

Основні форми організації навчання студентів економічних спеціальностей, що сприяють формуванню предметної математичної компетентності економіста

Світлана Віталіївна Бас*, Катерина Іванівна Словак[‡]

Кафедра вищої математики, ДВНЗ «Криворізький національний університет», вул. XXII Партз'їзду, 11, м. Кривий Ріг, 50027, Україна
bass.7575@mail.ru*, slovak_kat@mail.ru[‡]

Анотація. У статті розглядаються форми організації навчання вищої математики, що спрямовані на формування предметної математичної компетентності економіста (ПМКЕ).

Метою статті є аналіз форм організації навчання математики та визначення серед них тих, що найбільш впливають на формування ПМКЕ, а також встановлення взаємозв'язків між ними.

Об'єкт дослідження – навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей.

Предмет дослідження – процес формування ПМКЕ.

Використані *методи дослідження*: вивчення, аналіз, конкретизація, узагальнення та систематизація форм організації навчання вищої математики.

Результати дослідження: виділено етапи підготовки до лекційних, практичних занять спрямованих на формування ПМКЕ, а також етапи підготовки індивідуальних домашніх завдань. Проілюстровано взаємозв'язки між основними формами організації навчальної діяльності студентів з вищої математики та професійною підготовкою майбутніх економістів.

Основні висновки і рекомендації: основними формами організації навчання з вищої математики студентів економічних спеціальностей є лекції, практичні заняття, самостійна робота та консультації. Включення до кожної з них елементів прикладної спрямованості (економічний зміст понять – у процесі теоретичної підготовки, та задачі з економічним змістом – у процесі практичної підготовки) та засобів ІКТ є основою формування ПМКЕ.

Ключові слова: предметна математична компетентність економіста; лекція; практичне заняття; консультація; індивідуальне домашнє завдання; прикладні задачі з економічним змістом; Wolfram|Alpha.

S. V. Bas^{*}, K. I. Slovak[‡]. Basic forms of organization of studies of students of economic specialities which are instrumental in forming of subject mathematical competence of economist

Abstract. In the article the forms of organization are examined studies of higher mathematics, which are directed on forming of subject mathematical competence of economist (SMCE).

The *purpose of the article* is an analysis of forms of organization of studies of mathematics and determination among them those, that most influence on forming of subject mathematical competence of economist, and also establishment of intercommunications, between them.

A *research object* is studies of higher mathematics of students of economic specialities.

The *research subject* is a process of forming of SMCE.

Used *research methods*: study, analysis, specification, generalization and systematization of forms of organization of studies of higher mathematics.

Research results: the stages of preparation are selected to lecture, practical employments of directed on forming of SMCE, and also stages of preparation of individual home tasks. Intercommunications are illustrated between the basic forms of organization of educational activity of students from higher mathematics and professional preparation of future economists.

Basic conclusions and recommendations: basic the forms of organization of studies from higher mathematics of students of economic specialities there are lectures, practical employments, independent work and consultations. Including to each of them elements of the applied orientation (economic maintenance of concepts – in the process of theoretical preparation, and task, with economic maintenance the process of practical preparation) and facilities of ICT is basis of forming of SMCE.

Keywords: subject mathematical competence of economist; lecture; practical employment; consultation; individual home task; applied tasks with economic maintenance; Wolfram|Alpha.

Affiliation: Department of higher mathematics, SIHE «Kryvyi Rih National University», 11, XXII Partzyizdu Str., Kryvyi Rih, 50027, Ukraine.

E-mail: bass.7575@mail.ru^{*}, slovak_kat@mail.ru[‡].

Відповідно до ОКХ та ОПП, вища математика (навчальна дисципліна «Математика для економістів») входить до циклу природничо-наукової та загальноекономічної підготовки з чітко окресленими та сформованими цілями, завданнями та змістом.

Завданням курсу вищої математики є вивчення основних принципів та інструментарію математичного апарату, призначеного для розв'язання теоретичних і практичних економічних задач, вироблення навичок

математичного дослідження прикладних задач, зокрема побудови економіко-математичних моделей, формування вміння самостійно опрацювати літературу з математики та її прикладних питань, надання необхідної математичної підготовки та знань для вивчення інших дисциплін математичного циклу та деяких дисциплін за фахом, розвивати логічне мислення.

