

# МАТЕМАТИКА

УДК 378.147: 512.8

*Антошків М. С., Требенко О. О.  
Національний педагогічний університет  
імені М. П. Драгоманова (м. Київ, Україна)*

## **ВІДКРИТИЙ ОНЛАЙН-КУРС ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ В НАВЧАННІ ВИЩОЇ АЛГЕБРИ**

*У роботі висвітлено можливості використання відкритих онлайн-курсів для організації самостійної роботи в навчанні вищої алгебри. Наведено перші результати експериментального дослідження та проведеного серед студентів-учасників експерименту анкетування.*

***Ключові слова:** відкритий онлайн-курс, самостійна робота студентів, навчання вищої алгебри.*

У наш час вимоги до знань і вмінь фахівців змінюються дуже швидко. Щоб постійно вдосконалювати свою професійну майстерність, крокувати в ногу з часом, бути спроможним опанувати нові засоби навчання і втілювати в життя нестандартні сучасні ідеї, вчитель повинен бути здатним до самонавчання і саморозвитку. Для формування даної компетенції необхідним є такий вид навчальної діяльності як самостійна робота. Тому не випадково, що сучасні педагогічні технології приділяють посилену увагу організації самостійної роботи студентів (СРС). Адже саме СРС сприяє більш глибокому, детальному розумінню навчального матеріалу, дозволяє філігранно відшліфувати власні знання, вміння та навички і, головне – привчає людину до самоорганізації та самоконтролю, сприяє формуванню творчої особистості, яка здатна самостійно мислити, продукувати оригінальні ідеї та приймати нестандартні рішення.

Говорячи про самостійне вивчення математичних дисциплін, слід відмітити, що алгебраїчні курси включають досить багато абстрактного матеріалу і складних доведень, тож щоб розібрати новий матеріал самостійно, потрібне неабияке розумове напруження. Тому питання ефективної організації СРС в навчанні вищої алгебри варте особливої уваги.

На теоретико-методологічному рівні проблема організації самостійної роботи студентів розглядалась в працях багатьох вітчизняних вчених, однак цілеспрямованих системних досліджень питань організації самостійної роботи в навчанні абстрактної алгебри поки що не було.

Особливої актуальності проблема пошуку шляхів підвищення ефективності СРС набула із введенням в дію нового Закону України “Про вищу освіту” від 01.07.2014 [2], відповідно до якого обсяг аудиторного навантаження студента зменшується, а значення СРС зростає.

Мала розробленість питання ефективної організації СРС є зрозумілою для України,

адже подібна проблема є відносно новою для вітчизняної вищої освіти. Характерною особливістю пострадянського освітнього простору була посилена увага саме до аудиторного навчання. Натомість, в програмах західних ВНЗ частка СРС давно складає близько половини кредитної міри навчальної дисципліни; водночас, відсутні постійні опіка та контроль з боку професорсько-викладацького складу, студенти повинні самостійно планувати свій час і програму навчання, маючи змогу лише інколи звертатися до консультантів та тьюторів. Завдяки тривалому досвіду подібної взаємодії західними фахівцями знайдено вже досить багато шляхів розв'язання проблеми організації СРС.

Так, наприклад, за кордоном одним із найновіших способів вдалої організації самостійного навчання є відкриті онлайн-курси – МООС, які за 4 роки свого існування внесли суттєві корективи до традиційних методик викладання в багатьох країнах. Все більше викладачів створюють відкриті онлайн-курси одночасно зі своїми лекційними курсами. Пропонований в таких МООС матеріал іноді просто дублює зміст аудиторних лекцій, але частіше є більш розширеним та доповненим. Опрацювання подібних відкритих курсів сприяє глибшому засвоєнню навчального матеріалу та скеровує процес СРС. Головними особливостями МООС є вільний доступ до курсів кращих ВНЗ світу, навчання за індивідуальним темпом та різноманітність форм поданого матеріалу. Головним джерелом знань виступає послідовність відеолекцій, у додаток до яких студентам пропонуються підручники, схеми, тести, форуми, консультації та багато іншого. МООС-ініціатива була підтримана навіть в таких консервативних країнах, як Індія, Китай та Іран.

Однак, чи матиме ефективність подібна форма роботи в Україні, питання – відкрите й актуальне. Зазначимо, що комплексно це питання вітчизняними науковцями ще не розглядалось. І хоч останнім часом з'являється багато публікацій, присвячених засобам організації дистанційного навчання (як студентів стаціонару, так і студентів заочної форми навчання), але всі вони стосуються лише використання відеолекцій в навчальному процесі та носять здебільшого оглядовий характер. Поки що відсутні подібні дослідження і в наших найближчих сусідів – країнах пострадянського простору, система освіти яких побудована за такою ж моделлю, як і наша.

**Метою** даної роботи є висвітлення авторського досвіду впровадження МООС для організації СРС з навчальної дисципліни “Алгебра і теорія чисел” в НПУ імені М. П. Драгоманова.

Прикладом вдалої адаптації МООС до українських освітніх реалій є платформа Prometheus, заснована старшим викладачем НТУУ КПІ Олексієм Молчановським. В НПУ імені М. П. Драгоманова фундаментом до створення МООС є система управління електронними курсами [3], в якій вже багато років функціонують численні дистанційні курси внутрішньоуніверситетського користування. Одним із успішних прикладів подібних курсів є онлайн-курс “Алгебра і теорія чисел” від Фізико-математичного інституту, який було розроблено доцентами Д. Я. Требенком і О. О. Требенко (про дивовижні результати його експериментального впровадження для підтримки традиційного очного навчання див. [4]).

