

УДК 378.147.1:004.9

## АДМІНІСТРУВАННЯ БАЗ ДАНИХ І УПРАВЛІННЯ ВЕРСІЯМИ З ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ ЦИКЛУ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

© Дубініна О. М.

*Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"*

### Інформація про автора:

**Дубініна Оксана Миколаївна:** ORCID: 0000-0002-6928-0325; vovochka88@ukr.net; кандидат технічних наук; доцент кафедри комп'ютерної математики та математичного моделювання; Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"; вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002, Україна.

В статті викладено результати розробки та особливості практичної реалізації педагогічної технології, яка стосується адміністрування баз даних і управління версіями з теорії і практики циклу математичних дисциплін студентами, що навчаються за напрямом професійної підготовки «Програмна інженерія». Визначено дидактичні можливості технології по інтенсифікації самостійної роботи студентів. Запропонована технологія є складовою частиною акме-технології формування математичної культури майбутніх фахівців галузі виробництва програмної продукції.

**Ключові слова:** бази даних, вища технічна професійна освіта, математична культура, педагогічна акме-технологія, програмна інженерія, управління версіями.

**Дубинина О. Н.** «Администрирование баз данных и управление версиями по теории и практике цикла математических дисциплин»

В статье изложены результаты разработки и особенности практической реализации педагогической технологии, которая касается администрирования баз данных и управления версиями по теории и практике цикла математических дисциплин студентами, обучающимися по направлению профессиональной подготовки «Программная инженерия». Определены дидактические возможности технологии по интенсификации самостоятельной работы студентов. Предложенная технология является составной частью акме-технологии формирования математической культуры будущих специалистов отрасли производства программной продукции.

**Ключевые слова:** базы данных, высшее техническое профессиональное образование, математическая культура, педагогическая акме-технология, программная инженерия, управление версиями.

**O. Dubinina** «Database Administration and Management of Versions of the Theory and Practice of Mathematical Disciplines Cycle»

The article presents the results of the design and features of the practical implementation of educational technology relating to database administration and management of versions of the theory and practice of mathematical disciplines cycle of students studying in the direction of training "Software Engineering". It is defined didactic possibilities of technology to intensify the students' independent work.

**Keywords:** database, higher technical vocational education, mathematical culture of the individual, educational acme-technology, software engineering, version control.

**Постановка проблеми.** Міцність знань набутих студентами в ході професійної підготовки у великій мірі залежить від того на скільки вони усвідомлюють їх необхідність особисто для себе на теперішній час для успішної навчальної діяльності і бачать перспективу застосування в майбутній професії після закінчення вищого навчального закладу, а також на скільки студенти самі спроможні опанувати нове знання. Актуальність створення умов для свідомого самостійного навчання математичним

дисциплінам за напрямом підготовки «Програмна інженерія» підвищується через необхідність подолання протиріччя між великим об'ємом затребуваного математичного знання в подальшій професійній діяльності і об'єктивно відведеним на цикл математичних дисциплін навчальним часом. Таким чином, для повноцінного формування математичної культури виникає потреба в урахуванні вище наведених особливостей підготовки майбутніх інженерів виробництва програмної продукції в педагогічній акме-технології процесу формування.

**Аналіз останніх досліджень та наукових публікацій** з проблеми показав, що технологізація навчального процесу є актуальною. В своїх наукових дослідження на цю проблему звернули увагу такі вчені, як А. М. Алексюк, В. М. Антонов, В. П. Безпалько, В. І. Євдокімов, М. В. Кларін, І. Ф. Прокопенко, Г. К. Селевко Н. Є. Щуркова та інші.

**Метою** статті є викладення результатів розробки і особливостей практичної реалізації педагогічної технології, яка стосується адміністрування баз даних і управління версіями з теорії і практики циклу математичних дисциплін студентами, що навчаються за напрямом професійної підготовки «Програмна інженерія»; визначення дидактичних можливостей технології по інтенсифікації самостійної роботи студентів.

**Виклад основного матеріалу.** Бази даних – це систематизоване сховище інформації певної предметної області. Якщо розглядати галузь програмної інженерії, то бази даних є фундаментальним компонентом інформаційних систем, без яких не обходяться на теперішній час ні виробництво, ні бізнес. Інакше кажучи – це для програмного інженера інструмент для структурованого зберігання даних з метою перетворення їх в інформацію. IT - професії, що стосуються роботи з базами даних, постійно затребувані на вітчизняному ринку праці та гідно оплачуються.

