

DOI 10.31651/2524-2660-2019-4-58-66

ORCID ID 0000-0002-8920-5680

ВЛАСЕНКО Катерина Володимирівна,

докторка педагогічних наук, професорка, завідувачка кафедри вищої математики,
Донбаська державна машинобудівна академія
e-mail: vlasenkokv@ukr.net

ORCID ID 0000-0003-3186-2837

ЛОВЬЯНОВА Ірина Василівна,

докторка педагогічних наук, доцентка, професорка кафедри математики та методики її навчання,
Криворізький державний педагогічний університет
e-mail: lovyanova.iryana@kdpu.edu.ua

ORCID ID 0000-0001-8669-6202

АЧКАН Віталій Валентинович,

доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри математики та методики
викладання математики,
Бердянський державний педагогічний університет
e-mail: vvachkan@ukr.net

ORCID ID 0000-0002-0647-5758

КОНДРАТЬЄВА Оксана Марківна,

кандидатка педагогічних наук, доцентка, доцентка кафедри вищої математики,
Черкаський державний технологічний університет
e-mail: kav@uch.net

ORCID ID 0000-0003-2593-1293

СІТАК Ірина Вікторівна,

кандидатка педагогічних наук, завідувачка кафедри вищої математики та комп'ютерних технологій,
Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля
(м. Рубіжне)
e-mail: sitakirina@gmail.com

ORCID ID 0000-0002-3722-6826

ЧУМАК Олена Олександрівна,

кандидатка педагогічних наук, доцентка кафедри загальної інженерної підготовки,
Донбаська національна академія будівництва і архітектури
e-mail: chumakelena17@gmail.com

УДК 378.147+517.9:004

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО РОЗРОБКИ ОНЛАЙН КУРСІВ
ДЛЯ ВИКЛАДАЧІВ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ВИЩОЇ ШКОЛИ**

Проаналізовано світовий досвід впровадження онлайн-навчання, контент відкритих освітніх онлайн-платформ, досвід авторів у викладанні математичних дисциплін у закладах вищої освіти та результати опитування викладачів математичних дисциплін вищої школи і студентів педагогічних закладів вищої освіти.

Сформульовано методичні вимоги до підготовки онлайн-курсів для викладачів математики вищої школи.

Ключові слова: *відкрита освітня онлайн-платформа; онлайн-курс; викладачі математичних дисциплін вищої школи.*

Постановка проблеми. Поява доступних веб-технологій кардинально змінила підходи до спілкування та навчання. Дос-

туп до мережі Інтернет і різноманітність пристроїв, що дозволяють здійснювати цей доступ, призвели до попиту на освітні послуги, що адаптуються до потреб навчання протягом життя, забезпечуючи персоналізацію навчального процесу. Такий попит сприяв створенню освітнього тренду – розробці відкритих освітніх онлайн-платформ (ВООП). Наразі, більше 700 світових університетів мають практику впровадження відкритих онлайн-курсів. Всі ці курси користуються значним попитом, тому що відповідають сучасній концепції «lifelong-learning» – безперервної освіти, або освіти протягом життя. Найпопулярнішими про-

вайдерами ВООП є американські платформи Coursera (www.coursera.org), edX (<https://www.edx.org>) та Udacity (<https://www.udacity.com>), а також британська FutureLearn (<https://www.futurelearn.com>). Провідними країнам світу розроблено національні платформи, такі як XuetangX у Китаї (<https://xuetangx.com>), MiriadaX (<https://miriadax.net>) у країнах Латинської Америки, France Université Numérique (FUN) (<https://www.fun-mooc.fr>) у Франції, EduOpen (<https://www.eduopen.org>) в Італії, SWAYAM (<https://swayam.gov.in>) в Індії, Національна платформа открытого образования (НПОО) (<https://openedu.ru>) у Росії.

Найпопулярнішими українськими онлайн-платформами є Prometheus (<https://prometheus.org.ua>) – безкоштовний проект масових відкритих онлайн-курсів та EdEra (<https://www.ed-era.com>) – проект, що розрахований на вчителів та школярів. Ці платформи мають спільні проекти із МОН України, співпрацюючи з провідними університетами країни. Українські інтернет-користувачі мають змогу пройти дистанційне навчання від будь-якого світового університету при умові достатнього рівня володіння англійською мовою, адже більшість курсів є саме на англійській. Разом з тим існує значний попит на онлайн-навчання українською. Як молоді люди, так і доросла аудиторія фахівців прагнуть вдосконалити свої професійні компетенції, «осучаснити» свої знання, підвищити свою кваліфікацію.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проаналізуємо світовий досвід з розробки та застосування курсів дистанційного онлайн-навчання. Так, вченими Т. Трастом, Д.Г. Круткою, Дж. П. Карпентером [1] розглянуто досвід створення персонального електронного середовища (ПЕС) викладача та доведено, що доступність експансивних ПЕС та їх здатність реагувати на різноманітні інтереси та потреби освітян надає можливості для підтримки професійного зростання викладачів.

Досвід застосування персонального електронного середовища як інструмента навчання та отримання соціальних навичок представлено в дослідженні Р.Т. Компена, П. Ейдиричина, Х. Каналета, М. Алсіни, Дж.-М. Монгей [2]. За результатами досліджень науковцями розроблено критерії застосування ПЕС для підтримки формального навчання як викладачів, так і учнів. Дослідниками підтверджено, що навчання на ВООП дозволяє посилити соціальну взаємодію учнів, покращити організацію та керування навчальним контентом та на-

вчальними ресурсами, визначити перешкоди та бар'єри навчання, знайти шляхи подолання таких перешкод.