Змістовним ядром будь-якого онлайн-курсу є послідовність тематичних відеолекцій різних типів – від звичайного відео запису аудиторної лекції до професійно змонтованих студійних навчальних роликів. Саме через відеолекції здійснюється передача тематичного змісту від викладача (або команди викладачів) студентам, зміст і характер відеолекцій визначають, які додаткові супровідні засоби потрібні, яким має бути тижневе навантаження студента.

З огляду на ключову роль відеолекцій в структурі будь-якого МООС, природно було розпочати дослідження ефективності застосування МООС для організації СРС із аналізу можливостей і результативності застосування в навчанні вищої алгебри саме відеолекцій.

Як показав експеримент, проведений в 2013-2014 н.р. на базі Фізико-математичного інституту НПУ ім. М. П. Драгоманова, відеолекція дійсно є надзвичайно ефективним засобом організації самостійного вивчення нового теоретичного матеріалу з вищої алгебри (див. [1]). Результати перших досліджень підтвердили гіпотезу про те, що відеолекція цілком може забезпечити той самий рівень первинного засвоєння матеріалу, що й аудиторна. Зауважимо, що мова йде саме про одну відеолекцію, яка здатна замінити одну аудиторну. Скільки таких відеолекцій може бути протягом року без шкоди навчальному процесу – поки що відкрите питання.

Важливо, що до опрацювання таких відеолекцій при самостійному вивченні вищої алгебри більшість студентів поставилися досить позитивно (64% учасників експерименту). Зауважимо, це зовсім не означає, що можна обійтись без аудиторних лекцій чи навіть вести мову про зменшення їхньої кількості. Адже добре підготовлена та прочитана звичайна лекція – це творче спілкування викладача зі студентами. Її неможливо повністю спланувати заздалегідь, вона часто народжується прямо в аудиторії, тому пізнавальний та емоційний ефект від неї може бути значно вищим, ніж від відеолекції. Окрім того, під час живого спілкування студентам неявно передається і досвід викладача, його пед. майстерність, формуються професійні якості майбутнього вчителя, навички роботи з аудиторією. Водночас, відбувається і формування особистості студента, його життєвих переконань і моральних якостей.

Таким чином, перший експеримент показав, що періодичне застосування відеолекції є доцільним: це дозволить істотно підвищити ефективність СРС в навчанні вищої алгебри. Отже, напрям наукових пошуків було обрано правильно! Але, водночас, стало зрозуміло, що лише відеолекцій недостатньо: в такий спосіб можна лише передати готові теоретичні знання. А як, наприклад, сформувати навички розв'язування практичних завдань? Адже навчитись розв'язувати задачі можна, лише безпосередньо розв'язуючи їх. І, що найголовніше: залишалось відкритим питання про те, чи можна якось допомогти студенту в плануванні своєї самостійної діяльності, сформувати його відповідальність за самопідготовку та бажання самостійно здобувати знання? Успіх першого експерименту надихнув авторів на подальші пошуки.

Унікальна нагода дослідити ефективність застосування МООС для організації СРС випала в 2014-2015 н.р. З метою економії енергоресурсів в зимовий період 2014/2015, відповідно до рекомендації МОН України (лист № 1/9-409 від 12.08.2014) до графіка навчального процесу в НПУ імені М. П. Драгоманова було внесено зміни на 2014-2015 н.р. Наказом ректора (№ 427 від 16.09.2014) підсумкова атестація за осінній семестр, яка зазвичай проводиться в січні, була перенесена на грудень, а навчальні дні лютого та грудня – на суботи протягом року.

В такий спосіб протягом січня-лютого 2015 року студенти денної форми навчання не відвідували університет і знаходилися вдома. В наказі також зазначалась необхідність організації на цей період СРС з дисциплін, вивчення яких продовжується у весняному семестрі, з використанням дистанційних технологій навчання.

Опис онлайн-курсу. Для організації СРС з навчальної дисципліни “Алгебра і теорія чисел” було вирішено розробити та організувати повноцінний відкритий онлайн-курс тривалістю в 4 тижні (з 30.01 по 26.02 2015 року). Учасниками курсу стали 53 студентів II курсу ФМІ (напряму підготовки “Математика”), ще 20 студентів (інших курсів) сліdkували за перебігом подій без активного залучення.

Частина студентів II курсу, які не мали можливості або бажання працювати в онлайн-режимі, вивчали навчальний матеріал самостійно за підручниками та методичними посібниками.

Заздалегідь, ще до початку канікул, було проведено загальний інструктаж щодо змісту майбутнього курсу, його особливостей, а також окреслено в загальних рисах порядок роботи, правила участі. Зокрема, було наголошено на необхідності чіткого дотримання термінів роботи, а також розподілено учасників на мікрогрупи по 4-5 осіб в залежності від побажань студентів. Крім того, було запропоновано в електронному вигляді теоретичний матеріал з тем, вивченню яких присвячувався МООС, а теоретичний матеріал двох перших тем було ще й вичитано на лекції (за задумом в такий спосіб очікувалось порівняти ефективність засвоєння теоретичного матеріалу при опрацюванні звичайної лекції та відео).

