

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

БАС Світлана Віталіївна



УДК 372.851+[378.147:33]

**ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ
У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ
СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (математика)

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Черкаси – 2016

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Державному вищому навчальному закладі «Криворізький національний університет», Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник – кандидат педагогічних наук, доцент
Словак Катерина Іванівна,
Державний вищий навчальний заклад
«Криворізький національний університет»,
доцент кафедри вищої математики,
м. Кривий Ріг.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Крилова Тетяна В'ячеславівна,
Дніпродзержинський державний технічний
університет, професор кафедри вищої математики,
м. Дніпродзержинськ;

кандидат педагогічних наук, доцент
Головань Микола Степанович,
м. Суми.

Захист відбудеться «24» лютого 2016 року о 13 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 73.053.02 в Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького за адресою: 18000, м. Черкаси, вул. Остафія Дашкевича, 24, ауд. 250.

Із дисертацією можна ознайомитися в Науковій бібліотеці імені М. Максимовича Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, за адресою: 18031, м. Черкаси, вул. Університетська, 22.

Автореферат розіслано «21» січня 2016 р.

**Т. в. о. вченого секретаря
спеціалізованої вченої ради**



Т. В. Симоненко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Процес інтеграції економіки України у світовий економічний простір, інтернаціоналізація світового господарства, поступовий перехід до інформаційної економіки вимагають якісно нового рівня підготовки майбутніх фахівців з економіки. Отже, проблема підготовки професійно компетентних фахівців цієї галузі є стратегічним національним пріоритетом, що в перспективі має забезпечувати гідний рівень розвитку як окремого фахівця, так і економіки загалом.

Основою професійної діяльності майбутнього економіста є вміння будувати та використовувати економіко-математичні моделі для опису, прогнозування різних явищ, виконувати системний кількісний та якісний аналіз, володіти комп'ютерними методами збирання та опрацювання інформації, розв'язування оптимізаційних задач із метою виявлення тенденцій і прийняття рішень щодо розвитку певних суб'єктів господарювання.

Таким чином, фундаментальну роль у формуванні професійної компетентності майбутніх економістів відіграє математична підготовка. Проте практика показує, що у навчанні вищої математики студентів економічних спеціальностей недостатня увага приділяється формуванню вмінь застосовувати набуті математичні знання у майбутній професійній діяльності на основі методично обґрунтованого використання засобів ІКТ та не забезпечується повною мірою реалізація компетентнісного підходу до навчання майбутніх економістів.

Різні аспекти проблеми навчання математики майбутніх економістів розглянуто в роботах Н. В. Вахрушевої, Ю. А. Галайко, М. С. Голованя, О. М. Гончарової, А. М. Гордієнко, З. А. Дулатової, Г. Я. Дутки, Л. Г. Кайдалова, В. І. Клочка, В. І. Коваленко, Л. І. Нічуговської, Н. М. Самарук, К. І. Словак, В. М. Соловійова, О. С. Сушко, С. Г. Темирової, Ю. М. Ткач, О. В. Трунової, О. І. Тютюнник, Н. В. Уйсімбаєвої, Н. А. Хараджян, Н. В. Шульги та інших науковців. У цих дослідженнях основну увагу приділено забезпеченню професійної спрямованості навчання математичних дисциплін та міжпредметної інтеграції; формуванню математичної компетентності майбутніх фахівців з економіки як основи формування їх професійної компетентності, обґрунтуванню вибору засобів інформаційно-комунікаційних технологій та методики їх використання тощо.

Водночас недостатню увагу приділено питанню формування математичної компетентності економіста на основі комплексного використання хмаро орієнтованих засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчання математики, зокрема у процесі розв'язування компетентнісно орієнтованих математичних задач.

Викладене вище дає підстави зробити висновок про те, що існують суперечності між:

– математизацією та комп'ютеризацією професійної діяльності фахівця економічної галузі та недостатньою розробленістю комп'ютерно орієнтованої методичної системи навчання вищої математики майбутніх економістів;

– фундаментальною роллю предметної компетентності з вищої математики у формуванні професійних компетентностей майбутнього економіста та недостатнім рівнем її сформованості у студентів економічних спеціальностей;

– потенціалом і станом використання хмаро орієнтованих ІКТ у навчанні вищої математики та для дослідження комп'ютерних математичних моделей.

