, “Навчальне середовище нового покоління та його складові”, *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, № 6 (13), с. 26–32, 2008.
- [7] Ю. В. Триус та ін., “Комбіноване навчання як інноваційна освітня технологія у вищій школі”, *Теорія та методика електронного навчання : збірник наукових праць*. Випуск III. Кривий Ріг, с. 299–308, 2012.
- [8] О. В. Коротун, “Методологічні засади змішаного навчання в умовах вищої освіти”, *Інформаційні технології в освіті*, № 3 (28) с.117–129, 2016. [Електронний ресурс]. Доступно: http://ite.kspu.edu/Issue_28/p-117-129. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [9] В. М. Кухаренко, *Тьютор дистанційного та змішаного навчання: посібник*. Київ, Україна: “Міленіум”, 2019.
- [10] W. W. Porter, C. R. Graham, K. A. Spring, and K. R. Welch, “Blended learning in higher education: Institutional adoption and implementation”, *Computers and Education*. Vol. 75, pp.185–195. doi:10.1016/j.compedu.2014.02.011, 2014. [Електронний ресурс]. Доступно: https://www.academia.edu/6385963/Blended_learning_in_higher_education_Institutional_adoption_and_implementation. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [11] Ch. Dziuban, J. Hartman, and P. Moskal, “Blended learning: A dangerous idea?”, *Internet and Higher Education*, № 8, pp. 15–23, 2013. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://goo.gl/CjojPj>. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [12] M. Kintu, C. Zhu, and E. Kagambe, “Blended learning effectiveness: the relationship between student characteristics, design features and outcomes”, *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, № 14, 2017. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://goo.gl/TYE1h6>. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [13] P. Mc Gee, and A. Reis, “Blended course design: a synthesis of best practices”, *Journal of Asynchronous Learning Networks*, Vol. 16, № 4, pp.7–22, 2012. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ982678.pdf>. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [14] C. Medina, “Blended learning: Deficits and prospects in higher education”, *Australasian Journal of Educational Technology*, Advance online publication. doi: 10.14742/ajet.3100. [Електронний ресурс].

- Доступно: <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/3100/1460>. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [15] Y. Li, and Y. Liu, "Building an online course based on semantic wiki for hybrid learning", in the *ICHL'10 Proceedings of the Third International Conference on Hybrid Learning*, 2010. [Електронний ресурс]. Доступно: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-14657-2_20. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [16] V. Diaz, "Cloud-based technologies: Faculty development, support, and implementation", *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 15(1), 2011. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://eric.ed.gov/?id=EJ918223>. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [17] A. Picciano, "Blending with purpose: the multimodal model", *Journal of Asynchronous Learning Networks* 13(1), pp. 7–18, 2009. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ837540.pdf>. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [18] О. І. Безлюдний та ін. "Досвід використання змішаного навчання на заняттях з англійської мови у закладах вищої педагогічної освіти", *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 73, №5, с. 86–100, 2019. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2669>. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [19] А. О. Щеглова, "Місце проектного методу для формування і розвитку іншомовної комунікативної компетентності студентів в умовах змішаного навчання", *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 53, № 3, с. 142–149, 2016.
- [20] С. О. Подласов, О.В. Матвійчук, В. П. Бригінець, "Елементи змішаного навчання фізики в технічному університеті", *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 61, №5, с. 151–161, 2017.
- [21] E. T. Akpan, "Blended learning opportunities and challenges in mathematics education: perspective in higher education", *South American Journal of Academic Research*, Vol. 2, № 1, 2015. [Електронний ресурс]. Доступно: https://www.academia.edu/31420684/blended_learning_opportunities_and_challenges_in_mathematics_education_perspective_in_higher_education. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [22] "Змішане навчання", Wikipedia.org. [Електронний ресурс]. Доступно: https://uk.wikipedia.org/wiki/Змішане_навчання. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [23] Я. М. Глинський, *Інформатика. Практикум з інформаційних технологій*. Тернопіль, Україна: "Підручники і посібники", 2014.
- [24] YouTube.com. [Електронний ресурс]. Доступно: https://www.Youtube.com/results?search_query=Ярослав+Глинський. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [25] Я. М. Глинський, Д. В. Федасюк, та В. А. Ряжська, "Розроблення і використання електронних відеоресурсів навчального призначення", *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 58, №2, с. 67–78, 2017. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1580>. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [26] Я. М. Глинський, та В. А. Ряжська, "Електронний освітній відеоресурс як тематичний засіб навчання у курсі вищої математики", *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 68, №6, с. 64–76, 2018. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2186>. Дата звернення: Травень 10, 2020.
- [27] Я. М. Глинський, та Б. Т. Камінський, "Використання моделей змішаного навчання в процесі вивчення базового курсу інформатики студентами очної форми навчання", на *11-й наук.-практ. конф. Інноваційні комп'ютерні технології у вищій школі*, Львів, 2019, с. 76–79.