Онлайн-курс було розпочато, як і планувалось, 30 січня. У перший день було виставлено лише організаційно-методичний матеріал: пам'ятку користувача МООС (із правилами участі в курсі, порядком роботи та методичними рекомендаціями щодо опрацювання кожного елементу курсу), критерії оцінювання роботи та список мікрогруп. Безпосередньо навч. матеріали не викладались, аби кожен учасник приділив достатньо уваги детальному ознайомленню з правилами роботи та, володіючи знаннями про особливості проходження кожного елементу курсу, працював із максимальною ефективністю.

Наступного дня розпочалось активне навчання. Усього зміст курсу був представлений 4 темами: “Подільність в кільці многочленів. Ділення з остачею”, “Найбільший спільний дільник і найменше спільне кратне в кільці многочленів”, “Прості і складені елементи кільця многочленів”, “Поле часток. Поле раціональних дробів”. На вивчення кожної теми було відведено 1 календарний тиждень, по завершенню якого матеріал ставав недоступним. Такий підхід змушував студентів ефективно розподіляти свої сили та організувати власний час, тобто був спрямований на розвиток навичок самодисципліни.

Кожна тема опрацювалась за наступною схемою:

1	Розбір теоретичного матеріалу (який або було вичитано заздалегідь, або представлено у форматі відеолекції).
2	Відповідь на питання для самоконтролю.
3	Проходження рге-тесту для перевірки ступеня сформованості початкових уявлень про основні поняття теми.
4	Опрацювання практичного заняття, поданого на сайті у форматі навчальних анімацій або відео роликів.
5	Проходження post-тесту для перевірки ступеня сформованості практичних навичок з теми.
6	Виконання індивідуального завдання, що за своїм змістом нагадувало завдання традиційної індивідуальної розрахункової роботи.
7	Виконання групових завдань – завдань для роботи в мікрогрупах, на які попередньо були поділені всі учасники курсу.

Базовою платформою онлайн-курсу була система управління електронними курсами Moodle, окрім того, було залучено такий сервіс як Youtube, а також створено окремий сайт для ширших можливостей компонування навчальних матеріалів.

Управління роботою студентів (розсилка завдань і прийом розв'язків, нагадування про терміни виконання робіт, консультування з організаційних питань, спілкування з тьютором – асистентом курсу, відповідальним за координацію роботи студентів в його межах) здійснювалось через соціальну мережу “ВКонтакте”. З цією метою було створено спільноту учасників курсу [vk.com/winmoos](https://vk.com/winmoos) та групові бесіди для кожної мікрогрупи. Як показала практика, використання соц. мережі дозволяє не лише ефективно управляти СРС, але й постійно моніторити ставлення студентів до вивчення онлайн-курсу загалом, до окремих видів робіт через наявні функції оцінювання записів (так звані likes) та опитування і вчасно коригувати подальшу роботу, а також заохочувати й мотивувати студентів новими записами й повідомленнями. Відмітимо, що вибір мережі був зумовлений лише вподобаннями студентів, адже всі вони на момент початку курсу мали ВК-акаунт та були її активними

користувачами. Жодних інших переваг “ВКонтакте” помічено не було.

Консультації студентів із навчальних питань здійснювалося за допомогою форуму в [3] та через особисте листування із викладачем ел. поштою. Обговорення на форумі проводилися в наперед визначений час, що дозволяло як викладачеві, так і студентам чітко планувати своє навантаження в курсі.

Зупинимося детальніше на особливостях елементів зимового курсу.

Відеолекція. На основі емпіричних даних, здобутих в ході попереднього експерименту 2013-2014 н.р., було встановлено широкі перспективи подібної форми подачі теоретичного матеріалу (див. [1]). Саме тому, основним джерелом теоретичних відомостей курсу став набір відеолекцій двох видів: студійна відеолекція та слайд фільм. Студійна відеолекція демонструвала традиційну роботу лектора біля дошки із застосуванням інтерактивної дошки, а слайд фільми пропонували студентам навч. анімації, озвучені лектором. Під час створення відеоряду були враховані основні вимоги до відеолекції, а саме: середня тривалість роликів становила 6-7 хв., в основі кожного ролику лежала завершена думка, забезпечувався вільний доступ до презентації, використаної під час запису лекції.