Тому постає **проблема** наукового обґрунтування, розробки та експериментальної перевірки методики формування предметної компетентності майбутніх фахівців у галузі економіки під час навчання вищої математики у вищих начальних закладах з урахуванням визначених суперечностей, що й зумовило вибір теми дослідження: **«Формування предметної компетентності у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація виконана у ДВНЗ «Криворізький національний університет» відповідно до теми науково-дослідної роботи спільної науково-дослідної лабораторії з питань використання хмарних технологій в освіті ДВНЗ «Криворізький національний університет» та Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАНП України. Тема дисертаційної роботи затверджена Вченою радою Криворізького металургійного факультету Національної металургійної академії України 20 лютого 2012 року (протокол № 6), узгоджена в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні 24 квітня 2012 року (протокол № 4).

Мета дослідження – розробити, теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити методику формування предметної компетентності у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей.

Відповідно до мети дослідження поставлено такі **завдання**:

1. Провести психолого-педагогічний аналіз сучасного стану досліджень з питання формування предметної компетентності в навчанні вищої математики, визначити її місце в системі компетентностей майбутнього економіста, обґрунтувати структуру, визначити критерії та рівні її сформованості.

2. Обґрунтувати використання компетентнісно орієнтованих математичних задач як засобу формування предметної компетентності в навчанні вищої математики майбутніх економістів та визначити етапи проектування системи компетентнісно орієнтованих задач.

3. Визначити засоби інформаційно-комунікаційних технологій навчання математики з метою формування математичної компетентності майбутніх економістів.

4. Розробити та експериментально перевірити методику формування предметної компетентності в навчанні вищої математики майбутніх економістів.

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

Предмет дослідження – математична компетентність як складова системи компетентностей майбутнього економіста.

Для розв'язання поставлених задач застосовувались такі **методи дослідження**: *теоретичні* – аналіз, моделювання, узагальнення, систематизація наукових джерел з проблеми дослідження, чинних стандартів вищої освіти, навчальних програм, підручників і навчальних посібників, сучасних ІКТ навчання вищої математики – для виділення теоретичних засад дослідження; *емпіричні*: діагностичні – для констатування стану розв'язання проблеми та обґрунтування вибору засобів ІКТ; констатувальний та формувальний етапи педагогічного експерименту – з метою апробації розробленої методики та експериментального впровадження в практику вищих навчальних закладів основних положень дослідження; *методи математичної статистики* – для кількісного аналізу результатів дослідницько-експериментальної роботи.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає в тому, що:

– *уперше* розроблено, теоретично обґрунтовано й експериментально перевірено методику формування предметної компетентності у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей із використанням інноваційних засобів навчання (Wolfram|Alpha);

– *удосконалено* теоретичні та методичні засади організації навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей;

– *подальшого розвитку дістала* методична система навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей на основі використання хмаро орієнтованих інформаційно-комунікаційних технологій; уточнено поняття «математична компетентність майбутнього економіста» як інтегративне професійно-особистісне утворення, що виявляється у здатності та готовності розв'язувати математичні задачі, свідомо та раціонально використовуючи математичний апарат і засоби інформаційно-комунікаційних технологій для опанування загальноекономічних і фахових дисциплін; «компетентісно орієнтована математична задача» як навчально-пізнавальна задача, розв'язування якої вимагає знань із різних розділів математики і професійної сфери майбутнього фахівця для побудови математичної моделі та її дослідження засобами інформаційно-комунікаційних технологій з метою

отримання професійно важливих результатів; етапи проектування, створення та використання системи компетентнісно орієнтованих математичних задач.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що розроблену методику формування предметної компетентності у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей доведено до практичної реалізації у вигляді навчально-методичного комплексу з навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей, до складу якого увійшли система компетентнісно орієнтованих математичних задач для студентів економічних спеціальностей [18] та довідник з використання Wolfram|Alpha у навчанні вищої математики студентів економічних спеціальностей [19].

Основні результати дослідження можуть бути використані у навчанні вищої математики майбутніх фахівців з економіки; під час створення системи компетентнісно орієнтованих математичних задач для студентів інших спеціальностей; для підготовки навчально-методичного забезпечення навчання вищої математики з використанням засобів ІКТ.

Результати дослідження впроваджено у навчальний процес Криворізького металургійного факультету Національної металургійної академії України (довідка № 240 від 31.05.2012 р.), Криворізького економічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет» (довідка № 01/01/03-09-69 від 31.03.2015 р.), Запорізького інституту економіки та інформаційних технологій (довідка № 457 від 10.10.2012 р.).