До навчальної програми студентів за напрямом підготовки «Програмна інженерія» входить навчальна дисципліна з відповідною назвою «Бази даних». Метою викладання дисципліни на протязі 2-х семестрів є: вивчення студентами базових принципів розробки та використання моделей і структур даних для комп'ютеризованої обробки інформації, практичне освоєння прийомів реалізації об'єктно-орієнтованих і реляційних моделей даних з використанням мови системного моделювання UML і CASE-засобу WRwin; вивчення студентами основних методів проектування і сучасних технологій експлуатації систем баз даних, практичне освоєння навичок використання інструментальних засобів їх реалізації з використанням систем управління базами даних MySQL для Web-додатків, а також на платформах Java та Microsoft.NET.

Тому вважаємо доцільним застосування педагогічної технології, яку ми назвали «адміністрування баз даних і управління версіями з теорії і практики циклу математичних дисциплін» в ході формування математичної культури майбутніх фахівців, що навчаються за напрямом «програмна інженерія», яка б мала спільне підґрунтя з вище означеним повсюдно використовуваним в індустрії виробництва програмної продукції інструментом.

База даних складається із тематичного плану викладання дисциплін математичного циклу, що відображає погодинний розподіл теоретичної і практичної складової, електронних підручників, електронних версій підручників, довідників, математичних словників, математичних енциклопедій [7], конспектів лекцій, що охоплюють теми теоретичної складової курсу, відео-лекцій, посібників, методичних вказівок, збірників задач і вправ, зразків тестів, варіантів самостійних і контрольних робіт, розрахунково-графічних завдань, індивідуальних домашніх завдань для поглибленого вивчення дисципліни, систем комп'ютерної математики, математичних тренажерів, зразків екзаменаційних білетів тощо.

Підручник з будь-якої математичної дисципліни – це навчальне видання, що містить систематизоване викладання навчальної дисципліни, відповідає програмі дисципліни і офіційно затверджене як такий вид видання. Навчальний посібник – навчальне видання, що частково або повністю замінює або доповнює підручник та офіційно затверджене як такий вид навчальної книги [6]. Поповнюють репозиторій електронними версіями підручників і методичних посібників як викладачі так і студенти. Нові цікаві видання обов'язково анонсуються викладачем. За таких умов кожен студент може підібрати наукову літературу

яка йому більше підходить за рівнем складності, стилем подання навчального матеріалу та іншими власними потребами. Вміло і дбайливо підібране методичне забезпечення [4] є корисним і для викладачів.

Архітектоніка електронного підручника, що відноситься до навчальних видань нового покоління, характеризується наявністю таких складових: тексту, ілюстрацій, звукового супроводу, анімації та відео [5]. Специфікою таких видань з математики є те, що вони не рідко містять певну комп'ютерну навчальну систему, контролюючу систему, тренажер, комп'ютерний довідник тощо, тобто виступають одночасно програмою представлення знань і їх контролю. Таким чином, електронне видання інтегрує інформаційну, навчальну, розвиваючу та контролюючу функції і слугує повноцінним засобом методичного забезпечення навчального процесу з дисциплін математичного циклу у вищому технічному навчальному закладі.

Методичні вказівки поєднують основні положення теорії і практики з кожного окремого модулю, перевагою методичних вказівок є їх мобільність, тобто можливість регулярного перевидання із врахуванням змін у навчальних програмах, редагуванням та додаванням актуального матеріалу [1, с. 9]. Для напряму підготовки «Програмна інженерія» методичні вказівки з математичних дисциплін мають певну специфіку. Поповнюють репозиторій методичними вказівками - розробками кафедри, викладачі, а студенти – тільки після дозволу викладача. За рахунок відкритості і насиченості сучасного інформаційного середовища студенти впродовж самонавчання нерідко знаходять вельми цікаву навчальну літературу з програмних предметів. Якщо викладач вважає, що методичні доробки колег з інших університетів будуть корисними, то їх теж вносять до репозиторію.

Репозиторій систем комп'ютерної математики складається із таких математичних пакетів, як, наприклад, Axiom, Derive, Eureka, FreeMat, GAP, GNU Octave, KASH, Mathematica, MatLab, MathCad, MathPiper, Maple, Maxima, Magma, PARI, Sage, StatGraph, Statistica, Scilab, Singular тощо, дозволяючи здійснювати комп'ютерну підтримку багатьох математичних курсів.