Рис. 1

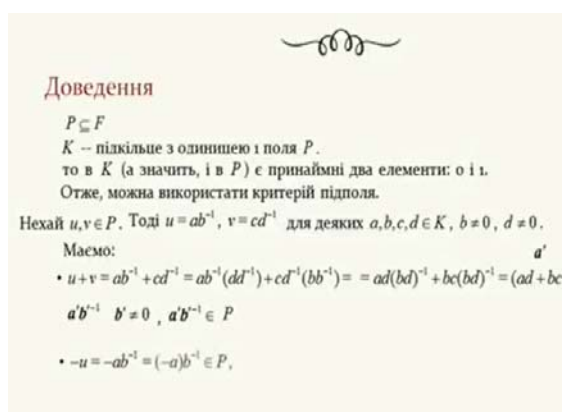


Рис. 2

Відео практичне. Формування практичних вмінь і навичок студентів здійснювалось через опрацювання набору відеороликів. Перш ніж переглядати ролик, студент міг спробувати самостійно розв'язати задачу, а потім порівняти свій спосіб розв'язання із способом, який було запропоновано в ролику, а також порівняти відповіді. Якщо ж спосіб розв'язання задачі студент придумати не міг, йому рекомендувалось при перегляді відео, за можливості самостійно виконувати деякі кроки розв'язання (зупинивши відео), а після перегляду для закріплення нових умінь самостійно відтворити весь розгорнутий шлях розв'язання. Щоб спонукати студентів до ретельного розбору відео, а також з метою запобігання формального перегляду, студенти заздалегідь були попереджені, що в деяких розв'язаннях на відео є спеціально зроблені описки, і той, хто перший помічає описку та повідомляє про це на форумі, отримує бонусні бали. Як показала практика, подібний трюк був підібраний вдало: більшість студентів ретельно опрацьовували відео та навипередки повідомляли про знайдені описки.

Як і у випадку з відеолекцією, відеоролики були двох видів, а саме: студійна відеолекція та слайд фільм. Кожен ролик містив детальне пояснення, як треба розв'язувати конкретну задачу і як правильно оформляти розв'язання; особливий акцент було зроблено на методах розв'язування і типових помилках. А відрізнялись ролики лише тим, що ролики 1-го виду (рис. 3) відтворювали “живе” розв'язання викладачем, а в роликах 2-го виду (рис. 4) розв'язання було анімоване, викладач лише озвучував відео. Як показало опитування

студентів, явних переваг одного з видів над іншим немає: частині студентів (38% опитаних) більш вдалим здався студійний запис, хтось (26%) більше вподобав слайд фільм, а багато хто (36%) взагалі не відчув різниці між форматами.

Набір задач до кожної теми був вичерпний і охоплював всі основні типи задач ті підходи до їх розв'язування.

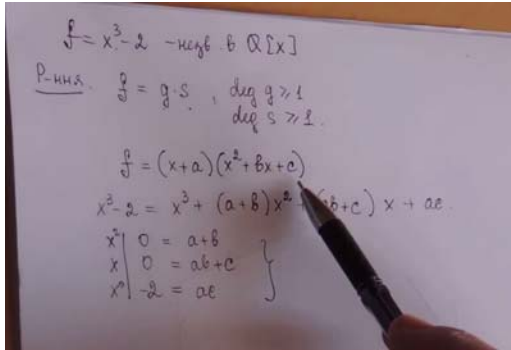


Рис. 3

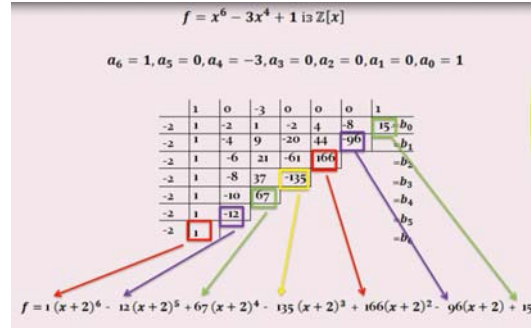


Рис. 4

Питання для самоконтролю пропонувались студенту після опрацювання відеолекції. Вони були двох рівнів: 1 рівень – початковий – питання на формулювання означень і тверджень (допомагали студенту виділити основні поняття і твердження теми); 2 рівень – базовий – питання на виявлення ступеня засвоєння істотних ознак, властивостей основних понять, а також питання на знання алгоритмів розв'язування основних задач, на розуміння меж застосування алгоритмів. До питань 2-го рівня можна було прослухати правильну відповідь в аудіо форматі (рис. 5). Достатньо повний перелік питань до кожної теми давав студенту можливість виявити рівень володіння базовими поняттями теми і оцінити ступінь власної готовності до подальшої роботи з курсом (і, з огляду на отримані результати, прийняти рішення: або переходити до рге-тесту, або повторно опрацювати теоретичний матеріал).

Pre та post тести – це засіб для самоконтролю, самодіагностики початкових ЗУН з теми (рис. 6), який традиційно використовується викладачем протягом всього періоду вивчення курсу “Алгебра і теорія чисел”. (Про роль рге-тестів у формуванні внутрішнього стимулу і готовності до самоконтролю при вивченні вищої алгебри див. [4]).

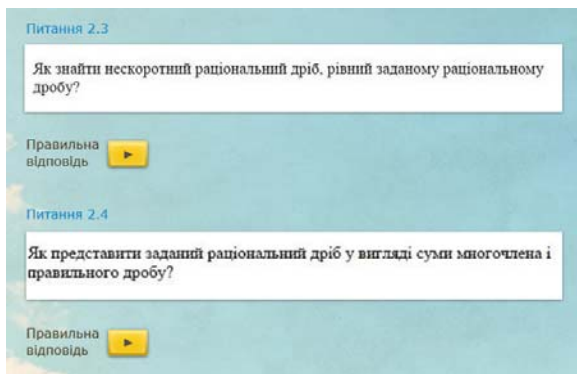


Рис. 5

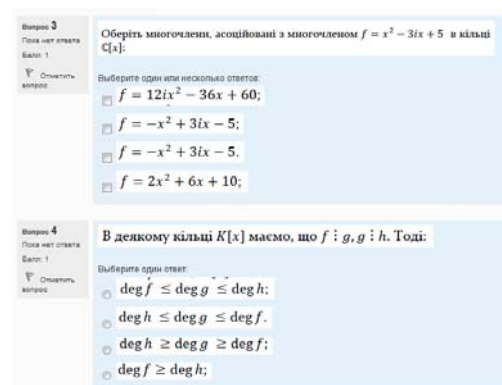


Рис. 6

Індивідуальні завдання з кожної теми було обрано із переліку задач традиційної індивідуальної розрахункової роботи. Відповідь до кожного завдання студент міг перевірити, використовуючи ПЗ Maple (для детального ознайомлення із даним видом роботи див. [5]). Розв'язання завдань можна було подавати як у текстовому форматі, так і у вигляді

фотографій рукописного тексту. Також необхідно було прикріпити Maple-файл із перевіркою.