Апробація результатів дослідження. Основні положення й результати дослідження висвітлено та схвалено на наукових конференціях різного рівня:

– *міжнародних*: X, XI науково-практичних конференціях «Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі» (м. Кривий Ріг, 2012, 2013); науково-практичній конференції «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (м. Херсон, 2012); X науково-технічній конференції «Нові комп'ютерні технології НОКОТЕ'2012» (м. Севастополь, 2012), науково-методичній конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ* плюс – 2012» (м. Суми, 2012), науково-методичних конференціях «Проблеми математичної освіти» (м. Черкаси, 2013, 2015), IX (XIX) науково-практичній конференції «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (м. Кіровоград, 2013), XIII науково-методичній конференції «Физическое образование: проблемы и перспективы развития» (м. Москва, 2014); дистанційній науково-методичній конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ плюс – 2014» (м. Суми, 2014 р.);

– *всеукраїнських*: науковій конференції «Шлях сучасної математики: освіта, наука, індустрія» (м. Дніпропетровськ, 2013 р.).

Матеріали і результати дослідження обговорено на Всеукраїнському науково-методичному Інтернет-семінарі «Хмарні технології в освіті» (м. Кривий Ріг – Київ – Черкаси, 2012 р.); наукових семінарах кафедри вищої математики Криворізького економічного інституту ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана» (2004–2013 рр.) та кафедри фундаментальних дисциплін Криворізького металургійного факультету Національної металургійної академії України (2012); на засіданнях спільної науково-дослідної лабораторії з питань використання хмарних технологій в освіті ДВНЗ «Криворізький національний університет» та Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (Кривий Ріг, 2014–2015 рр.).

Публікації. Основні результати дослідження відображено в 19 працях, серед них 5 одноосібних статей у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у зарубіжному науковому періодичному виданні, 11 статей і тез доповідей у матеріалах конференцій, 1 навчальний посібник, 1 довідник з використання Wolfram|Alpha.

Особистий внесок здобувача. У працях, написаних у співавторстві, автором визначено основні складові математичної компетентності майбутнього економіста [9], спроектовано та побудовано систему компетентнісно орієнтованих задач для навчання математики студентів економічних спеціальностей [18].

Структура роботи. Дисертація складається з переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів, вступу, 2 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг дисертації 301 сторінка. Основний зміст становить 195 сторінок, де вміщено 14 таблиць та 38 рисунків, поданих на 24 сторінках. Список використаних джерел становить 263 найменування. Обсяг додатків – 100 сторінок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** сформульовано проблему дослідження; обґрунтовано актуальність теми, висвітлено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; визначено мету, завдання, об'єкт, предмет та методи дослідження, розкрито наукову новизну, теоретичне і практичне значення одержаних результатів; представлено особистий внесок здобувача у працях, опублікованих у співавторстві; охарактеризовано апробацію і впровадження отриманих у ході дослідження результатів; висвітлено дані про публікації автора з теми дослідження; наведено відомості щодо обсягу та структури дисертації.

У **першому розділі «Теоретичні основи формування предметної компетентності у процесі навчання вищої математики майбутніх економістів»** представлено результати аналізу сучасного стану досліджень з питання формування математичної компетентності в системі компетентностей

майбутніх фахівців з економіки; обґрунтовано використання компетентнісно орієнтованих математичних задач та хмаро орієнтованих засобів ІКТ навчання математики для формування математичної компетентності майбутнього економіста; уточнено поняття «математична компетентність майбутнього економіста», «компетентнісно орієнтована математична задача» та класифікацію компетентнісно орієнтованих математичних задач для майбутніх економістів; визначено критерії та рівні сформованості математичної компетентності майбутнього економіста, наведено її структуру.

На основі результатів психолого-педагогічного аналізу джерел із проблеми дослідження встановлено, що основою формування професійно компетентних фахівців з економіки є математична компетентність майбутнього економіста (МКМЕ), формування якої забезпечується, насамперед, через використання компетентнісно орієнтованих математичних задач та хмаро орієнтованих засобів ІКТ.

Під *компетентнісно орієнтованими математичними задачами* розуміємо навчально-пізнавальні задачі, розв'язування яких вимагає знань з різних розділів математики і професійної сфери майбутнього фахівця для побудови математичних моделей та їх дослідження засобами ІКТ з метою отримання професійно вагомих результатів.

При цьому, у процесі розв'язування більшості компетентнісно орієнтованих математичних задач у студентів економічних спеціальностей виникають труднощі (пов'язані з громіздкими обчисленнями та складними аналітичними перетвореннями; використанням чисельних методів; візуалізацією отриманих результатів та процесу розв'язування; пошуку додаткових навчальних відомостей; актуалізацією опорних знань у будь-який час та у будь-якому місці), для подолання яких доцільно використати сучасні засоби ІКТ, зокрема, хмаро орієнтовані.