Науковці П. Алвіс, Л. Міранда, К. Мораіс [3] дослідили взаємозв'язок між використанням віртуального навчального середовища у вигляді ВООП та продуктивністю студентів. Результати показують, що існують позитивні показники щодо зв'язку між вільним доступом студентів до віртуального навчального середовища та ефективністю їхнього навчання. Чим вище середнє значення доступу до ВООП, тим більша кількість курсів, в яких студент зареєстрований та які він пройшов, та тим менший відсоток студентів, які не пройшли курси.

Нами враховано досвід Н.М. Тавіла, І. Шарі, А.Захаріма, Х. Офмана, Н.А. Ісмвіла [4] використання Інтернет-ресурсів, зокрема Facebook, Youtube та Wiley plus, для навчання багатоконтактних груп студентів інженерної математики. Використання таких Інтернет-ресурсів узгоджується зі стилем життя та потребами студентів, дозволяє організувати їхню співпрацю у зручний час, підвищує успішність навчання. Ми також підтримуємо думку Л. Костіса [5], за якою вивчення математики із застосуванням онлайн-курсів сприяє адекватному досягненню диференціації освіти шляхом адаптації навчальної діяльності до студентів з особливими потребами або труднощами у навчанні.

Разом з тим, як в світі, так і в Україні відсутні ВООП для викладачів математичних дисциплін вищої школи, які могли б стати сервісом для підвищення їх кваліфікації. Для рішення цієї проблеми групою науковців з технічних та педагогічних університетів України створено громадську організацію «Смарт математика». Головним напрямком діяльності організації є вплив на процеси розвитку математичної освіти шляхом співробітництва досвідчених викладачів вищої школи, сумісна діяльність яких має сприяти вирішенню питань залучення широкого кола громадян для розвитку та популяризації математики, ефективного використання внутрішнього потенціалу закладів освіти, розвитку, впровадження та захисту інтелектуальних здобутків членів викладацької громади.

Зусиллями членів організації розроблено відкриту освітню онлайн-платформу «Викладачу математики вищої школи» [6]. В основу розробки курсів, що містить платформу, покладено компетентносний підхід [7] і принципи студентоцентрованості та інтернаціоналізації освітнього простору. При створенні математичних та навчально-методичних курсів, що вже розміщені на платформі та готуються к публікації,

було враховано результати попередніх досліджень тьюторів платформи В.В. Ачкана [8], К.В. Власенко [9], О.М. Кондратьєвої [10; 11], І.В. Ловьянкової [12], І.В. Сітак [13], О.О. Чумак [14].

Так, дослідження В.В. Ачкана [15] щодо особливостей інноваційної діяльності викладачів математики довели, що формуванню готовності майбутніх вчителів математики до інноваційної педагогічної діяльності сприяє розробка середовища, що забезпечує сприятливі умови навчання.

Досвід К.В. Власенко [16; 17] застосування комп'ютерно-орієнтованих технологій вивчення математичних дисциплін студентами технічних університетів допоміг визначитися вимогами до форми подання навчальних курсів. Наукові дослідження І.В. Ловьянкової [18; 19] щодо формування професійних компетентностей студентів-математиків педагогічних ЗВО зумовили формування вимог до змісту курсів.

Досвід команди тьюторів впровадження у навчальний процес онлайн-курсу «Диференціальні рівняння» [20] допоміг визначитися із вимогами до розробки онлайн-систем навчання структурування курсу та організації зворотного зв'язку. Навчально-методичні посібники [21; 22], розроблені тьюторами платформи, дозволили сформулювати особливості організації оцінювання результатів навчання користувачів курсів. Таким чином, педагогічний та науковий досвід команди тьюторів дозволив визначитися із вимогами та методичними рекомендаціями до розробки онлайн-курсів для викладачів математики. Про організацію курсів доповідалось під час конференції [23].

Мета статті – розробити методичні рекомендації до створення онлайн-курсів для викладачів математичних дисциплін вищої школи, показати використання цих рекомендацій на прикладі створення математичних та навчально методичних онлайн-курсів, що розміщено на відкритій платформі онлайн-навчання «Викладачу математики вищої школи» [24].

Методи. Під час дослідження було проведено анкетування викладачів математичних дисциплін ЗВО щодо їх потреби у професійно-спрямованому онлайн-середовищі. Аналіз відповідей викладачів на питання, розміщені на платформі «Викладачу математики вищої школи» [24], контенту ВООП, світового досвіду впровадження онлайн-навчання, синтез результатів такого аналізу та власного досвіду дозволив сформулювати методичні вимоги до підготовки онлайн-курсів для викладачів математики вищої школи.

Виклад основного матеріалу дослідження. Методичні рекомендації до підготовки онлайн-курсів для викладачів математики вищої школи.

1. Презентація курсу із урахуванням особливостей онлайн-подання. Починаючи навчання із використанням відкритих онлайн-платформ, користувач має отримати чітке уявлення про те, як він буде навчатися та з якими матеріалами він буде працювати. Тому презентація, структура та зміст цих матеріалів мають важливе значення. Зокрема, розробники мають реалізувати для користувача можливість зручного доступу до матеріалів свого курсу, чіткого бачення етапів та графіку навчання. Це має бути розклад, програма чи структура курсу, бажано у наочному вигляді. Наприклад, це може бути віртуальна класна кімната, яка представлена на рис.1, що є складовою курсу «Диференціальні рівняння» [25].

2. Структурування. Перед тим, як створювати онлайн-курс, потрібно мати чітке уявлення про цільову аудиторію курсу, основні потреби та особливості цієї аудиторії. Отже тьютори мають визначити цілі навчання та прогнозовані результати, тематику, структуру, критерії оцінювання та організацію зворотного зв'язку. Все це суттєво впливає на зміст та структуру курсу.