Групові завдання – комплексні задачі, які надавались окремо кожній мікрогрупі. Особливість цих задач полягала в тому, що кожен член мікрогрупи виконував якусь частинку розв’язання: дані, отримані на 1-му кроці розв’язання комплексної задачі одним зі студентів, використовувалися для 2-го кроку розв’язання іншим представником мікрогрупи і т.д. Кожного тижня призначався відповідальний представник групи, який мав координувати роботу в рамках мікрогрупи, а наприкінці скомпонувати окремі результати роботи в один документ і надіслати його тьютору; крім того, він мав прозвітувати тьютору про перебіг роботи, оцінивши роботу кожного члена мікрогрупи. Завдяки подібній організації учасники курсу підтримували постійний взаємозв’язок, консультували один одного, що сприяло не лише відшліфовуванню практичних навичок з теми, але й формуванню вміння успішної командної роботи.

Завдання підвищеної складності – необов’язковий елемент курсу – пропонувались щотижня за темою, яка в даний момент розглядалась, у кількості 3-4 штук (обговорення ідей розв’язання відбувалось прямо на сайті). Для їхнього розв’язання недостатньо було застосувати відомий алгоритм, але наявних теоретичних відомостей цілком вистачало. Головне, що потрібно було, – нова нестандартна ідея.

Оцінювання роботи студента за тиждень здійснювалось на основі результату post-тесту, виконаних індивідуального і групового завдань. І тому, щоб змусити студентів ретельно опрацьовувати всі елементи курсу та проходити всі етапи самоконтролю, перехід від одного елементу курсу до іншого був дозволений лише у наступній послідовності: відеолекція – питання для самоконтролю – Pre-тест – практичне заняття – Post-тест. Крім того, доступ до практичного заняття відкривався за умови отримання не менше 60% балів за проходження Pre-тесту.

Наприкінці вивчення курсу треба було також подати підготовлений опорний конспект з кожної теми. Детальні методичні рекомендації щодо оформлення таких конспектів (із характеристикою різних типів конспектів: конспект на основі опорних сигналів, ментальні карти, конспект, створений методом “Поділ на три”, конспект, створений методом “Поділ на квадрати”, прикладами оформлень) додавались. Такий вид діяльності вимагав серйозної роботи над навч. матеріалом та творчого підходу до його узагальнення і систематизації. Більш того, авторські опорні конспекти унеможлилювали процедуру пасивного переписування та стали дійсно індивідуальною формою роботи.

Схема оцінювання результатів роботи студентів наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Підсумок
<i>Post-тест</i>	20	20	20	25	85
<i>Інд. задачі</i> (за всі)	10	15	15	15	55
<i>Maple</i>	5	5	5	5	20
<i>Робота в групах</i>	20	20	20	20	80
<i>Конспект</i>	15	15	15	15	60
<i>Задачі підвищеної складності</i> (за кожне)	5	5	5	5	20
<i>Підсумок</i>	70	75	75	80	300

Для збагачення математичної культури учасникам курсу пропонувався довідково-пізнавальний матеріал, який висвітлював історію виникнення і розвитку поняття многочлена. Як виявилось за результатами опитування, подібний матеріал є цікавим і корисним для студентів.

Онлайн-курс не обмежувався навчальною діяльністю. Студентам була надана можливість проявити себе в творчих заходах. Одним із них була вікторина, учасники якої щодня розв'язували блок задач з розглянутих тем, отримуючи в якості відповіді послідовність символів – закодовану фразу дня. В останній день вікторини було надіслано ключ для декодування, завдяки якому і було знайдено початкову фразу. Іншим додатковим заходом став творчий конкурс, який було оголошено за 2 тижні до кінця курсу. За його правилами необхідно було в творчій формі розповісти про роль і значення математики в своєму житті. Організатори навіть не очікували, що конкурс матиме такий резонанс, адже його учасники надіслали багато малюнків, віршів, казки, фото математичних зачісок, математичні кросворди, вишивки, різні математичні вироби, а також декілька пісень і відео. За перебігом конкурсу, вболіваючи за учасників, спостерігали не лише родичі і друзі, а й студенти інших курсів Фізико-математичного інституту і навіть викладачі. Переможців було обрано загальним голосуванням.

Таке прагнення студентів до творчої реалізації не можна було залишити без уваги. У зв'язку з цим було вирішено започаткувати повноцінне студентське онлайн-видання Фізико-математичного інституту, ядро редколегії якого склали переможці творчого конкурсу.