З метою виявлення найбільш ефективного засобу ІКТ, що сприятиме формуванню МКМЕ було проведено порівняльний аналіз найпоширеніших хмаро орієнтованих засобів ІКТ навчання математики. У результаті проведеного аналізу засобів ІКТ, керуючись їх основними технічними характеристиками, а також можливістю використання для розв'язування компетентнісно орієнтованих математичних задач, встановлено, що найбільш ефективним засобом є експертно-пошукова система Wolfram|Alpha, що задовольняє такі вимоги до хмаро орієнтованого засобу навчання математики:

- можливість використання з мобільного пристрою;
- можливість здійснювати пошук необхідних навчальних відомостей, у тому числі за запитом природною мовою;
- наявність покрокового розв'язання;
- наявність дружнього інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу користувача.

У процесі формування МКМЕ використання Wolfram|Alpha надає можливість: проводити пошук необхідних додаткових математичних

відомостей; виконувати громіздкі обчислення та візуалізацію математичних залежностей; автоматизувати контроль та оцінювання навчальних досягнень студентів з економіко-математичного моделювання та вищої математики; підтримувати навчальну діяльність студентів та організовувати самостійну роботу тощо.

Таким чином, у дослідженні поняття *математичної компетентності майбутнього економіста (предметної компетентності у навчанні вищої математики)* розуміємо як інтегративне професійно-особистісне утворення, що виявляється у здатності та готовності розв'язувати математичні задачі, свідомо та раціонально використовуючи математичний апарат та засоби ІКТ для опанування загальноекономічних і фахових дисциплін.

У структурі МКМЕ виділяємо такі компоненти:

– *аксіологічний*: наявність позитивної мотивації до використання математичного апарату та засобів ІКТ для опанування загальноекономічних та фахових дисциплін;

– *гносеологічний*: наявність системи математичних знань, розуміння економічного змісту математичних понять та способів використання засобів ІКТ для розв'язування компетентнісно орієнтованих математичних задач та для опанування загальноекономічних та фахових дисциплін;

– *праксеологічний*: уміння розв'язувати компетентнісно орієнтовані математичні задачі, створювати економіко-математичні моделі, проводити обчислювальний експеримент та аналізувати його результати.

Серед компетентнісно орієнтованих математичних задач для майбутніх економістів виділяємо:

– *предметні* – спрямовані насамперед на формування математичної складової гносеологічного компонента МКМЕ (технологічні, що розв'язують за певним алгоритмом; об'єктні, що вимагають уміння розпізнавати дані, подані у вигляді таблиць, діаграм, малюнків тощо; з надлишковою умовою; з недостатньою умовою; нестандартні задачі тощо);

– *практичні* – такі, що описують життєві та побутові ситуації, а їх розв'язування потребує використання набутого життєвого досвіду, сформованої математичної складової гносеологічного компонента МКМЕ та які спрямовані, насамперед, на формування праксеологічного компонента МКМЕ;

– *міжпредметні* – прикладні задачі з економічним змістом, розв'язування яких вимагає застосування методів математичного моделювання та сприяє формуванню, насамперед, аксіологічного компонента МКМЕ.

На основі зазначених складових для узагальнення оцінки сформованості МКМЕ виділено рівні сформованості МКМЕ (високий, достатній, середній, низький) та критерії сформованості МКМЕ (аксіологічний компонент – розуміння необхідності математичних знань для професійної діяльності; можливість та бажання докладати вольові та емоційні зусилля для подолання труднощів; здатність до самоаналізу та самовдосконалення; гносеологічний

компонент – усвідомлення змісту математичних понять та їх економічної інтерпретації; праксеологічний компонент – уміння самостійно знаходити та опрацьовувати необхідні відомості; уміння використовувати набуті знання для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях; уміння розв'язувати не лише технологічні, а й міжпредметні та практичні задачі; уміння щодо створення та аналізу математичних моделей) у вигляді матриці компетентностей.

У другому розділі «Методика формування предметної компетентності у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей» розроблено модель методики формування МКМЕ (рис. 1), визначено етапи проектування системи компетентісно орієнтованих математичних задач, створено систему компетентісно орієнтованих математичних задач для майбутніх економістів, розроблено й описано методику формування МКМЕ та експериментально перевірено її ефективність.

Розроблена модель методики формування МКМЕ містить три блоки.

Цільовий блок передбачає визначення мети формування МКМЕ у навчанні вищої математики відповідно до вимог галузевих стандартів вищої освіти з економічних спеціальностей.