Наявність у репозиторію систем комп'ютерної математики, по-перше, надає можливість освоєння різноманітних нових математичних пакетів не тільки самостійно, але й консультуючись з викладачами і іншими студентами; по-друге, створена база даних дозволяє обирати найбільш зручну комп'ютерну підтримку для автоматизації певних громіздких рутинних обчислень, зосереджуючись на алгоритмі вирішення завдання і заощаджуючи при цьому навчальний час, оскільки у своїй більшості містять потужні можливості чисельних, символічних, графічних обчислень і вбудовані мови програмування. Наприклад, коли студенти вчаться знаходити невизначений інтеграл, підінтегральна функція якого є складений раціональний дріб, то розкладання на простіші дроби з невизначеними коефіцієнтами призводить до розв'язання системи  $n$  лінійних рівнянь з  $n$ -ною кількістю невідомих. На вирішення якої йде багато часу. Звісно у даному випадку обчислення доцільно автоматизувати. По-третє, математичні пакети є потужним інструментом контролю і перевірки, якщо завдання складне і вимагає покрокового відшукання помилки. Так, під час навчання досліджувати функцію та будувати по результатах дослідження графік методами диференціального обчислення, з навчальною метою варто спочатку побудувати графік за допомогою визначеної комп'ютерної системи, а потім вже наочно бачити як знайдені точки потрапляють куди треба. Вже не кажучи про випадки, коли криві задані в полярній системі координат або в параметричній формі, а треба зайти площу, яку обмежує крива чи кілька кривих, що певним чином перетинаються. Аналітично вираховувати границі інтегрування студенти часто не наважуються, бо не уявляють вигляду кривої. Вручну виконувати креслення іноді дуже довго, до того ж це відволікає від основного завдання. По-четверте, комп'ютерні математичні системи виступають ідеальним засобом розкриття творчого потенціалу студента, активного засвоєння навчального матеріалу з усіх дисциплін математичного циклу, створюючи умови для пошукового процесу, оскільки їх застосування призводить до суттєвого розширення математичної практики і саморегуляції пізнавальної діяльності [8]. По-п'яте, використання

потужних інтелектуальних можливостей універсальних математичних систем, для комп'ютерного супроводу отримання математичних компетентностей, необхідних для подальшої професійної діяльності програмного інженера, підвищують рівень сформованості інформаційно-методологічного компоненту математичної культури відповідних фахівців, формуючи навички комп'ютерного контролю за ходом математичної діяльності.

Усі тестові завдання, з яких потім складаються тести теж обов'язково викладаються у репозиторій. Тестові завдання з циклу математичних дисциплін – це діагностичне завдання у вигляді задачі або питання з чіткою інструкцією до виконання або алгоритмом необхідних дій. Завдання можуть бути як теоретичного так і практичного характеру, закритого та відкритого типів. Оскільки тестові завдання хоч і не дозволяють заглиблюватись у теоретичні і практичні питання вищої математики, не дають можливості побачити викладачу глибину знань та простежити хід розв'язання, проте мають цілий ряд методичних достоїнств [2]. За допомогою тестування можна охопити великий обсяг навчального матеріалу, швидко здійснювати контроль якості засвоєння знань і умінь за рахунок автоматизації, підвищити рівень об'єктивності оцінювання, долучити до процесу формування математичної культури сучасних комп'ютерних навчальних [3] та контролюючих систем. Тести стають фактично незамінним інструментом, коли мова йде про визначення рівню сформованості таких компонентів математичної культури особистості як аксіологічно-мотиваційний, акмео-прогностичний, гуманітарний, інформаційно-методологічний.

З точки зору суб'єктів навчання тестові завдання можуть викликати інтерес, оскільки відразу дозволяють обирати рівень складності, попередньо оцінивши свої можливості, тобто свою готовність до перевірки засвоєння певної теми чи цілого курсу; звільняють студентів від боязні негативно-некоректної реакції викладача на невірне виконане завдання, а просто коректно вказують на помилки. Якщо тест виконується студентом в режимі тренінгу, то привабливим є фіксування результатів без оцінювання з отриманням інформації про те скільки завдань виконано вірно, і в яких припущено помилку; спроможність тестової комп'ютерної програми на емоційне звукове чи анімаційне реагування на правильну відповідь; звернення до довідкових матеріалів; необмежений час виконання завдання.

