

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИКИ І ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ШЛЯХ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ В ПЕДАГОГІЧНОМУ ВНЗ

Постановка проблеми. Світові тенденції освіти все яскравіше демонструють, що майбутнє за гнучкими моделями освітнього процесу, в якому органічно поєднуються різні засоби, методи і технології. Проблеми інтеграції сучасних методик і технологій в освіту стали розглядатися на більш високому рівні, переходячи від одиничних, часто одноосібних розробок найбільш прогресивних представників освітянського кола до цілих навчальних платформ і комплексів, які містять у собі не один десяток різнопланових ресурсів, покликаних максимально оптимізувати навчальний процес, а часто ще й істотно розширити його можливості. З переходом до моделі ринкової економіки, де на перше місце виходить не вміння чітко виконати конкретно поставлене завдання за уже кимось визначеним планом та критеріях, а вміння підходити до задачі нестандартно, вирішувати її максимально швидко й оптимально (що майже завжди означає нетрадиційно) з'являється потреба у формуванні нового типу фахівців. У сучасних реаліях висококласний фахівець має не тільки володіти ґрунтовними знаннями, а ще й уміти творчо використовувати їх, швидко реагувати на зміни у своїй сфері діяльності. У конкурентному суспільстві, до якого так прагне Україна, беручи приклад з Європи та Америки, найважливішими є вміння максимально адаптуватися та швидко засвоювати нові знання та вміння. Саме тому повільно, але непинно змінюється система освіти та, зокрема, засади вивчення фундаментальних дисциплін.

Мета статті: обґрунтувати необхідність упровадження інноваційних методик і технологій у навчальний процес підготовки майбутнього вчителя математики, спрямований на підвищення рівня їх математичної підготовки. Обґрунтування і проектування нових дидактичних структур, що синтезують у навчанні математики сучасні педагогічні, інформаційні та комунікаційні технології, які ми визначаємо як навчально-інформаційні комплекси (НІК).

Аналіз попередніх досліджень. Інновації як соціокультурний феномен, який став невід'ємною частиною сучасної освіти, потрібно розглядати як: а) відповідь на «виклики» і загрози постіндустріальної епохи; б) засіб формування інноваційної активності нації, перетворення творчості у норму діяльності і життя; в) засіб і умову подолання затяжної кризи в освіті; г) механізм переведення школи з режиму функціонування у режим розвитку, підвищення якості освітнього процесу [1, с. 9]. Традиційна освіта в основному є екстенсивною у тому розумінні, що об'єктивна потреба передати студенту зростаючу кількість знань, задовольняється лише шляхом кількісного нарощування тривалості навчання, а можливості і резерви такого підходу практично вже вичерпані. Науковці Г. Гончаренко, В. Кушнір та Г. Кушнір зазначають, що «методи і форми навчання та виховання, педагогічні теорії, які діють у межах певної парадигми, у результаті власних обмежень з часом «виробляють» свій ресурс і вже не можуть повною мірою задовольнити педагогічну науку і практику, розв'язувати ті проблеми, що ставить перед освітою життя, їх «нормальний» розвиток у межах однієї парадигми себе вичерпав. Тоді на зміну старої парадигми приходить нова, у якій створюються нові педагогічні теорії та набувають нових змістів і смислів старі. Нова парадигма виникає як заперечення старої, як революційний стрибок розвитку науки, як «ненормальний» розвиток науки. «Сліди» старої парадигми завжди матимуть місце в розвитку педагогічної науки і практики в умовах нової парадигми. Просто нова парадигма як науковий підхід більш адекватно відображає реалії педагогічного життя» [3].

Будь-яка педагогічна технологія залежить від змісту навчальної дисципліни, навіть від певної її частини, інакше «можна було б обрати одну найкращу (найрезультативнішу