Таким чином, метою вивчення вищої математики студентами економічних спеціальностей є формування предметної математичної компетентності економіста (ПМКЕ), що є основою для формування більшості професійних компетентностей.

До основних форм організації навчального процесу, спрямованого на формування ПМКЕ відносяться: лекції, практичні заняття, контроль якості отриманих знань, дослідження та самостійна робота студентів, консультації та індивідуальна робота.

Лекція – систематичний, послідовний виклад навчального матеріалу, будь-якого питання, теми, розділу предмета [1, с. 189], інформаційно-доказовий виклад великого за обсягом, складного за логічною побудовою навчального матеріалу [2, с. 326]. Головною метою лекції є формування системи знань і створення підґрунтя для подальшого засвоєння студентами навчального матеріалу, цілеспрямований вплив на формування світогляду студента, ознайомлення його з ідеями та методами науки і майбутньої професійної діяльності.

Відповідно до класифікації лекцій В. Л. Ортинським [4] у процесі навчання вищої математики з метою формування ПМКЕ найчастіше використовуємо наступні види лекцій.

Вступна лекція відкриває перед студентами загальну перспективу вивчення вищої математики, акцентує увагу на основних питаннях, показує значення вищої математики для майбутніх економістів та створює необхідний психологічний настрій, формує психологічну готовність до глибокого вивчення. Такій лекції властиві проблемно-пошуковий та пошуково-інформаційний характер. Цей тип лекції застосовується на початку вивчення дисципліни, деякі елементи доречно використати на початку вивчення кожного зі змістовних модулів. Наприклад, на початку вивчення змістового модуля «Інтегральне числення» звертаємо увагу студентів на зміст дії інтегрування як суми та роль вміння знаходити інтеграли для успішного опанування наступних тем (наприклад, «Диференціальних рівнянь»).

Оглядові лекції зазвичай використовують для узагальнення та систематизації знань матеріалу великих обсягів і значної складності, насамперед для студентів заочної форми навчання та факультету післядипломної освіти, коли необхідно об'єднати кілька тем. Тоді

матеріал подають оглядово, акцентуючи увагу на найважливіших аспектах. Прикладом оглядової лекції для студентів економічних спеціальностей денного відділення може бути лекція з теми «Невласні інтеграли», на яку відводиться 2 аудиторні години, тому викладач зупиняється лише на основних теоретичних питаннях (без доведення) та ілюструє їх прикладами для кращого сприйняття.

Інформаційна (тематична) лекція використовується як засіб передавання готових знань через монологічну форму спілкування. Інформаційна лекція під впливом змісту навчання змінюється і розвивається. Цей тип лекції є найбільш поширеним та найчастіше застосовуваним практично до всіх тем курсу вищої математики [5].

Проблемна лекція є формою спільної діяльності викладача і студентів, які об'єднали свої зусилля для досягнення цілей загального і професійного розвитку особистості спеціаліста. Матеріал проблемної лекції викладач розкриває у процесі розв'язання суперечливих завдань. Цей дидактичний прийом дає змогу створити у студентів ілюзію «відкриття» вже відомого у науці. Навчальна проблема може мати вигляд теоретичного чи практичного запитання, яке потребує відповіді. Її сутність у супереччі між наявними знаннями студентів і новими для них фактами, явищами, для пізнання яких наявних знань недостатньо. Студенти мають усвідомлювати цю суперечність і необхідність її розв'язання [5].

Лекція-візуалізація полягає у зв'язаному, розгорнутому коментуванні підготовлених візуальних матеріалів, які повністю розкривають тему лекції. Ці матеріали мають забезпечувати систематизацію знань студентів, надання теоретичних відомостей, створення проблемних ситуацій і можливості їх розв'язання. Завдяки використанню сучасних ІКТ стає можливою інтерпретація істотних властивостей не тільки тих чи інших реальних об'єктів, а й наукових закономірностей, теорій, понять, причому в динаміці, якщо це необхідно. З цією метою ми використовуємо Wolfram|Alpha, що надає можливість задіяти до активної участі у навчальному процесі кожного студента, завдяки наявності мобільних пристроїв та мережі Інтернет, наприклад, при дослідженні взаєморозташування прямої та площини в просторі.

