

УДК 378.14:371.214.46:[004.78:51]

О. В. Семеніхіна¹,
І. С. Шевченко²

¹Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка

²КУ Сумська спеціалізована школа №7

ПРО ВИВЧЕННЯ КУРСІВ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ НА ВІДКРИТИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСАХ

У статті описано особливості вивчення курсів вищої математики на відкритих освітніх ресурсах. Проведено порівняльний аналіз курсів «Основи аналітичної геометрії», «Лінійна алгебра» з подібними курсами СумДПУ імені А.С. Макаренка. Зроблено висновки щодо популярності відкритих освітніх ресурсів та стосовно порівняльного аналізу.

Ключові слова: відкриті освітні ресурси, курси вищої математики на відкритих освітніх ресурсах.

Постановка проблеми. Розвиток економіки знань і перехід до інформаційного суспільства ґрунтуються на концепції безперервної освіти протягом усього життя. Важлива роль у цьому процесі відведена електронним освітнім ресурсам, які використовуються не тільки в якості готових курсів для навчання, але і в якості навчального матеріалу для включення його у нові електронні курси та інструментальні засоби їх розробки. Саме тому останнім часом спостерігається інтерес до дистанційного, електронного, мобільного навчання та навчання на відкритих освітніх ресурсах.

Разом з тим технології відкритого навчання у галузі математики достатньо не вивчені, досвід їх упровадження не узагальнено та не систематизовано. Тому дослідження відкритих освітніх ресурсів та технології їх вивчення, які дозволяють набути необхідних користувачу знань і умінь з математики, наразі вельми актуальні.

Аналіз актуальних досліджень. Термін «відкриті освітні ресурси» (Open Educational Resources, OER) був вперше введений в науковий обіг на Форумі з питань про відкриті навчальні системи для розвиваючих країн, організованому ЮНЕСКО у липні 2002 р, і ототожнювався з навчальними та науковими ресурсами, які існують у відкритому доступі або випущені під ліцензією, що дозволяє їх безкоштовне використання і модифікацію третіми особами [3].

За таким визначенням можна виділити характерні особливості відкритих освітніх ресурсів:

- методична, навчальна або наукова спрямованість матеріалів;
- підтримка різних форматів і носіїв для подання матеріалів;
- опублікування на умовах відкритої ліцензії навчальних і наукових матеріалів, які є суспільним надбанням;
- забезпечення безкоштовного доступу, використання, переробки та перерозподілу матеріалів іншими користувачами;
- мінімальні обмеження (або їх відсутність) при роботі з відкритими освітніми ресурсами.

За даними ЮНЕСКО за останнє десятиліття чисельність відкритих освітніх ресурсів, що надають університетські репозитарії та сайти проєктів, значно зросла. Найбільш відомі з них: Coursera, Edx, Udemy, MIT OpenCourseWare, OpenLearn, ИНТУИТ.

Мета статті – описати особливості вивчення курсів вищої математики на відкритих освітніх ресурсах та провести порівняльний аналіз з подібними курсами СумДПУ імені А.С.Макаренка.

Виклад основного матеріалу. Нами проведено аналіз відкритих курсів на згаданих вище ресурсах стосовно наявності в них курсів з математики. Нас цікавила їх кількість, обсяг (на яку кількість годин розраховані), автори, технології одержання сертифікатів тощо.

Ми можемо говорити про невелику кількість математичного контенту, разом з цим відзначаючи, що математичні курси у своїй більшості пропонуються не класичні, а авторські, які торкаються сучасних наукових досягнень і які користуються попитом молоді за кордоном. Кількісний аналіз таких ресурсів наведено у роботі [5].

У дипломному дослідженні нами описано досвід навчання за курсами «Основи аналітичної геометрії», «Вступ до математичної філософії», «Лінійна алгебра», «Геометрія», які нами були знайдені на відкритих освітніх майданчиках. Ми цікавилися змістом цих курсів, завданнями для напрацювання математичних знань і умінь, завданнями для контролю. Нами спеціально були пройдені курси, які подібні до традиційних, а також такі, які нашим навчальним планам не відповідають. Нижче коротко наведемо опис таких курсів та враження від їх опанування.