Крім того, потрібно враховувати, коли та як будуть навчатися користувачі курсу. Також треба врахувати, як часто потрібно оновлювати навчальний матеріал, скільки часу в тьютора буде займати організація навчання та зворотного зв'язку. Якщо передбачається велика кількість користувачів, необхідно подумати про організацію автоматизації цих процесів.

Структура курсу має бути логічною, чіткою, інтуїтивно зрозумілою.

При створенні структури необхідно врахувати:

- навчальний матеріал курсу має бути розподілений на логічні розділи, або за темами, або відповідної довжини для охоплення протягом 1–2 годин (типове навчальне заняття);
- заголовки розділів, тем і підтем мають бути чітко сформульовані, це допоможе користувачам планувати, над якими розділами вони будуть працювати на кожному занятті, і дозволить їм пропускати теми, які вони вже знають;
- на початку матеріалів з кожної нової теми або розділу потрібно надати огляд майбутнього матеріалу, його структуру, результати навчання і приблизний час навчання, найбільш доречно такий матеріал подати у вигляді короткого відео;
- при бажанні може бути врахована можливість проведення попереднього та підсумкового тестування за матеріалами відповідної теми або розділу.

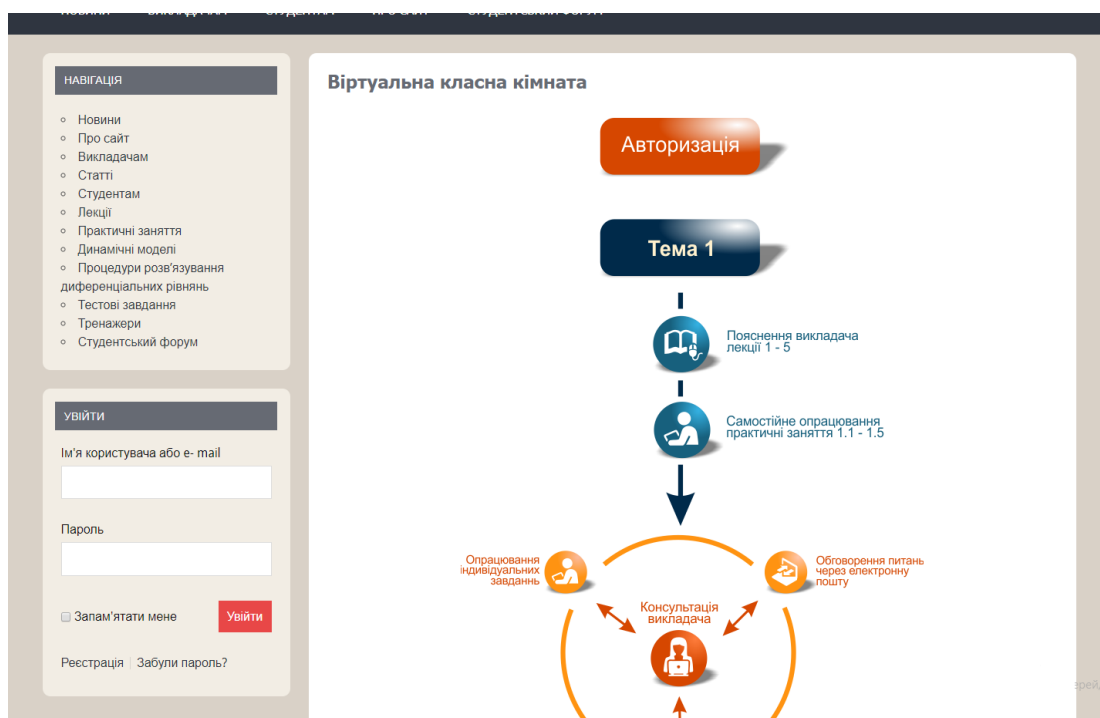


Рис.1. Презентація змісту онлайн-курсу на прикладі віртуальної класної кімнати курсу «Диференціальні рівняння»

Для прикладу, наведемо структуру навчання математики у технічних закладах вищої освіти «Методика» (рис.2).

Розробники курсу. Розробниками є команда викладачів математичних дисциплін закладів вищої освіти України, а саме

- Ірина Лов'янова, доктор педагогічних наук, професор кафедри математики та методики її навчання Криворізького державного педагогічного університету
- Катерина Власенко, доктор педагогічних наук, завідувач кафедри вищої математики, професор Донбаської державної машинобудівної академії
- Ірина Сітак, кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри вищої математики та комп'ютерних технологій Інституту хімічних технологій Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля (м. Рубіжне)

Програма курсу

Вступ. Презентація курсу

Тиждень 1

Тема 1.1. Дидактичні основи математичної підготовки у ЗТВО: методика вивчення математичних понять

Тема 1.2. Базовий зміст курсу «Математика» для студентів ЗТВО: елементи лінійної і векторної алгебри.

Тема 1.3. Сучасні технології навчання математики студентів ЗТВО: використання СКМ.

Тиждень 2

Тема 2.1. Дидактичні основи математичної підготовки у ЗТВО: лекція з математики.

Тема 2.2. Базовий зміст курсу «Математика» для студентів ЗТВО: елементи аналітичної геометрії.

Тема 2.3. Сучасні технології навчання математики студентів ЗТВО: метод проектів.

Тиждень 3

Тема 3.1. Дидактичні основи математичної підготовки у ЗТВО: про практичні заняття з математики.

Тема 3.2. Базовий зміст курсу «Математика» для студентів ЗТВО: елементи математичного аналізу.

Тема 3.3. Сучасні технології навчання математики студентів ЗТВО: хмарні обчислення.