Екзаменаційні білети кожен рік складаються нові, попередньо затверджуючись на засіданні кафедри. Бажано, щоб білети попередніх років викладалися викладачами в репозиторій. Екзамен для студента – це завжди перенапруження, перевантаження, для деяких взагалі стресова ситуація. Готуючись до екзамену і маючи змогу при цьому переглянути зміст екзаменаційних білетів з певної математичної дисципліни попередніх років розміщених у репозиторії, студент вивчає їх структуру, бачить аналогію, нюанси і ключові вимоги викладача, в решті решт зосереджується на навчальному матеріалі і власних знаннях. Адже прописна істина про те, що екзамен – це свято спільної перемоги в процесі опанування наукового знання викладача і студента стає реальністю, коли зусилля прикладаються з обох сторін.

Коли бази даних вже створені, то можна організувати застосування студентами системи управління версіями, тобто використовувати єдиний репозиторій побудований на основі бази даних всіх матеріалів щодо теорії і практики математичних дисциплін, які входять до навчальної програми. Алгоритм взаємодії суб'єктів навчального процесу з такою системою наведений на рис. 1. Таким чином, суб'єкти навчання опиняються в ситуації, коли зрозуміти роботу подібного роду систем стає необхідним. Причому це не вимагає від студента особливих зусиль. Важливо, що фактично відбувається напрацювання навичок роботи з інформаційною системою управління версіями, наприклад такою як SVN, при цьому навички розвивається і практично закріплюється у навчальній діяльності, спрямованій на розвиток математичної культури майбутніх фахівців. Тут ми вбачаємо серйозний інтеграційний процес навчальних дисциплін фундаментального і професійного циклів за напрямом «програмна інженерія».

Репозиторій поповнюється викладачами і студентами, а модерується викладачами. Електронні версії лекцій викладаються виключно викладачами, які читають певні дисципліни. В результаті чого студенти згодом мають змогу ознайомитись з однією і тією ж самою темою під різним кутом зору. До того ж електронна версія лекції викладена в системі мобільно може доповнюватись цікавими новими доказами, прикладами, якщо необхідно – поясненнями.

Важливою перевагою застосування системи керування версіями є можливість здійснювати проміжний контроль викладачем за виконанням поточних об'ємних самостійних завдань передбачених навчальною програмою з математичних дисциплін протягом всього семестру. Адже студенти отримують завдання для самостійного опрацювання на початку семестру і мається на увазі, що виконуватимуть його поступово по мірі вивчення навчального матеріалу. Викладачем складається графік, за яким студенти повинні викладати у систему виконані завдання. Викладач відразу бачить хто із студентів виконує завдання за графіком, хто випереджує його, а хто і відстає або ігнорує. Отже, може негайно вплинути та скоригувати самостійну роботу своїх підопічних. За допомогою системи можна відстежити хід роботи, відзначити, скільки було версій документа, скільки правок. Окрім цього реалізується захист від вірусів, зберігання різних версій документів. Доступ до робіт викладача можливий у будь-який зручний для ознайомлення час, а – це дозволяє більш уважно, без поспіху стежити за результатами самостійної роботи студентів. На рис. 2 наведено модельне уявлення реалізації частини акме-технології у вигляді логічного простору бази даних з теорії і практики циклу математичних дисциплін.