Технологічний блок містить методичну та процесуальну складові, що передбачають використання системи компетентісно орієнтованих математичних задач та експертно-пошукової системи Wolfram|Alpha як *провідних засобів формування МКМЕ*, що впливають на добір провідних методів навчання та форм організації навчальної діяльності студентів відповідно до визначеної мети.

У роботі визначено наступні етапи проектування системи компетентісно орієнтованих математичних задач для майбутніх економістів:

- 1) попередній аналіз, що передбачає визначення змісту навчання вищої математики відповідно до вимог галузевих стандартів вищої освіти;
- 2) побудова початкової системи задач, що складається з предметних, практичних та міжпредметних компетентісно орієнтованих задач;
- 3) адаптація системи задач, що вимагає корегування змісту та структури задач відповідно до вікових особливостей студентів молодших курсів, розподіл задач за формами організації навчальної діяльності, урахування результатів попередніх формувань МКМЕ.

До *провідних методів навчання* відносимо методично обґрунтоване поєднання традиційних репродуктивних та продуктивних методів з інноваційними методами комп'ютерно орієнтованого навчання вищої математики.

Провідними організаційними формами навчання студентів у процесі формування МКМЕ є:

- лекції (вступні, інформаційні, проблемні, оглядові, лекції з запланованими помилками та підсумкові лекції) з використанням

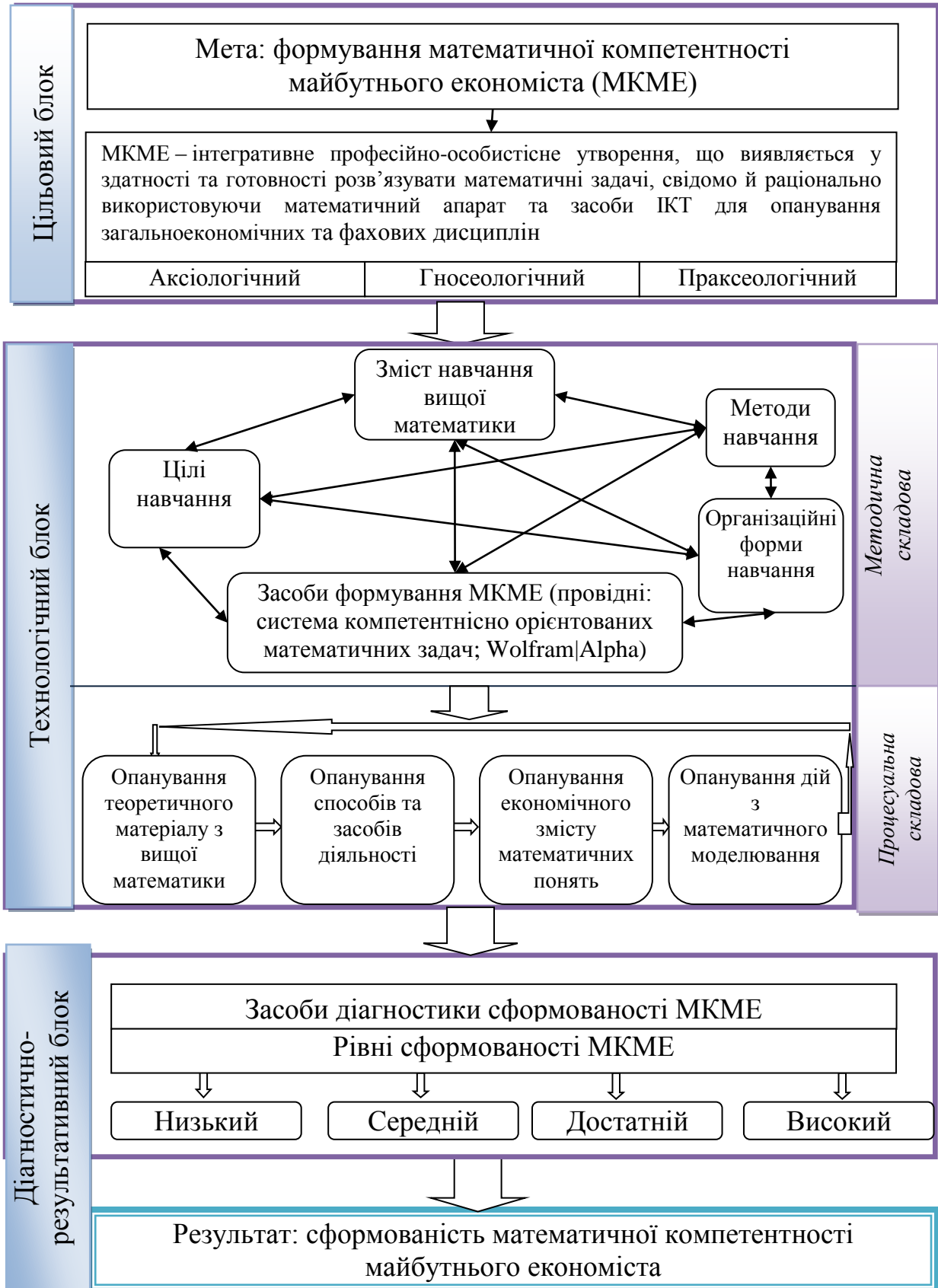


Рис. 1. Модель методики формування математичної компетентності майбутнього економіста