Лекція із запланованими помилками розвиває в студентів уміння оперативного аналізувати професійні ситуації, постаючи в ролі експертів або перевіряючих, знаходити неправильну або неточну інформацію. Задача викладача – закласти у матеріал лекції певну кількість помилок. Завдання студентів у тому, щоб під час лекції знайти помилки і назвати їх наприкінці заняття. На аналіз помилок (під час якого дають правильні відповіді на запитання) дають 10-15 хвилин.

Підсумкову лекцію використовують наприкінці вивчення навчальної дисципліни з метою підведення підсумків щодо аналізу діяльності студентів, глибини і широти отриманих знань, навичок та вмій, розкриття шляхів втілення їх в життя.

Отже, лекція – методологічна й організаційна основа для всіх навчальних занять, зокрема і самостійних (методологічна, тому що вводить студента в науку загалом, надає навчальному курсу концептуальності; організаційна – тому що решта форм навчальних занять так чи інакше «зав'язані» на лекції, найчастіше логічно заплановані після неї, спираються на неї змістом і тематично).

Для забезпечення виконання основних принципів дидактики (науковості, наочності, доступності) під час підготовки лекційного заняття доцільно дотримуватись етапів, представлених на рис. 1.

Практичні заняття необхідні для глибокого вивчення дисципліни. На цих заняттях відбувається осмислення теоретичного матеріалу, формується вміння впевнено формулювати власну точку зору, відпрацьовуються навички практичного застосування отриманих на лекції теоретичних знань, набувати навички професійної діяльності.

Основні функції практичного заняття у навчанні математики студентів економічних спеціальностей:

- розширення, поглиблення, конкретизація, систематизація та уточнення знань, що отримали студенти на лекціях та під час самостійної навчальної роботи;
- формування вмій та навичок застосування теоретичних знань для розв'язування практичних завдань (у тому числі економічного змісту);
- розвиток логічного мислення та активізація пізнавальної активності студентів;
- розвиток уміння, спрямованого на розширення світогляду;
- розвиток вміння конкретизувати теорію для вирішення професійних задач;
- формування готовності до самостійної роботи та самоосвіти.

Етапи підготовки практичного заняття, спрямованого на формування ПМКЕ, представлені на рис. 2.

Під час формування ПМКЕ практичні заняття повинні проводитися традиційно, а ІКТ краще застосовувати до розв'язування прикладних задач економічного змісту, коли основна мета полягає не у відпрацюванні технічних навичок розв'язування типових вправ, а у створенні відповідної математичної моделі, що відображає досліджуваний процес та її дослідженні при різних початкових умовах.

Серед форм організації навчальної діяльності студентів на практичному занятті, що сприяють формуванню ПМКЕ, виділяємо

індивідуальну та групову.



Рис. 1. Схема етапів підготовки лекції, спрямованої на формування ПМКЕ

Індивідуальна форма організації навчальної діяльності студентів передбачає роботу на практичному занятті як окремого суб'єкта навчальної діяльності та протікає в залежності від розумових здібностей та рівня підготовки студента. Такий вид організації діяльності студентів також може використовуватись викладачем як допоміжний засіб в роботі з невстигаючими або обдарованими студентами. Так, розв'язування прикладних задач економічного змісту в процесі організації навчання

математики за індивідуальною формою навчання може бути здійснене за рахунок проведення практичних занять з використанням ІКТ.



Рис. 2. Схема етапів підготовки до практичного заняття, спрямованого на формування ПМКЕ

На таких практичних заняттях кожен студент отримує завдання, що відповідає його можливостями та рівню сформованості його ПМКЕ. Ілюстрацію розв'язання та аналіз результатів в залежності від вихідних даних доцільно представити у Wolfram|Alpha.

У груповій формі організації практичних занять, відповідно до

класифікації В. П. Дьомкіна [3], виділяємо три етапи успішного оволодіння прийомами розв'язання конкретних завдань: етап відпрацювання елементарних навичок та вмій, етап творчих задач та узагальнюючий етап. Охарактеризуємо наведені етапи.