та найефективнішу) і користуватися нею, відкинувши інші, як менш придатні. Однак на практиці цього не відбувається. Отже є підстави вважати: між змістом і технологією його опанування існує тісний зв'язок, що зумовлює їх кореляцію та наявність ансамблю практично використовуваних методів навчання згідно з різноманітним навчальним (освітнім) змістом» [6, с. 6]. Теоретичне доведення і практичне підтвердження наявності п'яти видів культурної інформації (знання, цінності, проекти, діалогізми, художні образи) зобов'язує враховувати в педагогічній науці та практиці цей факт і будувати педагогічні технології з урахуванням особливостей кожного виду такої інформації. Це висуває на порядок денний поняття *високих педагогічних технологій*, які адекватно забезпечують передавання-опанування різних специфічних видів культури-виробленої інформації. Відповідно до наявних видів інформації виникає низка високих педагогічних технологій, що розрізняють (не змішують і не плутають) різні види інформації: *пізнавально-наукове* навчання (емпіричне і теоретичне); *ціннісно-виховне* навчання (колективне й індивідуальне); *проектно-творче* навчання (продуктивне і репродуктивне); *навчальне спілкування* (практичне і духовне); *художнє* навчання (творче і виконавче). Вагою суб'єктивної компоненти у конкретному виді інформації зумовлюється величина потреби у застосуванні суб'єктивно-активних форм навчання. Тобто у межах кожного виду високої педагогічної технології слід розвивати свої специфічні форми, методи, засоби навчання [6, с. 8].

В основі інновацій лежить *компетентнісний* підхід, спрямований на досягнення конкретного результату – компетентності випускника. Тому навчання у ВНЗ набуває *діяльнісного* характеру, а вибір технології враховує *розвиток* самостійності студентів у навчанні, відповідальність за прийняття рішень, пізнавальну, творчу, комунікативну, особистісну активність (так званий *особистісно орієнтований розвивальний* підхід). Ми, поділяючи думку Н. Дзулічанської [4], вважаємо, що саме *розвиваюча* освіта забезпечує універсальність і випереджуючий рівень знань особистості, сприяє високій швидкості сприйняття інформації, генерації ідей і мотивації самостійного пошуку ефективних рішень у різних ситуаціях. При цьому забезпечується не лише засвоєння знань, але й перевід їх у компетентності у процесі професійної підготовки майбутнього вчителя. Тут надзвичайно важливим є принцип «розвивальної допомоги» [7, с. 175], суть якого полягає у тому, щоб не виконувати завдання за студента, не вирішувати його проблеми, а допомогти студенту розвинути власну пізнавальну активність, самостійно вибрати ціль, зміст, методи роботи.

Виклад основного матеріалу. Аналіз науково-педагогічної літератури і власний досвід організації навчального процесу у педагогічному ВНЗ показує, що в основі реалізації багатьох технологій лежить *проблемне навчання*, відоме у методичній літературі як «дидактична система, що ґрунтується на закономірностях творчого засвоєння знань і способів діяльності, містить поєднання прийомів і методів викладання і навчання, яким властиві основні риси наукового пошуку. *Технологія проблемного навчання* – це спеціально створена система специфічних прийомів і методів, що сприяють тому, щоб студент самостійно здобував знання й навчався самостійно їх застосовувати під час виконанні нових пізнавальних практичних завдань, а не одержував знання у готовому вигляді або виконував завдання за зразком» [8, с.309]. Автори праці [8] наголошують, що усвідомлення проблемного навчання широкими колами педагогічної громадськості «як єдиної за своєю метою, методами і формами дидактичної технології, а також закріплення за нею особливої назви – проблемне навчання – відбулося відносно недавно. До того ж розробка методики і широке впровадження проблемного навчання ще тільки здійснюється. З цього погляду проблемне навчання – нове педагогічне явище».

Серед найбільш важливих форм і методів реалізації інноваційного підходу з елементами проблемного навчання у викладанні математичних дисциплін у математичній підготовці майбутнього вчителя математики ми виділяємо такі:

1. *Інновації на основі методу проектів.*

Проектне навчання у курсі математичних дисциплін доцільно використовувати у

навчальному процесі, гуртковій роботі. Тематика проектів може бути різноманітною: від чисто навчально-дослідницьких проектів до практико-орієнтованих і наукових досліджень у математичних науках.

2. Дослідницька форма інноваційного підходу: «навчання через дослідження».

Використання пошукових методів навчання: дослідницького і евристичного. Дослідницька форма проведення занять передбачає таку організацію процесу: 1) ознайомлення студентів зі змістом дослідження; 2) створення проблемної ситуації, формулювання цілей і завдань дослідження; 3) збір даних про об'єкт, явище чи процес; 4) проведення дослідження (теоретичного чи експериментального), висунення гіпотези, моделювання і проведення експерименту; 5) тлумачення одержаних даних; 6) формулювання висновків, оформлення результатів роботи [4, с. 33].

