

relation and modality. It is noted that the core of modern humanistic university pedagogical education traditionally consists ethics and aesthetics.

**Keywords:** ethical and aesthetic tradition, Ukrainian culture, scientific work of students, high school, professional competence.

УДК 378.147: 512.8

Антошків М. С., Требенко О. О.

## ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ В НАВЧАННІ ВИЩОЇ АЛГЕБРИ НА БАЗІ ВІДКРИТОГО ОНЛАЙН-КУРСУ

*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, представник будь-якої професії, а тим більше вчитель, повинен бути здатним до самонавчання і саморозвитку. Для формування даної компетентності обов'язковим є такий вид навчальної діяльності як самостійна робота. Тому не випадково, що сучасні педагогічні технології приділяють посилену увагу організації самостійної роботи студентів (СРС).

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.

Особливої актуальності проблема пошуку шляхів підвищення ефективності СРС набула із введенням в дію нового Закону України "Про вищу освіту" від 01.07.2014 [1], 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 популярних способів вдалої організації самостійного навчання є масові відкриті онлайн-курси – МООС, які за майже 5 років свого існування внесли суттєві корективи до традиційних методик викладання в багатьох країнах. Все більше викладачів по всьому світу переходять на так зване "змішане навчання", коли частина навчального навантаження виноситься на повністю самостійне опрацювання в МООС: як власні, так і розроблені іншими ВНЗ. На їхню думку, такий підхід сприяє глибшому засвоєнню навчального матеріалу та скеровує процес СРС. 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, 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 роботи** є висвітлення авторського досвіду впровадження МООС для організації СРС з навчальної дисципліни “Алгебра і теорія чисел” в НПУ імені М. П. Драгоманова.

В НПУ імені М. П. Драгоманова фундаментом до створення МООС є система управління електронними курсами [2], 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. [3]).

Унікальна нагода дослідити ефективність застосування всього МООС-інструментарію 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. Для організації СРС з навчальної дисципліни “Алгебра і теорія чисел” було вирішено розробити та організувати повноцінний відкритий онлайн-курс тривалістю в 4 тижні (детальний опис організації курсу та його елементів див. в [4]). Учасниками курсу стали 53 студентів II курсу ФМІ (напрямок підготовки “Математика”), ще 20 студентів (інших курсів) були пасивними спостерігачами, уважно слідкуючи за перебігом подій. Частина студентів II курсу, які не мали можливості або бажання працювати в онлайн-режимі, вивчали навчальний матеріал самостійно за підручниками та методичними посібниками.

Отримані результати підтвердили гіпотезу про те, що онлайн-курс може забезпечити приблизно той самий рівень ЗУН, що й традиційне навчання. Водночас, підсумкове опитування студентів показало, що переважна більшість учасників курсу зацікавлена в періодичному застосуванні МООС в якості засобу опрацювання матеріалів, винесених на самостійне вивчення. Головним недоліком такої форми роботи, на думку студентів, були проблеми із самоорганізацією та мотивацією, навчанням без постійного контролю та періодичного примусу з боку викладача. Але цей факт дає підстави стверджувати, що онлайн-курс – це прекрасний засіб формування навичок СРС, використання якого під час навчання вищій алгебрі відкриває нові можливості для більш ефективного й захоплюючого опанування дисципліни.

Враховуючи перспективність впровадження відкритих онлайн-курсів для організації самостійної роботи студентів в навчанні вищої алгебри, було прийнято рішення зробити МООС одним із базових елементів для організації самостійної роботи студентів. Втім, пошук найбільш ефективного способу створення власних МООС з вищої алгебри продовжується, і вже в 2015-16 н. р. студентам було запропоновано нові форми й методи роботи в межах курсу, а саме – відеозапис розв’язання домашніх завдань, окремий сайт для навчальних матеріалів та ін.

**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. Закон України “Про вищу освіту” від 01.07.2014 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. Система управління електронними курсами. Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.dn.npu.edu.ua/>
3. 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.
4. Антошків М. С. Відкритий онлайн-курс як ефективний засіб організації самостійної роботи студентів в навчанні вищої алгебри / М. С. Антошків, О. О. Требенко // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. Випуск 15. – Київ, 2015. ISSN: 2410-7816. – С. 3-14.

#### **Abstract**

*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 504.064.45

**Біленко В. І., Боженок К. В., Пасенко А. В., Стеля О. Б.**

### **ІНТЕГРО-ПОЛІНОМІАЛЬНИЙ АЛГОРИТМ МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТОВИХ ВОД**

*Розроблено та обґрунтовано інтегро-поліноміальний алгоритм аналізу, моделювання та прогнозу динамічних процесів у неоднорідних середовищах при складних гідрогеологічних умовах. Математичними моделями таких процесів є нелінійні параболічні рівняння з розривними коефіцієнтами.*

**Ключові слова:** *математичні моделі, неоднорідне середовище, гідрогеологічні умови, найкращі наближення.*

Актуальність роботи обумовлена зростаючими вимогами при вирішенні прикладних задач до трьох основних характеристик обчислювальних алгоритмів: точності, швидкодії і інформаційної складності [1-4]. При розв'язуванні подібних задач, як правило, використовуються різницеві методи, методи скінчених елементів, сплайн-функції, інтегро-інтерполяційні методи, які мають основний недолік – властивість насичуваності, наслідком якого може бути “вибух” похибок. **Метою** роботи було розробити оптимальний без насичення точності алгоритм для моделювання, аналізу і прогнозу екологічного стану неоднорідного гідрогеологічного середовища.

**Математичні моделі.** Базовою моделлю для досліджень є модель нестационарної дифузії рідини в області  $(x, t) \in Q_T$  у вигляді початково-крайових задач для двомірних рівнянь параболічного типу

$$\frac{\partial \theta(x, t, u)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_1} \left( k_1(x, u) \frac{\partial \theta}{\partial x_1} \right) + \frac{\partial}{\partial x_2} \left( k_2(x, u) \frac{\partial \theta}{\partial x_2} \right) + f(x, u, t),$$

(1)