Вступ

Перейти до курсу

By Sergei, 1 місяць ago

Обґрунтуйте ваше ставлення до використання хмарних обчислень у навчанні теми "Елементи математичного аналізу".
By Sergei, 1 місяць ago

Чи були у вас запитання або труднощі під час добору системи вправ для практичного заняття з обраної вами теми математичного аналізу?
By Sergei, 1 місяць ago

Який вид діяльності викладача на цьому тижні Вам здався найскладнішим?
By Sergei, 1 місяць ago

Обґрунтуйте власні пропозиції щодо використання методу проектів у навчанні теми "Елементи аналітичної геометрії".
By Sergei, 1 місяць ago

Чи були у вас запитання або труднощі під час добору системи вправ для практичного заняття з обраної вами теми аналітичної геометрії?
By Sergei, 1 місяць ago

Питання 4
By Irina, 1 місяць ago

Рис.2. Фрагмент сторінки структури курсу «Методика навчання математики у технічних закладах вищої освіти»

3. Особливості написання. Навчальні матеріали мають бути викладені у доступному та зрозумілому вигляді. З урахуванням особливостей сприйняття електронної інформації [26], матеріал, який буде розміщено в електронному вигляді, має бути

на 50% менший від аналогічного, який надруковано. Тому слід більше використовувати таблиці, схеми, відповідні приклади та тематичні дослідження. Допоміжний матеріал краще подавати у вигляді гіперпосилання чи окремого документу.

Крім того, потрібно обов'язково надавати пояснення для кожного нового визначення або терміну. Це може бути контекстна підказка, виноска, гіперпосилання, тощо. Також доцільно створити окремий глосарій для кожного розділу чи теми.

4. Яскрава подача матеріалу. Для повернення уваги тих, хто навчається на он-

лайн-курси та підтримки цікавості до курсу доречно використовувати всі можливості електронної подачі матеріалу – анімацію, відео, різнокольорові нетипові шрифти, виноски, підказки, що спливають. Підтверджено доцільність використання бічних рамок для додаткової інформації (рис. 3).

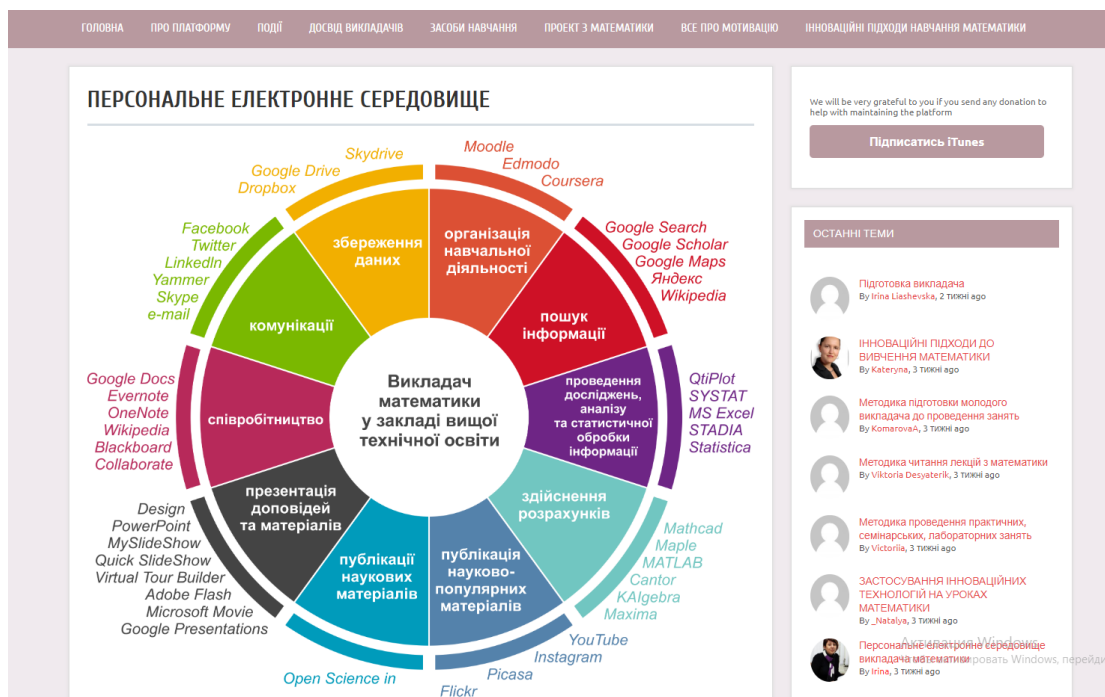


Рис.3. Фрагмент сторінки «Персональне електронне середовище» освітньої платформи «Викладачу математики вищої школи»

Якщо є необхідність викласти велику за обсягом кількість навчального матеріалу безпосередньо на сторінці онлайн-курсу, його потрібно «розбити» на частини за розміром екрану, організувати навігацію та систему гіперпосилань, та створити додатково pdf-версію з можливістю зберегти та роздрукувати навчальні матеріали.

Необхідність виконувати групові завдання, аналізувати та оцінювати роботу інших учасників курсу додає зацікавленості користувачів та буде сприяти регулярному аналізу навчального матеріалу та періодичному перегляду. Під час подання матеріалів є доцільним повторення ключових концепцій, ідей та теорій декілька разів у різних формах (якщо це можливо).

5. Організація оцінювання результатів навчання. Під час розробки курсу особливу увагу потрібно приділити створенню системи оцінювання результатів навчання. Це може бути постійне оцінювання у вигляді тестів або виконання перевірочних завдань із накопиченням результатів (така система стимулює постійний інтерес до проходження курсу) Можливе використання підсумкової перевірки сформованих компетентностей у вигляді сертифікацій-

ного тестування або кваліфікаційної роботи. Зауважимо, що такий спосіб оцінювання потребує особливої вмотивованості студентів до проходження курсу.

Розробнику курсу слід вказати, скільки часу потрібно на перевірку виконаних завдань, у разі їх наявності, коли та яким чином студент зможе отримати сертифікат чи інший результат навчання.