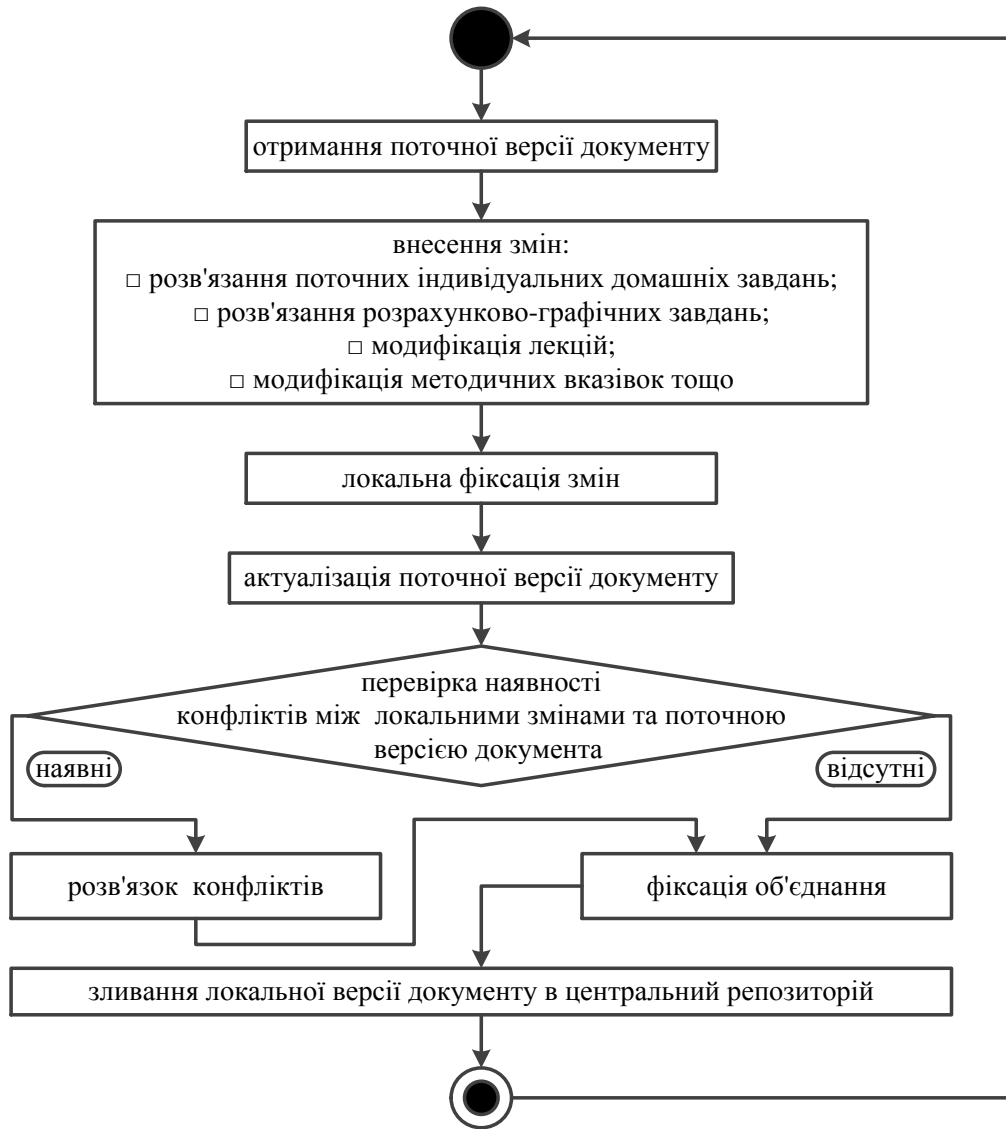


Рис. 1. Взаємодія суб'єктів з системою керування версіями, що відображає внесення змін у репозиторій