Результати експерименту. За початковим задумом планувалося порівняти у % співвідношенні ефективності засвоєння нового навчального матеріалу за традиційним підходом та експериментальним підходом із використанням МООС. Але внаслідок того, що кожен студент мав можливість самостійно обирати, як йому працювати взимку: самостійно за підручником, чи брати участь в онлайн-курсі, було отримано абсолютні різні за чисельністю експериментальну і контрольну групи (53 і 17 осіб відповідно). Крім того, на превеликий жаль, отримані групи виявилися нееквівалентними за своїм складом (зокрема, від участі в онлайн-курсі відмовилися студенти, які не мають навчальної мотивації та ледве-ледве здають матеріал на задовільну оцінку; вони автоматично потрапили до контрольної групи).

У зв'язку з цим було вирішено змінити концепцію експерименту: результати тих, хто працював самостійно за підручником, не враховувати взагалі, а порівняти ефективність засвоєння навчального матеріалу учасниками онлайн-курсу за традиційного навчання (в осінньому семестрі) та в онлайн-режимі.

Щоб забезпечити валідність експерименту, для оцінювання результатів засвоєння навчального матеріалу онлайн-курсу було розроблено контрольну роботу (к.р.), еквівалентну за своїм складом та рівнем складності до однієї із к.р. осіннього семестру.

Результати написання обох контрольних робіт учасниками онлайн курсу відображено в Таблиці 2.

**Таблиця 2**

<i>Контрольна робота</i>	<i>Кількість балів</i>					<i>Середній бал</i>
	0-6	7-12	13-18	19-24	25-30	
Осіннього семестру ( <i>кількість осіб</i> )	1	6	12	10	15	19,59
За онлайн-курс ( <i>кількість осіб</i> )	1	5	17	8	13	19,66

Як бачимо, середній бал за к.р. майже такий самий. Висновок про однорідність вибірок підтверджує і критерій Колмогорова-Смірнова (на рівні значущості 0.99262) .

Отримані результати підтверджують гіпотезу про те, що онлайн-курс може забезпечити приблизно той самий рівень ЗУН, що й традиційне навчання.

Водночас, більш детальний аналіз отриманих результатів виявив наступну тенденцію: студенти, які традиційно опановують навчальний матеріал на високому і достатньому рівнях,



к.р. за онлайн-курс написали трохи гірше, ніж к.р. осіннього семестру. І, навпаки: студенти, які мають середній і низький рівень навчальних досягнень з матем. дисциплін, за к.р. онлайн-курсу одержали дещо вищий бал (поділ учасників онлайн-курсу на групи за рівнем навчальних досягнень було здійснено на основі результатів підсумкового контролю з матем. дисциплін за осінній семестр).

Розподіл результатів написання обох к.р. учасниками онлайн курсу за рівнем їхніх навчальних досягнень відображено в Таблиці 3.

Таблиця 3

Контрольна робота	Рівень навчальних досягнень (бали)				
	0-59	60-69	70-79	80-89	90-100
Осіннього семестру (середній бал для даного рівня навч. досягнень)	18,25	14,25	13,23	20,36	28,00
За онлайн-курс (середній бал для даного рівня навч. досягнень)	20,50	14,50	14,88	18,64	27,21

Виявлена залежність має раціональне пояснення: більш підготовленим студентам легше сприймати абстрактний матеріал, вони краще розуміють новий матеріал вже на стадії первинного ознайомлення із ним на лекції, встигають за темпом його викладу. Такі студенти часто одразу задають уточнюючі питання, обговорення яких сприяє більш глибокому розумінню теми. Як наслідок, вони встигають зрозуміти, засвоїти новий матеріал вже на лекції, а при підготовці до практичного заняття переважно відтворюють, уточнюють, і тому самостійно розбирати абсолютно новий матеріал багатьом майже не доводиться. Відсутність подібного миттєвого контакту із викладачем в онлайн-курсі (питання можна задати на форумі або по e-mail, але на відповідь інколи треба чекати) спонукає їх шукати відповідь самостійно. І, звісно, ті, хто мало звик розбирати абсолютно новий матеріал без викладача, в результаті засвоюють матеріал дещо гірше, ніж за традиційного аудиторного навчання. Навпаки, студенти із нижчим рівнем навчальних досягнень в своїй більшості звикли працювати самостійно, розбирати матеріал саме вдома. Такий вид діяльності для них традиційний. Крім того, для них МООС дає додаткові можливості: весь матеріал можна переглядати потрібну кількість разів у зручному для себе темпі, а незрозумілі аспекти теорії і практики можна розбирати годинами.

Встановлений факт дає підстави стверджувати, що онлайн-курс – це прекрасний засіб формування навичок СРС. Водночас, варто зазначити, що очевидно є й потреба в дослідженні ефективності МООС для організації СРС в навчанні власне вищої алгебри. На нашу думку, отриманий під час проведення експерименту досвід є прекрасним фундаментом для продовження наукового пошуку та його масовізації.