3. Діалогова форма інновацій. Педагогічна технологія «Створення ситуації успіху».

Відображенням такої форми інновацій є розробка колективних способів навчання, методика використання дискусій, різних ігрових методик. Застосування діалогової форми інновацій дає можливість використовувати елементи педагогіки співробітництва. Використання вказаної педагогічної технології надзвичайно важливе під час адаптаційного періоду навчання студентів. Відбувається різка зміна умов навчання. Класно-урочна форма навчання у школі, де навчальний матеріал подавався невеликими дозами і була незначна доля самостійної роботи учня, трансформується у лекції, практичні заняття, семінари, колоквіуми, в яких на самостійну роботу виділяється 40-50 % навчального часу. До цього варто додати, що ВНЗ вже багато років працюють за кредитно-трансферною системою оцінювання знань, якої не було у СЗШ, і ситуація постає перед нами достатньо складною.

4. Технологія модульного навчання.

5. Технологія дистанційного навчання.

6. Проблемно-ігрова форма інновацій.

Вивченню проблем формування інформаційного простору у навчальному процесі присвячені праці В. Бикова, О. Гриценчука, С. Іванової, С. Ракова, Г. Селевка та ін. [2; 9; 10]. Розглянемо можливість поєднання традиційної форми навчання з елементами дистанційної форми навчання на основі інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Особливість підготовки сучасного фахівця полягає у тому, що нинішній студент виріс і сформувався в інформаційному суспільстві, його не потрібно привчати одержувати інформацію саме з електронних ресурсів. Однак тут виникає величезна необхідність навчити його шукати, опрацьовувати, запам'ятовувати та використовувати *правильну* інформацію, достовірну та зручну для розуміння навчального матеріалу. З цією метою вбачається ефективним використання (в навчальному процесі) програмно-методичного забезпечення (ПМЗ), що має бути педагогічно доцільним. Якщо застосування ІКТ підвищує ефективність навчання на 30 % [5, с. 353], то їх варто використовувати і на денній формі навчання. А. Кузьмінський наводить декілька визначень поняття дистанційне навчання, що відображає різноманітні підходи до його розуміння, зокрема «дистанційне навчання – це універсальна гуманістична форма навчання, що базується на використанні широкого спектру традиційних і нових інформаційних та телекомунікаційних технологій, технічних засобів, які створюють умови для вибору студентами вільних освітніх дисциплін, які відповідають стандартам, діалоговому обміну з викладачем; при цьому процес навчання не залежить від розташування студента у просторі та часі» [5, с. 359]. С. Раков вважає, що за високого рівня інформаційної підтримки навчального процесу зникають організаційні межі між різними формами навчання (очна, заочна, вечірня, дистанційна та ін.). «Якщо студенту доступний вичерпний матеріал із курсу, включно матеріалами для кожного заняття, розробленими і розміщеними на сайті курсу тестами для поточного вимірювання навчальних досягнень, якщо лектор доступний студентові через форум, чат, ICQ, то поступово нівелюється різниця між різними формами навчання – студент може плідно працювати над курсом у

зручний для нього час, у зручному для нього місці, у зручному для нього темпі і фізична присутність в аудиторії не є необхідністю» [9, с. 19].

Саме у новій системі освіти надзвичайно вагоме місце займають електронні методи подачі матеріалу. Для прикладу, широкого розповсюдження у сучасному суспільстві зазнали електронні підручники, посібники, побудовані на технології E-ink. Це може забезпечити користувачу безліч переваг в отриманні потрібного йому матеріалу у будь-якому місці простору і часу. Раніше теж була можливість читати під час далеких переїздів чи у години очікування, однак стандартний текст не забезпечить того розуміння, яке дадуть, наприклад, інтерактивні побудови в геометрії чи застосування похідної функції однієї і багатьох змінних, геометричний зміст подвійного інтегралу тощо. Такі функції доступні сучасним портативним пристроям, обладнаним навіть найпримітивнішими версіями веб-браузерів.