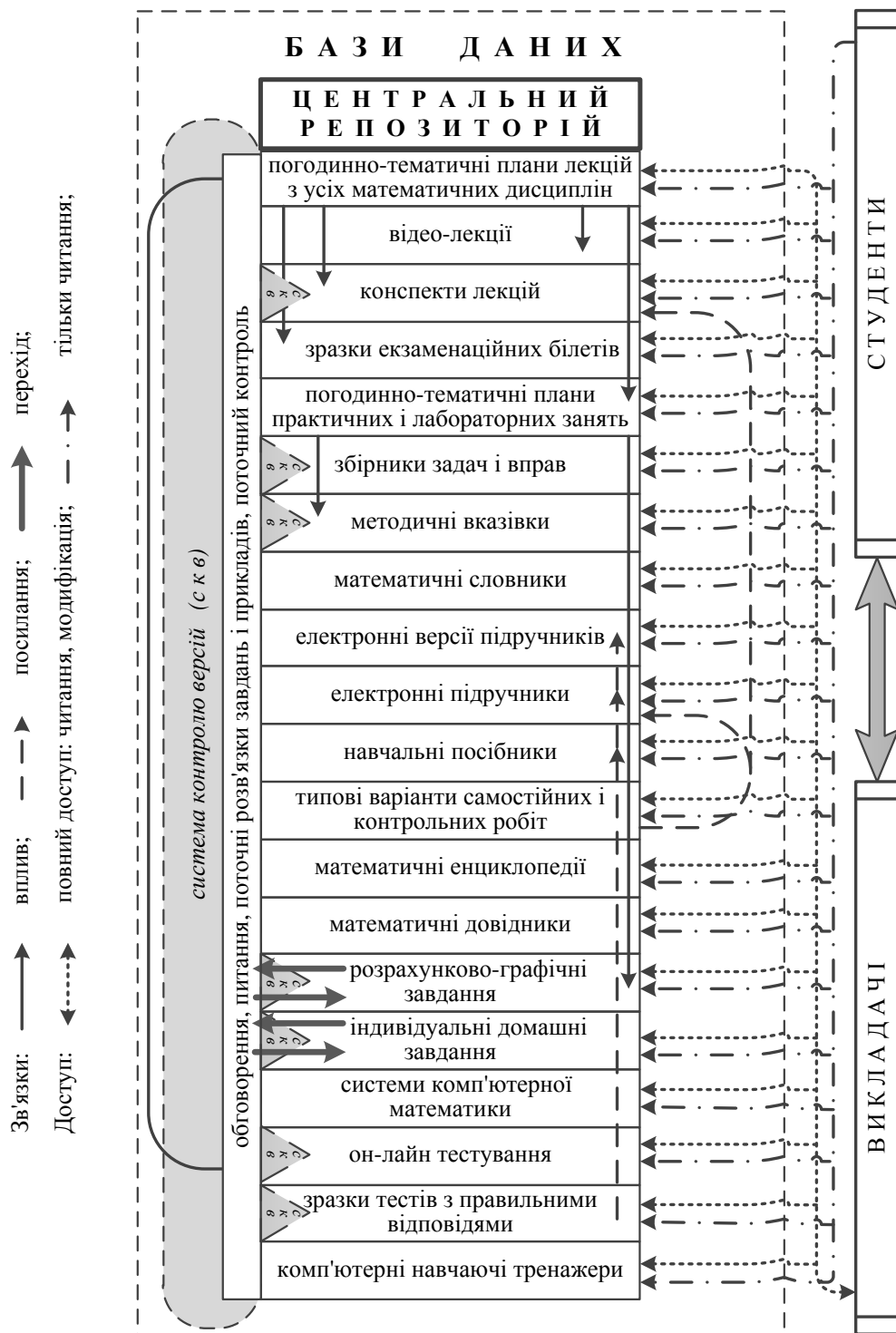


Рис. 2. Логічний простір бази даних з теорії і практики циклу математичних дисциплін

**Висновки.** Підсумовуючи вище викладене дослідження зазначимо переваги застосування технології «адміністрування баз даних і управління версіями з теорії і практики циклу математичних дисциплін»:

□ отримання переходу від уніфікованого до спеціалізованого викладання фундаментальних дисциплін за напрямом «Програмна інженерія» у системі модульного навчання;

□ відбувається акмеологічний вплив на зміст математичної складової інженерної освіти, ґрунтований на комплексі професійних компетенцій, що вміщує фундаментальні і технічні знання, уміння аналізувати і вирішувати проблеми з використанням міждисциплінарного підходу, готовність до комунікацій і командної роботи, реалізуючи компетентнісний підхід через математичну освіту;

□ система управління версіями виконання індивідуальних домашніх завдань дозволяє значно підсилити навчальну функцію контролю в процесі формування математичної культури майбутнього інженера;

□ використання системи управління версіями для збереження всіх навчально-методичних матеріалів, необхідних при організації процесу формування математичної культури студентів, одночасно надає можливість відпрацьовувати професійно необхідні навички управління цими версіями;

□ користування репозиторієм не обмежене у часі, тобто в повній мірі індивідуалізує самостійну роботу студентів, враховуючи тим самим потреби кожного;

□ збереження великої кількості спеціально відібраного навчально-методичного матеріалу, що супроводжує та інформаційно забезпечує опанування студентами теорії і практики усіх математичних дисциплін, передбачених навчальним планом за напрямом підготовки «Програмна інженерія», значно інтенсифікує самостійну роботу студентів, за рахунок урахування рекомендацій професорсько-викладацького складу з приводу матеріалів, що знаходяться у репозиторії, скорочення часу на пошук необхідних матеріалів, доступу до них у будь-який зручний час і в будь-якому зручному для студента місці.

**Перспективами подальших досліджень** є вивчення і створення педагогічних умов необхідних для реалізації запропонованої акме-технології.