6. Організація зворотного зв'язку. Організація зворотного зв'язку має важливе значення як для розробників курсу. Так і для тих, хто цей курс проходить. Необхідність задати питання та отримати відповідь, обговорити проблему, що виникла, виразити побажання щодо курсу виникає під час проходження будь-якого навчання.

Зворотний зв'язок може бути організований як для кожного курсу окремо, так і для онлайн-платформи в цілому. Це може бути сторінка обговорення, чат або форум. Важливо організувати своєчасне співіщення тьюторів курсу про нові питання чи повідомлення. Зазвичай це потрібно прописувати у налаштуваннях відповідної сторінки/форуму. Така опція дозволяє оперативно реагувати на повідомлення, що надійшли (рис. 4).

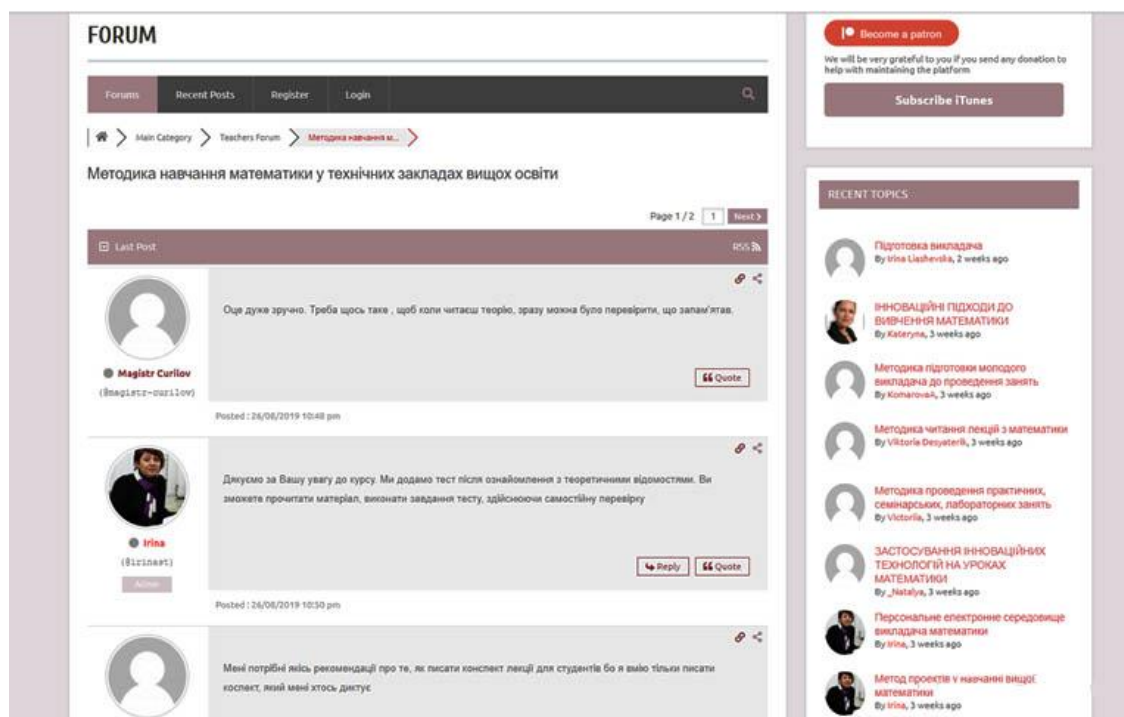


Рис.4. Фрагмент сторінки «Форум викладачів» освітньої платформи «Викладачу математики вищої школи»

7. Редагування та перевірка. Важливо пам'ятати, що будь-який матеріал, який розробники курсу надають студентам, є відображенням якості науковців чи навчального закладу, що є власниками ВООП. Тому всі матеріали для дистанційного навчання мають пройти попередню перевірку. Доцільно провести апробацію навчального курсу у вигляді пілотного проекту із обговоренням на форумі викладачів та подальшим врахуванням зауважень та побажань. Також має сенс стороннє рецензування навчальних матеріалів декількома користувачами із різним рівнем підготовки. Важливо, щоб серед рецензентів були колеги розробників, фахівці відповідної галузі, мовознавці та особи без фахової підготовки.

Перед публікацією матеріали слід роздрукувати та ще раз перевірити. Особливу увагу слід приділити дотриманню авторських прав, необхідно пересвідчитися, що для усіх запозичених матеріалів вказані автори та посилання.

Доцільно вести розробку курсу не лише державною мовою, а й англійською, що дозволить суттєво збільшити аудиторію освітньої платформи.

Результати. Розробниками було проведено опитування викладачів вищої математики технічних ЗВО, в якому взяли участь 56 викладачів із різних університетів України серед яких більшість, а саме 73,1% склали кандидати наук, доценти, 11,5% – доктори наук, професори та 15,4% – респонденти без наукового ступеню, асистенти. Метою опитування було з'ясування проблем у викладанні математики у технічних ЗВО та побажаннях щодо шляхів розв'язання проблем, що існують. Так 81,8% опитаних (рис.5) погодилися, що створення певного онлайн середовища, в якому викладач математичних дисциплін зміг би отримати відповіді на актуальні для нього питання, значно б поліпшило його роботу.

Чи вважаєте ви, що наявність певного онлайн середовища, в якому викладач вищої математики, зміг би отримати відповіді на актуальні для нього питання, значно б поліпшило його роботу

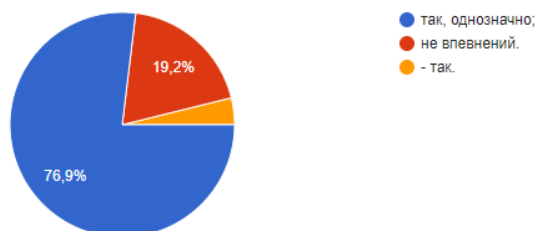


Рис.5. Діаграма за результатами відповідей респондентів

Серед рекомендацій та побажань щодо поліпшення викладання математики, учасники опитування назвали «створення онлайн курсів».