Якщо ще кілька років тому ІКТ розглядалися лише як допоміжний інструмент у традиційному процесі навчання, їх зміст і взаємодія зі студентом зводилися, зазвичай, лише до поліпшення шляхів одержання певної інформації, то у сучасному суспільстві саме мережеві технології стають рушієм для нових розробок як у технічному плані, так і у методичному. Використовуючи можливості сучасних мережевих технологій стає можливим:

- оптимізувати та структурувати інформацію за критеріальними нормами, які доступні користувачеві і значно полегшать пошук необхідних даних;

- ввести інтерактивні засоби взаємодії між користувачем (студентом) і певною структурною одиницею загального навчального комплексу, що, у свою чергу, дозволяє автоматизувати такі різновиди навчальної діяльності як: тестування, причому тести можуть бути максимально різноплановими, від найпростіших на вибір до складних поетапних обчислень; проведення досліду в умовах, наближених до лабораторних, не витрачаючи ресурси навчального закладу на практичну їх реалізацію;

- ввести інтерактивні засоби взаємодії між користувачем (студентом) і викладачами, які супроводжують певну структурну одиницю загального навчального комплексу і своїми колегами студентами (форми зворотного зв'язку, тематичні форуми на платформі ресурсу, можливість вивантаження на ресурс своїх файлів);

- задіяти багаторівневу систему доступу до певного виду контенту і можливість швидкого прикріплення рівнів доступності до вмісту баз даних. Такий підхід дозволяє реалізувати цікаву систему роботи з групами студентів, наприклад перевірочну роботу, яка буде доступна тільки користувачам з логінами певної групи і протягом певного періоду часу. Аналогічно реалізується персональний кабінет студента, де він може переглянути свої результати, призначені завдання, терміни виконання певних робіт, фактично певний електронний органайзер в освіті, де основні завдання призначає той, хто керує навчальним процесом;

- відеоконтент, вебінари, конференції.

Ураховуючи той факт, що викладачі, зазвичай, не можуть приділяти значну частину часу на вивчення певних мов розмітки чи програмування, ми приходимо до розуміння простого факту – використана система має потребувати мінімальної кількості технічних знань та вмінь для свого контентного адміністрування. При цьому вона має бути стабільною при довільній кількості розміщеної інформації та забезпечувати сучасний дизайн та ергономіку інтерфейсу. Не менш важливою є вартість розробки платформи, яка при заявленій складності буде вельми великою в разі дотримання всіх вимог. Виходячи з таких суперечностей, відразу можемо відкинути спеціалізовану побудову платформи на основі мов web-програмування, їх використання в «чистій» формі не буде раціональним. Набагато більш привабливими виступають CMS – системи автоматичного керування контентом.

CMS дозволяють будувати сайт, йдучи від найпростішого функціоналу до найбільш складного, необхідні функції можна встановити шляхом закачування додаткових

компонентів, більшість з яких знаходяться у вільному доступі. Певні знання web-технологій знадобляться лише при більш тонкому налаштуванні системи чи окремих компонентів. Водночас система дозволяє здійснювати адміністрування контенту людям, які взагалі не знають принципів роботи сайту. Для них це усього лише програма з достатньо дружнім інтерфейсом, освоїти який, у рамках свого функціоналу, зовсім не складно. Таким чином, на розробленій уже платформі матеріали можуть викладати декілька користувачів, постійно наповнюючи та розширюючи базу даних.

Серед найбільш відомих CMS зазвичай виділяють три системи: Joomla, Drupal та WordPress. Останню ми відкинули відразу – формат блогу неоптимальний для задуманої у проекті структури. Drupal є досить гнучкою системою у налаштуванні. Однак, щоб успішно реалізувати всі необхідні функції та коректно налаштувати і використовувати компоненти, необхідно все ж мати достатні технічні знання у порівнянні з рівнем, необхідним для Joomla. Саме CMS Joomla ми і обрали для реалізації проекту для створення «Комплексу з математичного аналізу» (також варто зазначити, що у версії Joomla 3 є компонент, що адаптує відображення сайту на мобільних пристроях та оптимізує роботу сайту на пристроях з поганою швидкістю передачі даних).

Платформа проектується з розрахунком на подальше розширення і має не статичну структуру. На даний момент ми можемо чітко визначити розподіл ролей членів проекту під час використання електронного ресурсу, що дає змогу явно визначити діапазон робіт, які будуть виконувати безпосередньо викладачі, аспіранти і магістранти, і основні можливості для студентів та абітурієнтів у використанні навчальних матеріалів для здобуття нових знань, а також для перевірки засвоєного матеріалу (рис. 1).