Матеріал надійшов до редакції 18.05.2020 р.

ОПЫТ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ LMS MOODLE И YOUTUBE

Глинский Ярослав Николаевич

кандидат физико-математических наук, доцент,

доцент кафедры вычислительной математики и программирования

Национальный университет «Львовская политехника», г. Львов, Украина

ORCID ID 0000-0001-6050-7418

hlynsky2@gmail.com

Пукач Петр Ярославович

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой вычислительной математики и программирования
Национальный университет «Львовская политехника», г. Львов, Украина
ORCID ID 0000-0002-0359-5025
petro.y.pukach@lpnu.ua

Аннотация. В статье описан и обобщен опыт смешанного обучения студентов стационара, которые изучают на первом курсе информатику как базовую дисциплину. Рассмотрены технические и методические аспекты реализации смешанного обучения. Разработано с использованием средств LMS Moodle и YouTube дидактическое и методическое обеспечение учебного процесса в виде закрытых онлайн курсов в виртуальной учебной среде университета. Сделан акцент на использовании в них открытых для широкого доступа на каналах YouTube образовательных электронных видеоресурсов, в частности, авторских. Показано, что это создает базу для самостоятельной отработки курса студентами, поскольку обеспечивает как онлайн доставку учебных материалов в лекционную аудиторию, в компьютерную лабораторию, на домашнее рабочее место студента, так и достаточное методическое сопровождение. Отмечена необходимость структурировать курсы так, чтобы обеспечить индивидуальные траектории обучения с возможностью выбора студентами времени, места и темпа обучения путем сочетания синхронного и асинхронного режимов. Параллельно к традиционному очному обучению применено дистанционную защиту работ, дистанционное тестирование, геймифицированное обучение, обучение как результат взаимодействия участников учебного процесса в сети средствами современных информационных технологий: видеоконференций, чатов, форумов, электронной почты. Разработаны многовариантные системы автоматизированного контроля и самоконтроля знаний, стартового и итогового контроля и открытый электронный журнал с оценками и отзывами преподавателей, что делает возможным внешний, в частности деканатовский и родительский, контроль, улучшает результативность обучения и увеличивает мотивацию студентов к такому виду обучению. Учитывая фактор роста форс-мажорных обстоятельств в учебном процессе, описанный опыт может быть использован не только для обучения студентов информатике, но и для организации обучения другим дисциплинам. Приведены рекомендации для учреждений высшего образования относительно организации дистанционного обучения, вытекающие из описанного опыта. Данная разработка и исследование формируют предпосылки для создания аналогичного, но открытого онлайн курса по информатике с сертификацией субъектов обучения, что будет актуально при действенном официальном признании университетами соответствующих сертификатов.

Ключевые слова: смешанное обучение; очное обучение; дистанционное обучение; самостоятельное обучение; виртуальная обучающая среда; LMS Moodle; YouTube; видеоресурс; видеоурок; видеокурс.

BLENDED TEACHING OF INFORMATICS TO STUDENTS OF ECONOMICS BY MEANS OF LMS MOODLE AND YOUTUBE

Yaroslav M. Hlynskyi

PhD in Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor, Computational Mathematics and Programming Department
Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine
ORCID ID 0000-0001-6050-7418
hlynsky2@gmail.com

Petro Ya. Pukach

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Computational Mathematics and Programming Department
Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-0359-5025
petro.y.pukach@lpnu.ua