На першому етапі відбувається попереднє ознайомлення студентів з методикою розв'язання задач. Студенти після вивчення теоретичного матеріалу за допомогою викладача та самостійно відпрацьовують стереотипні прийоми, що використовуються при розв'язанні прикладів. Таким чином студенти усвідомлюють зв'язок між отриманими теоретичними знаннями та практичними завданнями, на вирішення яких вони можуть бути спрямовані. В процесі розв'язування найпростіших задач з даної теми виробляється певний алгоритм дій для розв'язання задач певного типу. Так, наприклад, знаходження похідної за «правилом чотирьох кроків» передбачає виконання наступних дій, що слідують з означення похідної:

1. Надамо аргументу приріст Δx .
2. Визначимо приріст функції $\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$.
3. Складемо відношення $\frac{\Delta y}{\Delta x}$.
4. Знайдемо границю при $\Delta x \rightarrow 0$: $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x}$.

Отже, структура проведення практичних занять такого типу повинна містити посилення на теоретичний матеріал, бажано, щоб теоретичний матеріал був представлений як алгоритм з покроковим аналізом кожної дії. Надалі, аналогічно, повинен наводитися числовий приклад і тільки потім студентам пропонується самостійно виконувати завдання. Матеріал практикуму повинен мати внутрішню логіку: виконання попереднього завдання повинно бути підґрунтям для успішного виконання наступного завдання.

Для самоконтролю та взаємоконтролю результатів індивідуальної роботи та роботи у малих групах на цьому етапі доцільно використовувати Wolfram|Alpha. Для відповіді на питання, що виникають, проводяться консультації з викладачем.

На другому етапі розглядаються завдання економічного змісту, тому такі завдання необхідно розв'язувати в аудиторії та як індивідуальні домашні завдання (ІДЗ). Творчі завдання формують творче мислення студентів, навички ділового обговорення проблеми, спільної роботи, дають можливість розв'язувати найпростіші професійні задачі. На цьому етапі студенти вже добре володіють навичками розв'язання типових алгоритмізованих задач, що потребують уважного, механічного виконання певних дій та обчислень. Витрати часу на такого роду роботу лише гальмують розкриття творчого потенціалу студентів, викликають

роздратування і, як наслідок, – технічні помилки. Тому для запобігання таких ситуацій та для прискорення обчислень, використовуємо ІКТ, а саме Wolfram|Alpha.

На третьому етапі проводиться узагальнююче практичне заняття, на якому узагальнюють та систематизують знання з вивченого змістового модуля, розв'язують задачі з економічним змістом, проводять самостійні роботи для перевірки якості набутих знань та умінь. Після кожного контрольного завдання доцільно проводити консультацію з використанням Wolfram|Alpha [6].

У сучасних швидкоплинних умовах, самостійна робота студентів спрямована не стільки на самостійне опрацювання теоретичного та практичного матеріалу, який не був розглянутим на аудиторних заняттях, скільки на формування вмінь та навичок самостійного здобуття, опрацювання та використання наукової інформації, тобто на формування особистості, здатної до самоосвіти протягом усього життя.

У процесі формування ПМКЕ у студентів економічних спеціальностей ВНЗ використовуються два види самостійної навчальної роботи. Це робота, спрямована на самостійне опрацювання теоретичного навчального матеріалу та виконання індивідуальних навчально-дослідницьких завдань (у формі ІДЗ).

Для організації СРС важливо ретельно відібрати теми, що виносяться на самостійне вивчення, скласти методичні вказівки або рекомендації щодо виконання самостійної роботи, вказати основну та додаткову літературу, якою можна скористатися, адреси веб-ресурсів. Наприклад, при вивченні теми «Функція кількох змінних» питання «Границя функції кількох змінних» може бути винесене на самоопрацювання, оскільки висвітлюється аналогічно вже ретельно розглянутому «Границя функція однієї змінної», містить аналогічні теореми та властивості, докладно розглянуто у навчальній літературі. При цьому важливо звернути більш детальну увагу на це питання на практичному занятті.

Етапи підготовки СРС у формі ІДЗ представлені на рис. 3.

Проведення консультацій є необхідною формою організації навчального процесу, оскільки досить часто при виконанні ІДЗ у студентів виникають питання з побудови математичної моделі, особливо на етапі формалізації умови задачі, використання Wolfram|Alpha та інтерпретації отриманих результатів. Крім того, консультації спрямовані на пояснення складних теоретичних моментів та розуміння особливостей їх застосування на практиці для студентів з низьким рівнем підготовки.