Курс «Основи аналітичної геометрії» на ресурсі Intuit.ru [4]

Опис курсу. Метою вивчення курсу є знайомство з аналітичною геометрією та лінійною алгеброю і можливістю застосування методів аналітичної геометрії та лінійної алгебри на практиці. Даний курс включає основні теми аналітичної геометрії, теорію матриць, вивчення систем лінійних рівнянь, лінійних просторів та операторів, елементів загальної алгебри.

Мова викладання. Російська.

Обсяг курсу. 72 години, з яких 48 лекційних та 24 години – виконання тестів.

Звітність. Виконання 24 тестів, кожний на оцінку не нижче трійки. Складання іспиту на оцінку не нижче трійки.

Форма дидактичних матеріалів. Лекції представлені у вигляді відеофрагментів. Після кожної лекції наведений тест, який подано у комп'ютерному автоматичному вигляді і складається з 8 запитань із закритою і відкритою формами відповіді. Екзамен складається з 30 тестових запитань.

Приклади завдань іспиту.

1. Дано дві матриці $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 8 & 2 \end{pmatrix}$ і $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$. Знайти їх добуток.
2. Дано координати точки $A(7;5;8)$. Знайти координати її проєкції на координатну площину YOZ.
3. Знайти відрізки, які відтинаються на осях координат прямою, яка проходить через точку $(3;8)$, якщо відомо, що $a=3b$.
4. Дано рівняння площини $7x + 2y + 5z + 3 = 0$. Знайти значення напрямних косинусів нормального вектора даної площини.

Під час навчання є можливість слідувати за своїм графіком навчання, за прослуханими лекціями і виконаними тестами, а також можливість бачити отримані оцінки

Результат. У разі успішного проходження курсу (необхідно набрати не менше 60% від можливого балу) студент отримує онлайн-сертифікат. Також є можливість замовити друкований екземпляр, але цю послугу потрібно оплачувати.

Порівняльна характеристика. Програма вивчення даного курсу в умовах СумДПУ імені А.С.Макаренка і за допомогою відкритого освітнього ресурсу практично не відрізняється. Вважаємо, що це пов'язано з тим, що даний курс

пропонується на російському відкритому ресурсі, а методичні особливості навчання в Україні і Росії є схожими. Але ресурс ІНТУІТ пропонує у рамках цього курсу і елементи теорії визначників, що є характерним для інтегрованого курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія». Суттєвою відмінністю двох варіантів вивчення курсів є відведена кількість годин на навчання. Як бачимо, при вивченні курсу в умовах СумДПУ імені А.С. Макаренка на вивчення курсу «Основи аналітичної геометрії» відводиться більша кількість годин, ніж на відкритому освітньому ресурсі.

Варто зауважити, що навчання аналітичної геометрії на відкритому ресурсі дуже нагадує звичні лекції. Схожими є і пропоновані при вивченні даного курсу задачі. Тому можна говорити, що вивчення курсу «Основи аналітичної геометрії» в умовах СумДПУ імені А.С. Макаренка та за допомогою відкритого освітнього ресурсу Intuit.ru є схожим.

Курс «Вступ до математичної філософії (Introduction to Mathematical Philosophy)» на ресурсі Coursera.org [1]

Опис курсу. Курс пов'язаний з математичною філософією і демонструє, як можна аналізувати філософські поняття більш чітко і у математичних термінах, будувати математичні моделі, за допомогою яких можна вивчати філософські проблеми.

Мова викладання. Англійська.

Обсяг курсу. Курс розрахований на 10 тижнів, 2-3 год. на тиждень.

Звітність. Набрати на екзамені не менше 70% від максимально можливого балу.