Висновки і перспективи подальших досліджень. Таким чином, створення відкритих освітніх онлайн платформ дозволяє реалізувати концепцію безперервної освіти протягом життя. Вимоги до розробки онлайн-курсів для викладачів математичних дисциплін закладів вищої освіти зумовлені особливостями організації онлайн-навчання. Серед основних вимог: презентація курсу із урахуванням особливостей онлайн-подання, структурування курсу, врахування особливостей подачі навчального матеріалу, забезпечення візуалізації навчального матеріалу, оцінювання результатів навчання, організація зворотного зв'язку, редагування та перевірки навчальних завдань.

До шляхів подальших досліджень можна віднести розробку за даними рекомендаціями математичних і навчально-методичних курсів для наповнення платформи. Викладачі математичних дисциплін можуть приймати активну участь у виборі тематики курсів за допомогою форуму платформи «Викладачу математики вищої школи».

Список бібліографічних посилань

- Trust T., Krutka D.G., Carpenter J.P. "Together we are better": Professional learning networks for teachers. *Computers & Education*. 2016. Vol. 102. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013151630135X> (дата звернення 17.05.2019).
- Kompen R.T., Edirisingha P., Canaletta X., Alsina M., Monguet J.-M. Personal learning Environments based on Web 2.0 services in higher education. *Telematics and Informatics*. 2019. Vol. 38. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585318306312> (дата звернення 11.09.2019).
- Alves P., Miranda L., Morais C. The Influence of Virtual Learning Environments in Students' Performance. *Universal Journal of Educational Research*. 2017. № 5(3). URL: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1134444> (дата звернення 18.08.2019).
- Tawil N.M., Shaari I., Zaharim A., Othman H. Implementing Internet Source as Tools in Teaching and Learning. *Engineering Mathematics. Procedia-Social and Behavioral Sciences*. Ismail, Procedia, 2013. – № 102. – P. 122–127.
- Costic L. The contribution of the new technologies to learning mathematics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. Ismail, Procedia, 2014. – №128. – P. 240–245.
- Vlasenko K., Chumak O., Sitak I., Lovianova I., Kondratyeva O. Training of Mathematical Disciplines Teachers for Higher Educational Institutions as a Contemporary Problem. *Universal Journal of Educational Research*. 2019. Vol. 7(9). URL: http://www.hrpub.org/journals/article_info.php?aid=8243 (дата звернення 28.10.2019).
- Vlasenko K.V., Lovyanova I.V., Chumak O.O., Sitak I.V., Kalashnykova T.S. The formation of foreign language competence of engineering students through CLIL-method. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 2019. URL: <http://files.dilemascontemporaneo.seducacionpoliticaayvalores.com/200006243-e84c1e84c3/EE%2019.11.68%20La%20formaci%C3%B3n%20del%20conocimiento%20de%20lenguas%20extranjer%20de.....pdf> (дата звернення 30.10.2019).
- Ачкан В.В., Кугай Н.В. Методологические знания по элементарной математике как основа формирования готовности будущих учителей математики к инновационной педагогической деятельности. *Сборник научни трудове «МАТТЕХ 2016»*. София, 2016. Т. 1. С. 226–235.
- Власенко К. До проблеми формування професійної компетентності майбутніх інженерів-педагогів. *Рідна школа*. Київ, 2008. № 3–4. С. 25–27.
- Кондратьева О.М. Деякі прийоми організації корекції знань студентів. *Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт*. Донецьк, 2005. Вип.21. С. 35–38.
- Кондратьева О.М. Корректирование знаний студентов и синергетика. *Дидактика математики: проблемы и исследования*. Донецк, 2007. № 24. С. 99–102.
- Лов'янова І.В. Формування інтелектуальних умінь старшокласників у процесі вивчення предметів природничого циклу: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.09. Київ: Інститут педагогіки АПН України, 2006. 284 с.
- Сітак І.В. Психологічні основи навчання диференціальних рівнянь майбутніх бакалаврів з інформаційних технологій. *Актуальні проблеми природничо-математичної освіти*: зб. наук. праць. Суми, 2016. Вип. 7. С. 235–241.
- Чумак О.О. Навчально-методичний посібник «Практичні заняття з теорії ймовірностей, ймовірнісних процесів та математичної статистики» для студентів технічних закладів освіти. *Дидактика математики: проблеми і дослідження: міжнарод. зб. наукових робіт*. Донецьк, 2013. № 39. С. 112–118.
- Ачкан В.В. Проблема реалізації компетентнісного підходу при вивченні курсу алгебри та початків аналізу. URL: www.bdpu.org/scientificpublished/pedagogics12007/10.Doc (дата звернення 05.08.2019).
- Власенко К.В., Волков С.В., Сітак І.В. Комп'ютерно-орієнтоване теоретичне навчання диференціальних рівнянь майбутніх бакалаврів з інформаційних технологій. *Актуальні проблеми природничо-математичної освіти*: зб. наук. праць. Суми, 2016. Вип. 8. С. 172–179.
- Власенко К. Формування умінь і навичок студентів інженерних вищих навчальних закладів у процесі евристичної діяльності. *Рідна школа*. Київ, 2005. № 4. С. 55–58.
- Лов'янова І.В., Попель М.В. Вивчення дисципліни «Диференціальні рівняння» з використанням вільнопоширюваного програмного забезпечення. *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики*: збірник наукових праць. Кривий Ріг, 2011. Випуск ІХ. С.94–99.
- Лов'янова І.В. Професійно спрямоване навчання математики у профільній школі: теоретичний аспект: монографія. Черкаси: Видавець Чабаненко Ю. А., 2014. 368 с.
- Vlasenko K., Chumak O., Sitak I., Chashchynikova O., Lovianova I. Developing informatics competencies of computer sciences students while teaching differential equations. *Espacios*, 2019. Vol. 40 (Number 31). URL: <http://www.revistaespacios.com/a19v40n31/19403111.html> (дата звернення 25.10.2019).