Фактично основа бази вже запущена у роботу і доступна за адресою www.kovtonyuk.inf.ua. На даний момент функціонує стандартний для такого типу структур перелік матеріалів, а саме:

- новини, де знаходиться смуга новин для студентів-математиків;
- електронний посібник з математичного аналізу;
- файловий розділ, де авторизованим користувачам доступні додаткові матеріали і вільне у поширенні математичне програмне забезпечення;
- інформація про кураторів проекту в цілому і окремих розділів;
- галерея фото з конференцій, конкурсів, олімпіад, захисту дипломних робіт тощо.

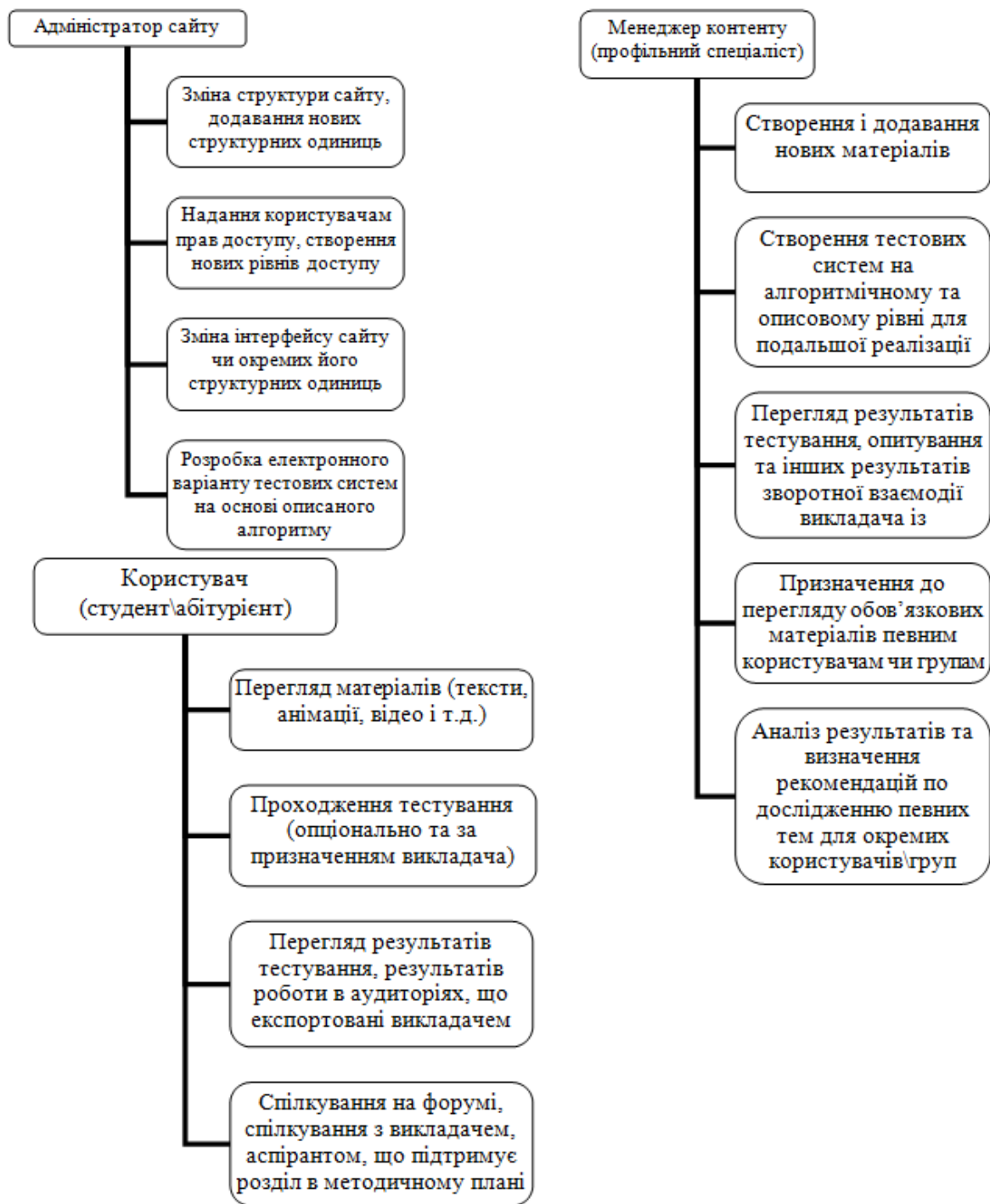


Рис. 1. Ролі та можливості користувачів у системі електронного навчального посібника