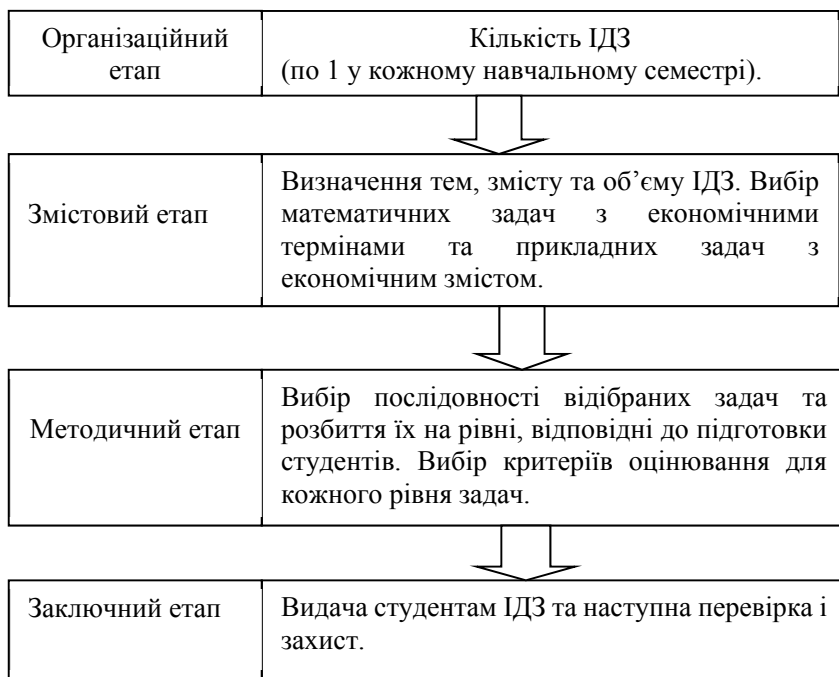


Рис. 3. Схема етапів підготовки ІДЗ, спрямованого на формування ПМКЕ

Таким чином, поєднання всіх перелічених форм навчання є основою формування ПМКЕ. Отже, взаємозв'язок між математичною та професійною підготовкою майбутніх економістів можна представити на наступній схемі (рис. 4).

Якщо оцінити повноту використання окремих ланок, представлених на схемі, слід зазначити, що перша ланка – слухання та сприйняття лекцій, використовується найменше. Проте активне слухання та навчальна діяльність студента на лекції залежить не тільки від того, як прочитає її викладач, але й від того, як усвідомлює її студент, можливості використання ним отриманих раніше знань для сприйняття, осмислення та оцінки прослуханої лекції.

Підсумовуючи усе вищесказане, можна стверджувати, що відмінність організації процесу навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей від інших, скажімо, технологічних спеціальностей, полягає, насамперед, у змістовому наповненні лекційного курсу, відповідному прикладному спрямуванні практичних занять та виконанні підсумкових індивідуальних завдань, які складаються