21. Власенко К. Вища математика: елементи лінійної і векторної алгебри [Електронний ресурс]: Електронний навчально-методичний посібник для студентів технічних ВНЗ. Краматорськ: ДДМА, 2010.
 22. Власенко К., Чумак О. Математичне моделювання майбутніми інженерами в ході навчання теорії ймовірності та теорії випадкових процесів. *Вісник національного технічного університету «ХПІ»*. Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних технологіях. Харків, 2012. № 1. С. 38–43.
 23. Vlasenko K., Lovianova I., Sitak I., Chumak O., Kondratyeva O. Learning Platform as One of the Ways to Improve the Professional Qualification of Mathematical Disciplines Teachers at Higher Technical Educational Institutions. *16-the Conference Hands-on Science. Innovative Education in Science and Technology* (Kharkiv, 2–6 September 2019). Kharkiv, 2019. P. 164–166.
 24. Онлайн-платформа «Викладачу математики вищої школи». URL: <http://formathematics.com> (дата звернення 08.11.2019).
 25. Сітак І.В. Методика створення системи завдань комп'ютерно-орієнтованого опанування майбутніми фахівцями з інформаційних технологій диференціальних рівнянь. *Проблеми інженерно-наукової освіти*: зб. наукових праць. Харків, 2015. Вип. 47–48. С. 48–57.
 26. Burgess G., Holt A., Agius R. Preference of distance learning methods among post-graduate occupational physicians and hygienists. *Occupational Medicine*. 2005. № 55. P. 312–318. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Preference-of-distance-learning-methods-among-and-Burgess-Holt/821e404bca6403d2cfae70dbb0fbabaca9fc59ec> (дата звернення 26.09.2019).
- References**
1. Trust, T., Krutka, D.G., & Carpenter, J.P. (2016) "Together we are better": Professional learning networks for teachers. *Computers & Education*. Retrieved 5/17/2005, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036013151630135X>
 2. Kompen, R.T., Edirisingha, P., Canaletta, X., Alsina, M., & Monguet, J.-M. (2019) Personal learning Environments based on Web 2.0 services in higher education. *Telematics and Informatics*. Retrieved 09/11/2019, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585318306312>
 3. Alves, P., Miranda, L., & Morais, C. (2017) The Influence of Virtual Learning Environments in Students' Performance. *Universal Journal of Educational Research*. Retrieved 08/18/2019, from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1134444>
 4. Tawil, N.M., Shaari, I., Zaharim, A., & Othman, H. (2013) Implementing Internet Source as Tools in Teaching and Learning. *Engineering Mathematics. Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 102, 122–127.
 5. Costic L. (2014) The contribution of the new technologies to learning mathematics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 128, 240–245.
 6. Vlasenko, K., Chumak, O., Sitak, I., Lovianova, I., & Kondratyeva, O. (2019) Training of Mathematical Disciplines Teachers for Higher Educational Institutions as a Contemporary Problem. *Universal Journal of Educational Research*. Retrieved 10/28/2019, from http://www.hrpub.org/journals/article_info.php?aid=8243
 7. Vlasenko, K., Lovyanova, I., Chumak, O., Sitak, I., & Kalashnykova, T. (2019) The formation of foreign language competence of engineering students through CLIL-method. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. Retrieved 10/30/2019, from <http://files.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/200006243-e84c1e84c3/EE%2019.11.68%20La%20formaci%C3%B3n%20del%20conocimiento%20de%20lenguas%20extranjerasy%20de.....pdf>
 8. Achkan, V., & Kugay, N. (2016) Methodological knowledge in elementary mathematics as the basis for the formation of readiness of future mathematics teachers for innovative pedagogical activity. *Collection of Scientific Papers «MATTEX 2016», 1*, 226–235.
 9. Vlasenko, K. (2008). To the problem of formation of professional competence of future engineers-educators. *Native school*, 3–4, 25–27.
 10. Kondratyeva, O. (2005) Some methods of organization of correction of students' knowledge. *Didactics of Mathematics: Problems and Research: International Collection of Scientific Papers*, 21, 35–38.
 11. Kondratyeva, O. (2007) Students' knowledge correction and synergetic. *Didactics of mathematics: problems and research*, 24, 99–102.
 12. Lovyanova, I. (2006) *Formation of intellectual skills of high school students in the course of studying the subjects of the natural cycle* (PhD dissertation) Kyiv: Institute of Pedagogy of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine (in Ukr.).
 13. Sitak, I. (2016) Psychological bases of teaching differential equations of future bachelors in information technologies. *Actual problems of natural and mathematical education*, 7, 235–241.
 14. Chumak, O. (2013) Tutorial "Practical classes on probability theory, probability processes and mathematical statistics" for students of technical educational institutions. *Didactics of mathematics: problems and research*, 39, 112–118.
 15. Achkan, V. *The problem of realizing a competent approach in the course of algebra and analysis*. Retrieved 08/05/2019, from www.bdpu.org/scientific/published/pedagogics12007/10.Doc
 16. Vlasenko, K., Volkov, S., & Sitak, I. (2016) Computer-Based theoretical study of Differential Equations for future bachelors in Information Technology. *Actual problems of natural and mathematical education*, 8, 172–179.
 17. Vlasenko, K. (2005) Formation of students' engineering skills in the process of heuristic activity. *Native school*, 3–4, 55–58.
 18. Lovianova, I., & Popel, M. (2011) Studying the discipline "Differential equations" using free software. *Theory and methodology of teaching mathematics, physics, computer science: a collection of scientific works*, IX, 94–99.
 19. Lovianova, I. (2014) *Professionally directed teaching of mathematics in a profile school: theoretical aspect: monograph*. Cherkasy: Publisher Chabanenko Yu. A.
 20. Vlasenko, K., Chumak, O., Sitak, I., Chashchynikova, O., & Lovianova, I. Developing informat - c competencies of computer sciences students while teaching differential equations. *Espacios*, 40 (Number 31). Retrieved 10/25/2019, from <http://www.revistaespacios.com/a19v40n31/19403111.html>
 21. Vlasenko, K. (2010) *Higher Mathematics: Elements of Linear and Vector Algebra*. Electronic educational-methodical manual for students of technical universities. Kramatorsk: DDMA.
 22. Vlasenko, K., & Chumak, O. (2012) Mathematical modeling in the course of teaching probability theory and theory of random processes for future engineers Математичне моделювання майбутніми інженерами в ході навчання теорії ймовірності та теорії випадкових процесів. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Thematic issue: New solutions in modern technologies*, 1, 38–43.
 23. Vlasenko, K., Lovianova, I., Sitak, I., Chumak, O., & Kondratyeva, O. (2019) Learning Platform as One of the Ways to Improve the Professional Qualification of Mathematical Disciplines Teachers at Higher Technical Educational Institutions. *16-the Conference Hands-on Science. Innovative Education*