Крім того, у подальших дослідженнях важливо враховувати і ставлення самих студентів до подібних ініціатив. Відповідь на це питання дають результати опитування учасників експериментальної групи:

1	Відеолекції можна було б використовувати	щотижня	26%
		раз на 2 тижні	30%
		раз на місяць	20%
		раз на семестр	14%
		не бажано взагалі	10%
2	Матеріал практичного змісту можна давати у формі відеолекції	щотижня	26%
		раз на 2 тижні	30%
		раз на місяць	20%
		раз на семестр	14%

		не бажано взагалі	10%
3	Записувати та викладати кожну аудиторну лекцію у форматі відео	було б добре для підготовки до колоквіуму та іспиту	76%
		необхідно	18%
		буде зайвим	6%
4	На думку учасників курсу його перевагами є	можливість навчатися вдома у зручний час	
		можливість отримувати нові знання в канікулярний період, підтримувати розумовий тонус	
		можливість використати у навчанні сучасні інформаційні технології, зокрема – дізнатися більше про таку популярну в усьому світі форму навчання як онлайн-курс	
		можливість отримати новий досвід командної роботи, працюючи в мікрогрупах, як в ролі лідера, так і в ролі виконавця	
		можливість проявити себе також з творчого боку, беручи участь в конкурсах та вікторинах курсу	

Як бачимо, на думку більшості студентів, подібний формат роботи можна використовувати час від часу для підтримки аудиторного навчання та підвищення ефективності СРС. Особливо такі додаткові курси могли б бути корисними в канікулярний період, бо могли б підтримувати бажання і моральну готовність студентів самовдосконалюватися у вільний час. Більше того, вже другий рік поспіль опитані студенти наголошують на важливості дублювання аудиторних лекцій для більш якісної підготовки до к.р., колоквіуму та іспиту.

Водночас, студенти зауважували, що відчули певні труднощі в освоєнні нового матеріалу через необхідність самоорганізації, брак часу, чіткий графік опрацювання кожної теми із вилученням матеріалів з вільного доступу по закінченню терміну і наявність відволікаючих факторів. Дехто зіткнувся із технічними проблемами – повільним та не завжди доступним Інтернетом; декому фізично важко було тривалий час працювати за комп'ютером.

Технічні проблеми та можливий фізіологічний дискомфорт – насправді, тимчасові, і найближчим часом їх буде усунуто, адже швидкий Інтернет стане доступним кожному, з'являться нові, більш безпечні для здоров'я, зручніші в роботі гаджети. Але той факт, що студентам було важко себе самоорганізувати, а також те, що їм бракувало живого спілкування та можливості задати запитання одразу, свідчить про те, що все ж таки більшість студентів сьогодні не готова самостійно навчатись. Досвід проходження онлайн-курсу для них сприятиме вихованню самодисципліни та самоконтролю – навичок, так необхідних для успішної професійної діяльності, яка передбачає, зокрема, постійне вдосконалення професійних знань, вмінь і навичок, адаптування їх до вимог часу.

**Висновки.** Перші результати дослідження ефективності використання МООС для організації СРС в навчанні вищої алгебри дають підстави стверджувати, що онлайн-курс – це прекрасний засіб формування навичок самостійної роботи, самоорганізації, самодисципліни і самоконтролю. Ставлення студентів до участі в такому курсі – переважно позитивне. Однак, слід зауважити, що будь-яке впровадження передового зарубіжного досвіду на теренах українського освітнього простору буде ефективним лише за умови врахування існуючого вітчизняного досвіду, наших традицій та реалій. Доказом цього можуть бути і результати проведеного експерименту, які підтверджують часткову неготовність сучасних студентів до навчання в МООС західного зразка. Саме тому існує актуальна потреба у подальших ґрунтовних наукових дослідженнях.

Звичайно, розробка такого засобу організації навчання, як онлайн-курс, вимагає чималих часових ресурсів, надлишком яких не може похизуватися сучасний педагог. Проте перспективи реалізації подібних ініціатив цілком виправдовують затрачені на їхню організацію зусилля.

### **Використана література:**

1. Антошків М. С. Возможности использования видеолекций для интенсификации навчання вищої алгебри / М. С. Антошків // Студентські фізико-математичні етюди. – 2013. – № 12. – Том 1. – С. 127-136.
2. Закон України “Про вищу освіту” від 01.07.2014. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
3. Система управління електронними курсами. Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – Режим доступу: <http://www.dn.npu.edu.ua/>
4. Требенко Д. Я. Формування внутрішнього стимулу і готовності до самоконтролю при вивченні вищої алгебри / Д. Я. Требенко, О. О. Требенко // Наукові записки НДУ ім. М. Гоголя. Психолого-педагогічні науки. – 2012. – № 1. – С. 177-181.
5. Требенко Д. Я. Возможности применения СКА Maple для формирования и развития творческой самостоятельности студентов в процессе обучения высшей алгебре в педагогическом университете / Д. Я. Требенко, О. А. Требенко // МАТТЕХ-2014. Сборник научни трудове. Том 1. – Шумен, 2014. ISSN: 1314-3921. – С. 256-263.