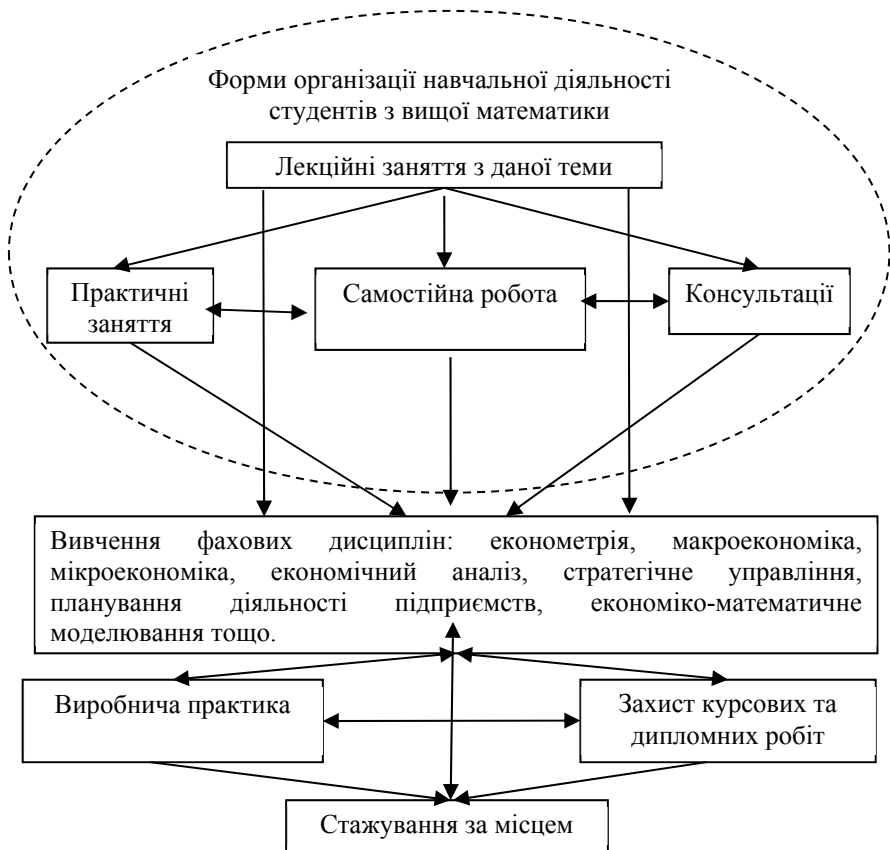


Рис. 4. Модель зв'язків між основними формами організації навчальної діяльності студентів з вищої математики та професійною підготовкою майбутніх економістів

Список використаних джерел

1. Волкова Н. П. Педагогіка : навчальний посібник. 3-тє вид., стер. / Н. П. Волкова. – К. : Академвидав, 2009. – 616 с.
2. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / Семен Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 368 с.
3. Демкин В. П. Организация учебного процесса на основе технологий дистанционного обучения : учебно-методическое пособие / Демкин В. П., Можяева Г. В. – Томск, 2003.
4. Ортинський В. Л. Педагогіка вищої школи : навчальний посібник /

В. Л. Ортинський. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 472 с.

5. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі : навчальний посібник / З. І Слєпкань. – К. : Вища школа, 2005. – 239 с.

6. Словак К. І. Мобільні математичні середовища: сучасний стан та перспективи розвитку / Словак К. І., Семеріков С. О., Триус Ю. В. // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць / Редрада. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – № 12 (19). – С. 102-109.

References (translated and transliterated)

1. Volkova N. P. Pedagogika : navchalnyi posibnyk. 3-tie vyd., ster. [Pedagogy] / N. P. Volkova. – K. : Akademvydav, 2009. – 616 s. (In Ukrainian)

2. Honcharenko S. U. Ukrainskyi pedagogichnyi slovnyk [Ukrainian pedagogical dictionary] / Semen Honcharenko. – K. : Lybid, 1997. – 368 s. (In Ukrainian)

3. Demkin V. P. Organizatsiia uchebnogo protsessu na osnove tekhnologii distantsionnogo obuchenii : uchebno-metodicheskoe posobie [Organization of educational process based on distance learning technologies] / Demkin V. P., Mozhaeva G. V. – Tomsk, 2003. (In Russian)

4. Ortynskyi V. L. Pedagogika vyshchoi shkoly : navchalnyi posibnyk [Pedagogy of high school] / V. L. Ortynskyi. – K. : Tsentri uchbovoi literatury, 2009. – 472 s. (In Ukrainian)

5. Sliepkan Z. I. Naukovi zasady pedagogichnogo protsesu u vyshchii shkoli : navchalnyi posibnyk [Scientific principles of pedagogical process in high school] / Z. I Sliepkan. – K. : Vyshcha shkola, 2005. – 239 s. (In Ukrainian)

6. Slovak K. I. Mobilni matematychni sere dovyscha: suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku [Mobile mathematical environments: current state and development prospects] / Slovak K. I., Semerikov S. O., Tryus Yu. V. // Naukovyi chasopys Natsionalnogo pedagogichnogo universytetu imeni M. P. Drahomanova. Serii No. 2. Kompiuterno-oriientovani systemy navchannia : zb. naukovykh prats / Redrada. – K. : NPU imeni M. P. Drahomanova, 2012. – No. 12 (19). – S. 102-109. (In Ukrainian)