План занять. Тиждень 1. Нескінченність (Infinity). Тиждень 2. Істина (Truth). Тиждень 3. Раціональність (Rational Belief). Тиждень 4. Відношення «якщо – то» (If-then). Тиждень 5. Підтвердження (Confirmation). Тиждень 6. Розв'язання (Decision). Тиждень 7. Голосування (Voting). Тиждень 8. Кванторна логіка і ймовірність (Quantum Logic and Probability).

Форма дидактичних матеріалів. Лекції подані у вигляді відеофрагментів. За формою лекції нагадують запитання, на які йде пошук відповіді з відповідними поясненнями.

Результат. У разі успішного проходження курсу студент отримує онлайн-сертифікат. Також є можливість замовити друкований екземпляр, але цю послугу потрібно оплачувати.

Курс «Лінійна алгебра (Linear Algebra)» на ресурсі Edx.org [2]

Опис курсу. Даний курс призначений не тільки для вивчення всіх стандартних тем у типовому курсі лінійної алгебри, але також досліджує практичну реалізацію теорії алгоритмів. Після завершення курсу передбачається формування понять лінійної алгебри, а також уявлень про сучасні дослідження у галузі лінійної алгебри і обчислювальної науки.

Мова викладання. Англійська.

Обсяг курсу. 12 тижнів.

Звітність. Виконання домашніх завдань, тестування та складання екзамену.

Форма дидактичних матеріалів. Лекції подаються у вигляді відеофрагментів. Домашні завдання – у формі тестування з завданнями закритого і відкритого типів.

Під час навчання є можливість слідувати за своїм графіком, за прослуханими лекціями і виконаними тестами, а також можливість бачити отримані оцінки.

Результат. У разі успішного проходження курсу (необхідно набрати не менше 60% від можливого балу) студент отримує онлайн-сертифікат.

Порівняльна характеристика. Суттєвою відмінністю двох варіантів вивчення курсів є відведена кількість годин на навчання. Як бачимо, при вивченні курсу в умовах СумДПУ імені А.С. Макаренка відводиться більша кількість годин. Це зумовлено відмінністю у планах занять. Вивчення курсу в умовах СумДПУ імені А.С. Макаренка

є змістовно дещо іншим, тобто, у курс включається вивчення більшої кількості тем з алгебри. Також є відмінність у завданнях, які пропонуються при вивченні курсу. Так, наприклад, при вивченні лінійної алгебри на відкритому освітньому ресурсі більшість завдань пов'язані з матрицями. Завдання, які пропонуються в умовах нашого університету, є більш різноплановими та стосуються вивчення тем, які не вивчаються на відкритому освітньому ресурсі, зокрема, задачі на комплексні числа.

Тому можна стверджувати, що вивчення курсу «Лінійна алгебра» в умовах СумДПУ імені А.С. Макаренка та за допомоги відкритого освітнього ресурсу Edx.org відрізняються не лише формою, а і змістом як теоретичної, так і практичної частин.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. За кількісним аналізом відкритих освітніх ресурсів (пропонованих і використаних) можна констатувати активне поширення відкритої моделі навчання. Масова частка математичних курсів на відкритих освітніх ресурсах по відношенню до усіх пропонованих невелика. Найбільш популярними є курси з алгебри та математичного аналізу.