Wolfram|Alpha для наочного дослідження взаємозв'язку математичних понять, їх економічного змісту, створення проблемних ситуацій тощо;

- тематичні та узагальнювальні практичні заняття, що передбачають індивідуальне та групове виконання завдань, розв'язування компетентісно орієнтованих математичних задач, що передбачають зокрема побудову та дослідження математичної моделі за допомогою Wolfram|Alpha;

- самостійна робота студентів (у вигляді індивідуальних домашніх завдань за підтримки Wolfram|Alpha).

Допоміжними формами організації навчання є очні (аудиторні) та дистанційні (позааудиторні) консультації.

У реалізації *діагностично-результативного блоку* провідну роль відіграють засоби діагностики (тестові та самостійні роботи, модульні контрольні роботи, індивідуальні домашні завдання, педагогічне спостереження, анкетування), що використовуються для визначення рівня сформованості МКМЕ відповідно до визначених критеріїв.

Відповідно до розробленої моделі методики формування МКМЕ у роботі визначено методичні умови її реалізації: забезпечення активної розумової діяльності студентів, проектування взаємозв'язку компонентів МКМЕ та планування процесу навчання з урахуванням етапів формування МКМЕ, застосування Wolfram|Alpha з урахуванням змісту навчального матеріалу та етапів формування МКМЕ; розробка та впровадження системи компетентісно орієнтованих математичних задач спрямованої на формування МКМЕ, створення банку математичних моделей економічних процесів; використання компетентісно орієнтованих математичних задач для ілюстрування економічного змісту математичних понять під час лекцій, практичних занять та узагальнювальних практичних занять; створення та використання довідника користувача з Wolfram|Alpha; забезпечення різноманітності завдань та їх формулювань.

Для перевірки ефективності розробленої методики формування МКМЕ проведено формувальний етап педагогічного експерименту із упровадження розробленої методики формування МКМЕ, провідними засобами якої є система компетентісно орієнтованих математичних задач та хмаро орієнтований засіб Wolfram|Alpha, та виконано порівняння рівнів сформованості МКМЕ студентів експериментальних і контрольних груп, а також оцінювання значущості відмінностей цих показників за допомогою методів математичної статистики.

Формування експериментальних та контрольних груп відбувалось з урахуванням таких умов:

- склад експериментальних груп (ЕГ) – студенти, які навчалися за авторською методикою формування МКМЕ з використанням Wolfram|Alpha та розробленої системи компетентісно орієнтованих математичних задач;

- склад контрольних груп (КГ) – студенти, які навчалися за традиційною методикою навчання вищої математики в економічному ВНЗ без широкого

використання хмарних засобів ІКТ і розробленої системи компетентнісно орієнтованих математичних задач.

Аналіз результатів формувального етапу педагогічного експерименту (рис. 2) за критерієм Фішера ($\varphi_{емп}^*=3,65$; $\varphi_{кр}^*=2,31$) та подальший якісний аналіз розподілу показників рівня сформованості МКМЕ в експериментальних та контрольних групах показав статистично значущі відмінності, що зумовлені використанням запропонованої методики формування МКМЕ.