#### Список використаних джерел

1. Гулай О. І. Структура навчально-методичного забезпечення підготовки фахівців у вищій школі / О. І. Гулай // Вісник СевНТУ: зб. наук. пр. Серія: Педагогіка. - Севастополь, 2012. - Вип. 127/2012. - С. 6–10.
2. Злыгостаева Т. Е. Информационные технологии в контроле и оценке результатов обучения / Т. Е. Злыгостаева // Информационные технологии в образовании: сб. тр. участников XI конференции-выставки. - М.: МИФИ, 2001. - Ч. 5. - С. 31–32.
3. Краснова Г. А. Технологии создания электронных обучающих средств / Г. А. Краснова, М. И. Беляев, А. В. Соловов. - 2-е изд. - М.: МГИУ, 2002. - 304 с.
4. Куваев М. Р. Методика преподавания математики в вузе / М. Р. Куваев. - Томск: Изд-во Том. ун-та, 1990. - 390 с.
5. Кузнецова І. О. Електронний підручник як важливий компонент системи дистанційного навчання (за матеріалами курсу «Основи винахідництва») / І. О. Кузнецова, // Вісник СевНТУ: зб. наук. пр. Серія: Педагогіка. - Севастополь, 2012. - Вип. 127/2012. - С. 63–67.
6. Щодо видання навчальної літератури для вищої школи [Електронний ресурс] : наказ МОН України № 588 від 27.06.2008 р. - Режим доступу: <http://www.psyh.kiev.ua> (Дата звернення: 15.07.2014).
7. Христочевский С. А. Электронные мультимедийные учебники и энциклопедии: Система и среда / С. А. Христочевский // Информатика и образование. - 2000. - № 2. - С. 70–77.
8. Wolfram S. The Mathematica Book. Mathematica Version 4. Wolfram Media / S. Wolfram. - 4th edn. - Cambridge University Press, 1999. - 1470 p.

#### References

1. Hulay, O. I. 2012, 'Struktura navchalno-metodychnoho zabezpechennia pidhotovky fakhivtsiv u vyshchiiy shkoli' [Structure of the educational and methodological support of training specialists in high school], *Visnyk Sevastopolskoho natsionalnoho tekhnichnoho universitetu, Seriya: Pedagogika*, no. 127, pp. 6-10.



2. Zlygostayeva, TE 2001, 'Informatsionnyye tehnologii v kontrole i otsenke rezultatov obucheniya' [Information technology in the control and evaluation of learning results], in *Informatsionnyye tehnologii v obrazovanii: sbornik trudov uchastnikov XI konferentsii-vystavki*, Moskovskyy izhenerno-fizicheskiy institute, Moskva, chast 5, pp. 31-32.

3. Krasnova, GA, Belyayev, MI & Solovov, AV 2002, *Tehnologii sozdaniya elektronnykh obuchayushchikh sredstv* [Creating technologies for E-learning tools], 2<sup>nd</sup> edn, Izdatelstvo Moskovskogo gosudarstvennogo industrialnogo universiteta, Moskva.

4. Kuvayev, MR 1990. *Metodika prepodavaniya matematiki v vuze* [Methods of teaching mathematics in high school], Izdatelstvo Tomskogo universiteta, Tomsk.

5. Kuznetsova, IO 2012, 'Elektronnyy pidruchnyk yak vazhlyvyi komponent systemy dystantsiynoho navchannya (za materialamy kursu «Osnovy vynakhidnytstva»)»' [The electronic textbook as an important component of e-learning system (based on the course «Fundamentals of invention»)], *Visnyk Sevastopolskoho natsionalnogo tekhnichnogo universitetu, Seriya: Pedagogika*, no. 127, pp. 63-67.

6. *Shchodo vydannya navchalnoi literatury dlia vyshchoyi shkoly* : nakaz MON Ukrainy № 588 vid 27.06.2008 r., < <http://www.psyh.kiev.ua> >. (Data zvernennia: 15. 07.2014).

7.. Khrystochevskyy, SA 2000, 'Elektronnyye multymedyyne uchebniki i entsiklopedii: Systema i sreda' [Electronic multimedia textbooks and encyclopedias: System and surroundings], *Informatika i obrazovaniye*, no. 2, pp. 70-77.

8. Wolfram, S 1999, *The Mathematica Book. Mathematica Version 4. Wolfram Media*, 4th edn, Cambridge University Press, Cambridge.

*Стаття надійшла до редакції 03.09.2014р.*