Досвід проходження курсів дозволяє говорити про схожі риси та відмінності традиційних курсів з математики на відкритих освітніх ресурсах та СумДПУ імені А.С. Макаренка. Схожими є курси, які пропонуються російськими освітніми ресурсами. Розбіжності у вмісті і методиках вивчення з англійськими відкритими ресурсами зумовлені, на нашу думку, різними науковими школами і виявляються у вмісті курсів, кількості годин, відведених на їх вивчення, практичних задачах для формування умінь та технологіях контролю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Coursera [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.coursera.org
2. Edx [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.edx.org
3. Кроппер К. Открытые образовательные ресурсы и права интеллектуальной собственности. Аналитическая записка ЮНЕСКО / Карен Кроппер, Патрик МакЭндрю. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214680.pdf>
4. НОУ ИНТУИТ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.intuit.ru>
5. Шевченко І.С. Відкриті освітні ресурси з математики / І.С. Шевченко // Фізико-математична освіта: Зб. наукових праць. – Суми: Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2014. – №1 (6). – С.221-226.
6. Семеніхіна О.В. Дослідження відкритих інформаційних ресурсів з математики / Олена Семеніхіна // Вища освіта України. – 2014. – №3. – С.58-63.
7. Семеніхіна О.В. Про реформування вищої педагогічної освіти в галузі математики // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2014. – №5 (39). – С. 347-353.

Надійшла до редакції 27.10.2014

Семенихина Е.В., Шевченко И.С. Об изучении курсов высшей математики на открытых образовательных ресурсах.

В статье описаны особенности изучения курсов высшей математики на открытых образовательных ресурсах. Проведен сравнительный анализ курсов «Основы аналитической геометрии», «Линейная алгебра» с подобными курсами СумГПУ имени А.С. Макаренка. Сделаны выводы о популярности открытых образовательных ресурсов и относительно сравнительного анализа.

Ключевые слова: открытые образовательные ресурсы, курсы высшей математики на открытых образовательных ресурсах.

Semenikhina O.V., Shevchenko I.S. About the study course of higher mathematics on open educational resources.

This article describes the features of the study of higher mathematics courses on open educational resources. A comparative analysis of the course «Fundamentals of analytical geometry», «Linear Algebra» with similar courses Sumy State Pedagogical University named after A. Makarenko. Conclusions about the popularity of open educational resources and a relatively comparative analysis.

Keywords: open educational resources, courses in higher mathematics to open educational resources.

УДК 372.800.4

**О. Л. Сєдих,
С. В. Маковецька**

Національний університет харчових технологій

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

В статті запропоновано впровадження інформаційних технологій при вивченні курсу вищої математики (розділ аналітична геометрія), що відкриває перспективу розширення та поглиблення бази знань студентів, інтенсифікацію та активацію навчального процесу. У роботі висвітлено програмні реалізації задач аналітичної геометрії в середовищі MathCAD на прикладах побудови дотичної до заданої функції та дотичної площини до поверхні із застосуванням анімаційних ефектів. Обґрунтовано доцільність застосування середовища MathCAD у процесі навчання студентів, що підвищить якість підготовки студентів з дисципліни вища математика шляхом інтенсифікації та ефективності навчального процесу на базі використання сучасних інформаційних технологій. В роботі було також виявлені переваги використання інформаційних технологій при викладанні розділу вищої математики аналітична геометрія у порівнянні з традиційними методами, що дозволить по новому поставити викладання вищої математики у ВНЗ, забезпечить активізацію науково-дослідної діяльності студентів, полегшить сприйняття і засвоєння навчального матеріалу за рахунок наочності, яка часто ховається за абстрактністю формульного апарату і складністю формул, розвине просторову уяву та інтелектуальні здібності, поліпшить образне мислення студентів, акцентує увагу студентів на важливих моментах. На прикладі даної статті математичний пакет MathCAD може застосовуватися у вивченні інших розділів вищої математики, а також може бути використаний при вивченні інших дисциплін, таких як фізика, хімія, процеси і апарати тощо.

Ключові слова: математичний пакет MathCAD, інформаційні технології, аналітична геометрія, анімація

В теперішній час відбувається інформатизація усіх сфер діяльності людини, це явище потребує від кожної людини інформаційної культури. Вищі навчальні заклади є основою будь-якої професійної діяльності. У системі фундаментальної підготовки студентів інженерних спеціальностей особлива роль належить математичним дисциплінам. Важливим фактором, який посилює роль математичної підготовки, є те, що сучасний інженер має бути готовим до постійного професійного самовдосконалення як необхідної умови його конкурентоспроможності на ринку праці.