Abstract. The experience of blended teaching of informatics as a basic discipline to full-time first year students is described and summarized. Technical and methodological aspects of blended teaching implementation are considered. Didactic authoring of the educational process in the form of closed online courses in the virtual learning environment of the university was developed by means of LMS Moodle and YouTube tools. Emphasis is placed on the use of educational electronic video resources open to wide access on the YouTube channels, in particular, author's ones. It is shown that this creates a basis for students to study the course independently as it provides both online delivery of educational materials to the lecture hall, to the computer laboratory, to the student's home workplace, and sufficient methodological support. Emphasis is placed on the need to structure courses in order to provide individual learning trajectories for students by choosing time, place and pace of learning as well as by combining synchronous and asynchronous learning modes. Along with traditional face-to-face training, distance defense of works, distance testing, gamified learning, learning as a result of interaction of participants in the educational process in the network by means of modern information technologies (video conferences, chats, forums, e-mail) are applied. The authors have developed multilevel systems of automated control and self-control of knowledge, starting and final control as well as an open electronic journal with assessments and teachers' feedback, which enables external, in particular, dean's and parental control in order to improve learning efficiency and increase students' motivation for this type of study. Taking into account the force majeure factor in the educational process, the described experience can be used not only to teach computer science, but also to organize training in other disciplines. Recommendations for universities regarding the organization of distance learning, arising from the described experience, are given. This research form the preconditions for the creation of a similar but open online course in informatics with the certification of its participants, which will be relevant provided that such certificates get the official recognition by universities.

Keywords: blended learning; full-time study; distance learning; self-study; virtual learning environment; LMS Moodle; YouTube; video resource; video tutorial; video course.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] C. J. Bonk, and C. R. Graham, *Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*, C. J. Bonk, Ed., San Francisco, CA: Pfeiffer, 2005. pp. 3–21. [Online]. Available: <http://goo.gl/0LwXKV>. Accessed: May 10, 2020. (in English)
- [2] V. M. Kukhareno et. al., *Theory and practice of blended learning*. Kharkiv, Ukraine: Miskdruk, NTU KhPI, 2016. (in Ukrainian)
- [3] “The history of e-learning.” Talentlms.com. [Online]. Available: <https://www.talentlms.com/elearning/history-of-elearning>. Accessed on: May 10, 2020. (in English)
- [4] V. Yu. Bykov, “Mobile space and mobile-oriented Internet environment: features of model presentation and educational application,” *Informacijni tehnologiji v osviti*, no. 17, pp. 9–37, 2013. (in Ukrainian)
- [5] K. L. Buhaichuk, “Blended learning: theoretical implementation in educational process of higher educational institutions,” *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 54, no. 4, pp. 1–18, 2016. [Online]. Available: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1434/1070>, Accessed on: May 10, 2020. (in Ukrainian)
- [6] V. V. Lapinskyi, “The learning environment of the new generation and its components,” *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Seriya 2. Kompiuterno-orientovani systemy navchannia*, no. 6 (13), pp. 26–32, 2008, (in Ukrainian),
- [7] Yu. V. Trius et al., “Combined learning as an innovative educational technology in higher education,” *Theory and Methods of E-Learning: A Collection of Scientific Papers. Issue III*. Krivyi Rig, Ukraine, pp. 299–308, 2012. (in Ukrainian)
- [8] O. V. Korotun, “Methodological foundations of blended learning in higher education,” *Information Technologies in Education*, no. 3 (28) pp.117–129, 2016. [Online]. Available: http://ite.kspu.edu/Issue_28/p-117-129, Accessed on: May 10, 2020. (in Ukrainian)
- [9] V. M. Kukhareno, *Tutor of distance and blended learning: tutorial*. Kyiv, Ukraine: Millenium, 2019. (in Ukrainian)
- [10] W. W. Porter, C. R. Graham, K. A. Spring, and K. R. Welch, “Blended learning in higher education: Institutional adoption and implementation,” *Computers and Education*, vol. 75, pp. 185–195, 2014. [Online]. Available: https://www.academia.edu/6385963/Blended_learning_in_higher_education_Institutional_adoption_and_implementation. Accessed: May 10, 2020. (in English)