Основною структурною одиницею сайту на даний момент є електронний навчальний посібник «Комплекс з матаналізу» (рис. 2). Він призначений, у першу чергу, для студентів напряму підготовки «Математика» педагогічних університетів і містить сім розділів:

- 1) Вступ до аналізу. Функція. Границя функції.
- 2) Диференціальне числення функції однієї змінної.
- 3) Інтегральне числення функцій однієї змінної. Числові та функціональні ряди.
- 4) Диференціальне числення функцій багатьох змінних.
- 5) Інтегральне числення функцій багатьох змінних.
- 6) Метричні простори. Відображення метричних просторів. Нормовані і гільбертові

простори.

7) Порівняння і вимір множин. Інтеграл Лебега.

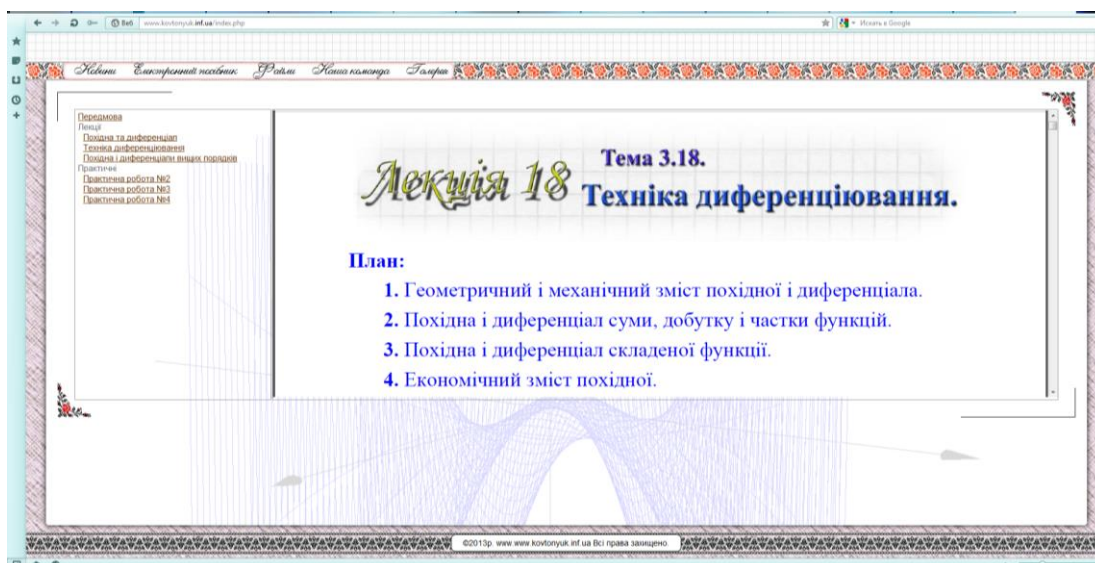


Рис. 2. Вікно перегляду лекцій з електронного навчального посібника «Комплекс з матаналізу»

Наповнення комплексу відбуватиметься поступово; почали ми з другого, третього і сьомого розділів. За проектом посібник містить лекції, розв'язані задачі до практичних занять, завдання для самостійної роботи, лабораторні роботи, тести для самоперевірки знань студентів. Усі навчальні матеріали сайту є власністю одного з авторів і опубліковані у навчальних посібниках та методичних розробках. Посібник написаний на основі багаторічного досвіду роботи автора зі студентами математичних спеціальностей Вінницького державного педагогічного університету. Ми намагалися, щоб виклад теоретичного матеріалу у формі лекцій був доступним студентам – майбутнім учителям математики. Водночас у посібнику враховані сучасні тенденції розвитку математики, використані елементи сучасної символіки. Найбільш складні доведення ми намагалися розбити на певні смислові частини, ілюструвати їх схемами, графіками, прикладами. Посібник містить також історичні довідки.