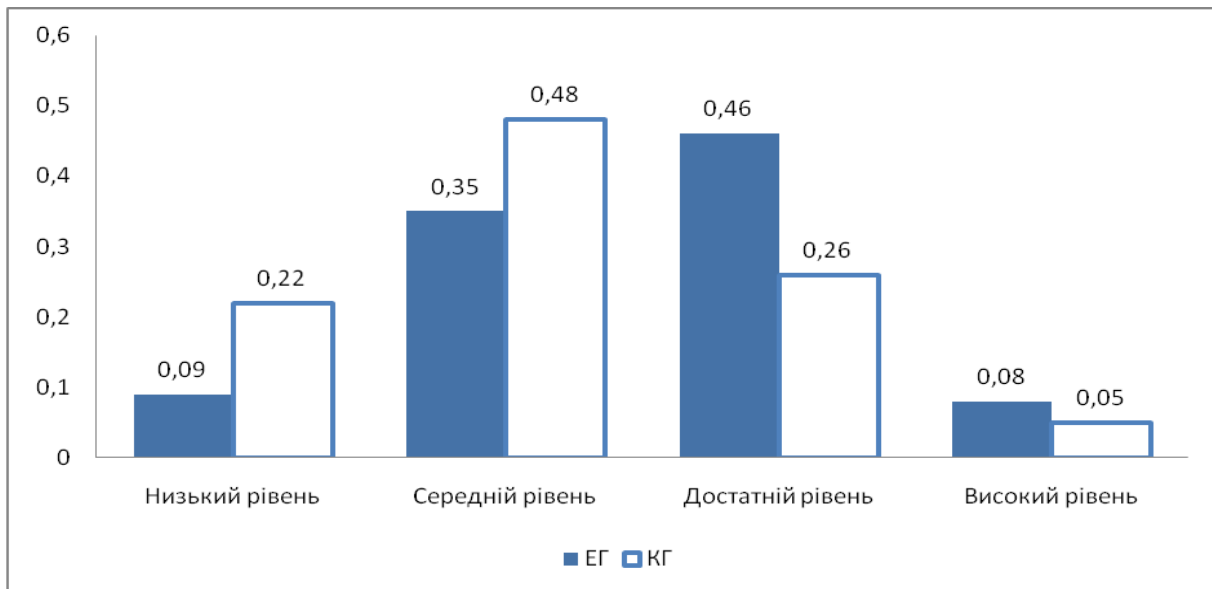


Рис. 2. Розподіл студентів на формувальному етапі педагогічного експерименту в експериментальних та контрольних групах за рівнем сформованості МКМЕ

Таким чином, результати експериментальної роботи надають можливість зробити висновок про підтвердження гіпотези про те, що використання розробленої методики формування МКМЕ у навчанні вищої математики студентів економічних спеціальностей сприятиме її формуванню на відповідному рівні.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення та нове розв'язання наукової проблеми, що полягає у створенні та апробації методики формування предметної компетентності у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей.

Результати дослідження дозволяють сформулювати такі висновки:

1. Аналіз психолого-педагогічної, науково-методичної літератури, нормативних документів, практики організації навчального процесу надав можливість встановити, що для професійної підготовки фахівців з економіки є актуальною проблема формування математичної компетентності майбутнього економіста як фундаментальної основи його професійної компетентності. Визначено, що математична компетентність майбутнього економіста (МКМЕ) –

це інтегративне професійно-особистісне утворення, що виявляється у здатності та готовності розв'язувати математичні задачі, свідомо й раціонально використовуючи математичний апарат та засоби ІКТ для опанування загальноекономічних та фахових дисциплін.

Обґрунтовано, що МКМЕ складається з аксіологічного (наявність позитивної мотивації до використання математичного апарату та засобів ІКТ для опанування загальноекономічних та фахових дисциплін); гносеологічного (наявність системи математичних знань, розуміння економічного змісту математичних понять та способів використання засобів ІКТ для розв'язування компетентнісних математичних задач та для опанування загальноекономічних і фахових дисциплін); праксеологічного (уміння розв'язувати компетентнісно орієнтовані математичні задачі, створювати економіко-математичні моделі, проводити обчислювальний експеримент та аналізувати його результати) компонентів.

Для узагальнення оцінки сформованості МКМЕ з урахування зазначених компонентів виділено високий, достатній, середній та низький рівні сформованості МКМЕ, а також характеристики сформованості компонентів МКМЕ, до яких відносимо: розуміння необхідності математичних знань для майбутньої професійної діяльності; можливість та бажання докладати зусиль та емоціональні зусилля для подолання труднощів; здатність до самоаналізу та самовдосконалення (аксіологічний компонент); усвідомлення змісту математичних понять та їх економічної інтерпретації, уміння самостійно знаходити та опрацьовувати необхідні відомості (гносеологічний компонент); уміння використовувати набуті знання для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях; уміння щодо створення та аналізу математичних моделей (праксеологічний компонент).