- [11] Ch. Dziuban, J. Hartman, and P. Moskal, "Blended learning: A dangerous idea?," *Internet and Higher Education*, no. 8, pp. 15–23, 2013. [Online]. Available: <https://goo.gl/CjojPj>. Accessed on: Jan. 30, 2020. (in English)
- [12] M. Kintu, C. Zhu, and E. Kagambe, "Blended learning effectiveness: the relationship between student characteristics, design features and outcomes," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, no. 14, 2017. [Online]. Available: <https://goo.gl/TYE1h6>. Accessed on: May 10, 2020. (in English)
- [13] P. Mc Gee, and A. Reis, "Blended course design: a synthesis of best practices," *Journal of Asynchronous Learning Networks*, Vol. 16, no. 4, pp. 7–22, 2012. [Online]. Available: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ982678.pdf>. Accessed on: May 10, 2020. (in English)
- [14] C. Medina, "Blended learning: Deficits and prospects in higher education," *Australasian Journal of Educational Technology*, Advance online publication. doi: 10.14742/ajet.3100. (in English)
- [15] Y. Li, and Y. Liu, "Building an online course based on semantic wiki for hybrid learning," in the *ICHL'10 Proceedings of the Third International Conference on Hybrid Learning*, 2010. [Online]. Available: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-14657-2_20. Accessed on: Jan. 30, 2020. (in English)
- [16] V. Diaz, "Cloud-based technologies: faculty development, support, and implementation," *Journal of Asynchronous Learning Networks*, no. 15 (1), 2011. [Online]. Available: <https://eric.ed.gov/?id=EJ918223>. Accessed: May 10, 2020. (in English)
- [17] A. Picciano, "Blending with purpose: the multimodal model," *Journal of Asynchronous Learning Networks*, no. 13(1): pp. 7–18, 2009. [Online]. Available: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ837540.pdf>. Accessed on: May 10, 2020. (in English)
- [18] O. I. Bezliudnyi et. al., "Experience of blended learning using at english lessons in pedagogical higher education institutions," *Information technologies and learning tools*, no. 2 (58), pp. 67–78, 2017. [Online]. Available: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2669>, Accessed on: May 10, 2020. (in Ukrainian)
- [19] A. O. Shcheglova, "The importance of project-based method for formation and improving of foreign communicative competence in blended learning," *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 53, no. 3, p. 142–149, 2016. [Online]. Available: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1381/1044>, Accessed on: May 10, 2020. (in Ukrainian)
- [20] S. Podlasov, O. Matviichuk, and V. Bryhinets, "Elements of blended learning in studying physics in the technical university," *Information Technologies and Learning Tools*, no. 5 (61), p. 151–161, 2017. [Online]. Available: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1741/1242>, Accessed on: May 10, 2020. (in Ukrainian)
- [21] E. T. Akpan, "Blended learning opportunities and challenges in mathematics education: perspective in higher education," *South American Journal of Academic Research*, vol. 2, no. 1, 2015. [Online]. Available: https://www.academia.edu/31420684/blended_learning_opportunities_and_challenges_in_mathematics_education_perspective_in_higher_education. Accessed on: May 10, 2020. (in English)
- [22] "Blended learning," Wikipedia.org. [Online]. Available: https://uk.wikipedia.org/wiki/Змішане_навчання. Accessed on: May 10, 2020. (in Ukrainian)
- [23] Ya. Hlynsky, *Informatics. Information technology workbook*, Ternopil, Ukraine: Pidruchnyky i Posibnyky, 2014. (in Ukrainian)
- [24] YouTube.com. [Online]. Available: https://www.Youtube.com/results?search_query=Ярослав_Глинський. Accessed on: May 10, 2020. (in Ukrainian)
- [25] Ya. Hlynsky, D. Fedasyuk, and V. Ryazhska, "Development and usage of the electronic video resources for educational purposes," *Information technologies and learning tools*, no. 2 (58), pp. 67–78, 2017. [Online]. Available: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1580/1151>. Accessed: May 10, 2020. (in Ukrainian)
- [26] Ya. Hlynsky, and V. Ryazhska, "Electronic educational video resources as a subject-building means of higher mathematics methodical training system," *Information technologies and learning tools*, no. 6 (68), pp. 64–76, 2018. [Online]. Available: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2186>. Accessed on: May 10, 2020. (in Ukrainian)
- [27] Ya. Hlynsky, and B. Kaminsky, "The use of blended learning models while studying the basic course of computer science by students of full-time education," in the *11th Scientific Conf. Innovative Computer Technologies in Higher Education*, Lviv, Ukraine, 2016, pp. 76–79. (in Ukrainian)