Висновки. Здійснено аналіз інноваційних методів і технологій у процесі вивчення математичного аналізу, показано що в їх основі лежить проблемне навчання. Для досягнення високої ефективності навчально-пізнавальної діяльності студентів варто поєднувати традиційні форми навчання, які чітко регламентують навчальний процес, з новими освітніми технологіями, спрямованими на розвиток особистості студента (створення ситуації успіху, метод проектів, «навчання через дослідження», модульне і дистанційне навчання).

З метою покращення доступу та оптимізації роботи з навчальним матеріалом для студентів нами створено мережевий ресурс, де розміщений електронний посібник з математичного аналізу. Виходячи з основних методів роботи студентів з навчальним матеріалом нами сформована структура єдиного навчально-методичного ресурсу, розміщеного в онлайн доступі і стратегія його подальшого розширення.

Аналізуючи стан сучасної освіти, рівень розвитку і доступність технологій, ми робимо висновок про необхідність чіткого розмежування сфер роботи над електронними навчальними ресурсами, що, у свою чергу, забезпечить високу якість викладеного матеріалу як з методичної так і з технічної точки зору.

Література:

1. Абасов З. А. Проектирование инноваций в структуре педагогической деятельности / З. А. Абасов // ВОС. – 2004. – №6. – С.9-12.
2. Биков В.Ю. Формування інформаційного простору: Колективна монографія/ В.Ю. Биков, О.О. Гриценчук, С.М. Іванова та ін. – Київ: Інститут інформаційних технологій і засобів навчання АПН України. 2007. - 290 с.
3. Гончаренко С. Методологічні знання як виявлення фундаменталізації професійної підготовки вчителя/ С. Гончаренко, В. Кушнір, Г. Кушнір // Шлях освіти. – 2007 – №3 (45). – С.2-8.
4. Двудичанская Н. Н. Инновационные компетентно-ориентированные педагогические технологии в естественно-научном образовании/Н. Н. Двудичанская // Инновации в образовании. – 2011. – №4. – С.26-39.
5. Кузьмінський А.І. Педагогіка вищої школи: Навч.посіб. – К.: Знання, 2005. – 485с.
6. Луговий В. І. Проблема високих педагогічних технологій та особистісної орієнтації їх в освіті (теоретико-методологічний аспект) / В. І. Луговий // Вища освіта України. – 2007. – №4. – С.6-10.
7. Мойсеюк Н. Педагогіка. Навчальний посібник. 5-е вид., доповнене і перероблене / Неля Євтихіївна Мойсеюк // – Київ: ВАТ «Білоцерківська книжкова фабрика», 2007. – 656 с.
8. Педагогіка вищої школи: Підручник / [Чернілевський В. Д., Гамрецький І. С., Зарічанський О. А. та ін.]; під ред. Д. В. Чернілевського. – Вінниця: АМСКП, Глобус-Прес, 2010. – 408 с.
9. Раков С.А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій. 13.00.02 теорія і метод. навч. інформатики Автореф ... докт. пед. наук, Харків, 2005 – 46с.
10. Селевко, Г.К. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств [Текст] / Г.К. Селевко. – М.: НИИ шк. технологий, 2005. – 208 с.

У статті здійснено аналіз інноваційних методів і технологій у процесі вивчення математичного аналізу, показано що в їх основі лежить проблемне навчання. Розглянуто принцип побудови та супроводження створеного нами мережевого ресурсу, де розміщений електронний навчально-інформаційний комплекс з математичного аналізу.

Ключові слова: інноваційні методики і технології, проблемне навчання, дистанційні технології, навчально-інформаційні комплекси, сучасні мережеві технології, CMS.

В статье осуществлен анализ инновационных методов и технологий в процессе изучения математического анализа, показано, что они базируются на проблемном обучении. Рассмотрен принцип построения и сопровождения созданного нами сетевого ресурса, где размещен электронный учебно-информационный комплекс по математическому анализу.

Ключевые слова: инновационные методики и технологии, проблемное обучение, дистанционные технологии, учебно-информационные комплексы, современные сетевые технологии, CMS.

In this article we have analyzed several innovative methods and technologies in the study of mathematical analysis, showed that they are based on problem-based learning. We have also examined principles of construction and maintenance of the network resource that we have created where the electronic educational informational complex for mathematical analysis is located.

Keywords: innovative methods and technologies, problem-based teaching, distance technologies, training and information systems, advanced network technology, CMS.