- in Science and Technology* (Kharkiv, 2–6 September 2019). Kharkiv, 164–166.
24. Online platform "Higher School Mathematics Teacher". Retrieved 11/08/2019, from <http://formathematics.com>
25. Sitak, I. (2015) The technique of creating a system of tasks for computer-oriented acquisition of future specialists in information technology of differential equations. *Problems of Engineering Science Education: Coll. scientific works*, 47–48, 48–57.
26. Burgess G., Holt A., & Agius R. (2005) Preference of distance learning methods among post-graduate occupational physicians and hygienists. *Occupational Medicine*. Retrieved 09/26/2019, from <https://www.semanticscholar.org/paper/Preference-of-distance-learning-methods-among-and-Burgess-Holt/821e404bca6403d2cfae70dbb0fbabaca9fc59ec>

VLASENKO Kateryna,

Head of the Mathematics and Modeling Department,
Donbass State Engineering Academy

LOVIANOVA Iryna,

Professor of the Department of Mathematics and Methods of its Teaching,
Kryvyi Rih State Pedagogical University

ACHKAN Vitaliy,

Associate Professor of the department of mathematics and methods of teaching mathematics,
Berdyansk State Pedagogical University

KONDRATYEVA Oksana,

Associate Professor of the Department of High Mathematics,
Cherkasy State Technological University

SITAK Iryna,

Head of the department of mathematics and computer technologies,
Institute of Chemical Technologies (the town of Rubizhne) of the East Ukrainian Volodymyr Dahl National University

CHUMAK Olena,

Associate Professor of the Department of General Engineering,
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

**METHODOICAL RECOMMENDATIONS TO DEVELOP ONLINE COURSES
FOR HIGHER SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS**

Summary. Introduction. Web technologies, access to the Internet and a variety of gadgets that allow this access have determined the demand for educational services to get an education during the whole life. Such demand has encouraged the creation of educational trend – the development of open educational online platforms. The leading specialists of world universities have opened free access to their educational materials to provide lifelong learning. In Ukraine, there is also a considerable demand for online education among young and adult specialists who need to master their professional skills.

Purpose. The purpose of the article is to develop methodical recommendations to create online courses for higher school mathematics teachers, to show the use of these recommendations by the example of creating mathematical and educational methodical online courses that are published on the open platform of online education "Higher School Mathematics Teacher".

Methods. During the research, we carried out the survey of higher school mathematics teachers concerning their need in a professionally directed online environment. The analysis of answers given by the teachers, posted on the platform "Higher School Mathematics Teacher", analysis of materials of open educational online platforms, world experience of implementing online education, synthesis of such analysis results and personal experience have allowed developing methodical requirements for preparing online courses for higher school mathematics teachers.

Originality. The research considers methodical requirements for preparing online courses published on the platform of online education "Higher School Mathematics Teacher". Methodical requirements for developing courses take into account that the content and process of their acquirement are built on the principles of personal orientation, practical realization, flexibility, independence, and

voluntariness. The content of every course can change according to its students' needs.

Results. According to the results of the survey, in which 56 mathematics teachers of different universities of Ukraine took part, we detected the major issues in teaching mathematics in higher schools and teachers' ideas concerning the ways of their solutions. The majority of the surveyed teachers have pointed out that the development of a certain online environment where the mathematics teacher could get the responses to actual questions, would considerably improve his/her work. Among the recommendations and wishes to improve mathematics teaching, the survey participants have named "The development of online courses".

Conclusion. The development of open educational online platforms allows putting into practice the concept of continuous education during the whole life. The requirements for developing courses for higher school mathematics teachers are determined by the peculiarities of organizing online education. Among the main requirements, we indicate the course presentation taking into consideration the peculiarities of online posting, course structuring, considering peculiarities of giving educational material, providing visualization of educational material, evaluation of educational progress, organization of feedback, editing and verifying educational assignments.

We can refer to the development of mathematical and educational methodical courses according to the given recommendations to fill the platform to the ways of further research. Mathematics teachers can take an active part in choosing the topic of the course with the help of the forum of the platform "Higher School Mathematics Teacher".

Keywords: open educational online platform; online course; higher school mathematics teachers.

Одержано редакцією 08.11.2019
Прийнято до публікації 02.12.2019