### **References:**

1. Antoshkiv M. S. Mozhlyvosti vykorystannia videolektsii dlia intensyfikatsii navchannia vyshchoi alhebry / M. S. Antoshkiv // Studentski fizyko-matematychni etudy. – 2013. – № 12. – Tom 1. – S. 127-136.
2. Zakon Ukrainy “Pro vyshchu osvitu” vid 01.07.2014. – Rezhym dostupu: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
3. Systema upravlinnia elektronnymy kursamy. Natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni M. P. Drahomanova. – Rezhym dostupu: <http://www.dn.npu.edu.ua/>
4. Trebenko D. Ia. Formuvannia vnutrishnoho stymulu i hotovnosti do samokontroliu pry vyvchenni vyshchoi alhebry / D. Ia. Trebenko, O. O. Trebenko // Naukovi zapysky NDU im. M. Hoholia. Psykholoho-pedahohichni nauky. – 2012. – № 1. – S. 177-181.
5. Trebenko D. Ja. Vozmozhnosti primenenija SKA Maple dlja formirovanija i razvitija tvorcheskoj samostojatel'nosti studentov v processe obuchenija vysshej algebri v pedagogicheskom universitete / D. Ia. Trebenko, O. A. Trebenko // МАТТЕХ-2014. Sbornik nauchni trudove. Tom 1. – Shumen, 2014. ISSN: 1314-3921. – S. 256-263.

### ***Антошків М. С., Требенко О. А. Открытый онлайн-курс как эффективное средство организации самостоятельной работы студентов при обучении высшей алгебре.***

*В работе показаны возможности использования открытых онлайн-курсов для организации СРС при обучении высшей алгебре.*

*В связи с новым этапом уменьшения аудиторных часов и увеличением доли СРС в общей учебной нагрузке студента возникла острая необходимость в поиске новых более эффективных средств организации СРС при обучении высшей алгебре в пед. университете. Основываясь на результатах пед. эксперимента, проведенного на базе ФМИ НПУ им. М. П. Драгоманова в 2013-2014 уч. г., показавших, что видеолекция вполне способна обеспечить тот же уровень первичного восприятия материала, как и аудиторная, авторами была выдвинута гипотеза об эффективности использования для организации СРС при обучении высшей алгебре открытого онлайн-курса (т.н. МООС), ключевым ядром которого является последовательность видеолекций.*

*С целью проверки выдвинутой гипотезы для организации СРС по дисциплине “Алгебра и теория чисел” был разработан и внедрён полноценный открытый онлайн-курс для студентов II курса ФМИ (спец. “Математика”). Опыт внедрения детально освещен в предлагаемой статье.*

*Согласно первым результатам исследования онлайн-курс – эффективное средство формирования навыков самостоятельной деятельности, самоорганизации, самодисциплины и самоконтроля. Его участниками были продемонстрированы высокие результаты усвоения учебного материала. Кроме того, было констатировано, что студенты с низким уровнем успеваемости после прохождения онлайн-курса показывали значительно более высокие результаты, чем при традиционном обучении, и, наоборот, студенты-отличники усваивали материал несколько хуже. Проведенное среди участников эксперимента анкетирование засвидетельствовало позитивное отношение студентов к подобной форме организации СРС и готовность к периодическому использованию онлайн-курсов в учебном процессе.*

Таким образом, первое исследование подтвердило выдвинутую гипотезу об эффективности применения открытых онлайн-курсов для организации СРС при обучении высшей алгебры. Одновременно с этим были сделаны выводы о необходимости продолжения исследований и увеличения их массовости.

**Ключевые слова:** открытый онлайн-курс, самостоятельная работа студентов, изучение высшей алгебры.

**Antoshkiv M. S., Trebenko O. O. Open online course as an effective means to organize students' independent work in teaching Higher Algebra.**

*Possibilities of using open online courses for the organization of students' independent work in teaching Higher Algebra are demonstrated in the paper. The first conclusions of the pilot experiment and the analysis of questionnaire survey conducted among the students were made.*

**Keywords:** open online course, students' independent work, the study of algebra.

УДК 378

**Бишевец Н. Г.**

*Академія муніципального управління (м. Київ, Україна)*

## **ДИНАМІКА РІВНЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ВНЗ ПІД ВПЛИВОМ АВТОРСЬКОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

Внаслідок проведених досліджень нами було розроблено і впроваджено в навчальний процес студентів ВНЗ технологію навчання математичних дисциплін. З метою встановлення ефективності запропонованої технології нами було проведено експеримент, у якому взяло участь 47 студентів Академії муніципального управління, 24 з яких увійшли до складу контрольної, а 23 – експериментальної групи. Студенти КГ вивчали математичне програмування традиційним чином, а студенти ЕГ – з використанням авторської технології. Було оцінено динаміку рівня математичної підготовки студентів під впливом авторської технології. За основні показники, які характеризують рівень математичної підготовки студентів, ми прийняли когнітивний, ціннісно-мотиваційний, діяльнісний і рефлексивний компоненти. Встановлено, що до початку експерименту статистично значущих розходжень між показниками математичної підготовки у студентів КГ і ЕГ не виявлено ( $p > 0,01$ ). Натомість після експерименту студенти ЕГ мали статистично значуще вищі результати рівня математичної підготовки у порівнянні зі студентами КГ ( $p < 0,01$ ).

**Ключові слова:** технологія, навчання, математика, підготовка, рівень, експеримент, вплив, динаміка.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. В умовах приєднання до європейської системи освіти, вирішення завдання підготовки сучасного конкурентоспроможного фахівця для різних галузей національного господарства безпосереднім чином пов'язане підвищенням якості математичної освіти студентів ВНЗ.

Наразі фахівці вкрай занепокоєні катастрофічним зниженням рівня математичної підготовки студентів ВНЗ, причинами якого називають зниження рівня базової підготовки, низьку мотивацію до отримання математичних знань, недостатній рівень навчально-