2. Обґрунтовано, що провідним засобом формування МКМЕ є компетентнісно орієнтовані математичні задачі, під якими розуміємо навчально-пізнавальні задачі, розв'язування яких вимагає знань із різних розділів математики і професійної сфери майбутнього фахівця з економіки для побудови математичних моделей та їх дослідження засобами ІКТ з метою отримання професійно вагомих результатів. Серед компетентнісно орієнтованих математичних задач для майбутніх економістів виділяємо: предметні – спрямовані насамперед на формування математичної складової гносеологічного компонента МКМЕ (технологічні, що розв'язують за певним алгоритмом; об'єктні, які вимагають уміння розпізнавати дані, що подано у вигляді таблиць, діаграм, малюнків тощо; з надлишковою умовою; з недостатньою умовою; нестандартні задачі тощо); практичні – такі, що описують життєві та побутові ситуації, а їх розв'язання потребує використання набутого життєвого досвіду та математичної складової гносеологічного компоненту МКМЕ; міжпредметні – прикладні задачі з економічним змістом, розв'язання яких вимагає застосування методів математичного моделювання.

Визначено, що проектування системи компетентнісно орієнтованих задач доцільно здійснювати відповідно до наступних етапів: 1) попередній аналіз, що передбачає визначення змісту навчання вищої математики у відповідності до вимог галузевих стандартів вищої освіти; 2) побудова початкової системи задач, що складається з предметних, практичних та міжпредметних компетентнісно орієнтованих задач; 3) адаптація системи задач, що вимагає корегування змісту та структури задач у відповідності до вікових особливостей студентів молодших курсів, розподіл задач за формами організації навчальної діяльності, врахування результатів попередніх формувань МКМЕ.

3. Порівняльний аналіз хмаро орієнтованих засобів навчання математики надав можливість встановити, що у процесі формування МКМЕ для розв'язування компетентнісно орієнтованих математичних задач доцільно обрати експертно-пошукову систему Wolfram|Alpha, яка задовольняє такі вимоги: можливість використання з мобільного пристрою; можливість здійснювати пошук необхідних навчальних відомостей, у тому числі за запитом природною мовою; наявність покрокового розв'язання; наявність дружнього інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу користувача. Використання Wolfram|Alpha у процесі формування МКМЕ надає можливість: проводити пошук необхідних додаткових математичних відомостей; виконувати громіздкі обчислення та візуалізацію математичних залежностей; автоматизувати контроль та оцінювання навчальних досягнень студентів з та вищої математики; підтримки навчальної діяльності студентів та організації самостійної роботи тощо.

4. На основі визначених провідних засобів формування МКМЕ розроблено модель методики формування МКМЕ, що складається з трьох блоків: цільового, технологічного та діагностично-результативного. Її застосування в навчанні вищої математики студентів економічних спеціальностей потребувало таких змін у методичній системі навчання, як:

- спрямування цілей навчання вищої математики на формування математичної компетентності майбутнього економіста;
- коригування змісту навчання у відповідності до оновлених цілей;
- введення до засобів навчання системи компетентнісно орієнтованих математичних задач та інноваційного засобу – експертно-пошукової математичної системи Wolfram|Alpha;
- введення додаткової форми організації навчання – позааудиторних дистанційних консультацій з використанням експертно-пошукової математичної системи Wolfram|Alpha;
- дидактично виважене поєднання методів навчання з урахуванням переорієнтації цілей навчання та відповідних змін у змісті, формах і засобах навчання.

Результати педагогічного експерименту, опрацьовані за допомогою статистичних методів (критерії Пірсона та Фішера), надають можливість зробити висновок, що розроблена в межах дослідження методика формування

МКМЕ є ефективною і її можна рекомендувати до впровадження у ВНЗ України для навчання студентів економічних спеціальностей.

Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів досліджуваної проблеми. До перспективних напрямів подальших наукових досліджень відносимо розробку комп'ютерно орієнтованої методики навчання спеціальних розділів математики, виявлення педагогічних умов використання хмарних технологій у навчанні фундаментальних дисциплін студентів технічних спеціальностей.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДИСЕРТАЦІЇ ВІДОБРАЖЕНО У ТАКИХ ПУБЛІКАЦІЯХ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Бас С. В. Зміст понять «компетенція» і «компетентність» у працях сучасних педагогів / С. Бас // Педагогіка вищої та середньої школи. – Кривий Ріг, 2012. – № 34. – С. 416–424.

2. Бас С. В. Роль та місце системи прикладних задач економічного змісту у формуванні предметної математичної компетентності економіста / С. В. Бас // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. – Суми : СумДПУ, 2013. – № 2. – С. 189–196.

3. Бас С. В. Роль предметної математичної компетентності у формуванні професійних компетентностей студентів економічних спеціальностей / Бас С. В. // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Випуск 34 : збірник наукових праць / за ред. проф. В. Д. Сиротюка. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – С. 8–12.

4. Бас С. В. Формування предметної математичної компетентності студентів економічних спеціальностей за допомогою прикладних задач / С. В. Бас // Вісник Черкаського університету. Серія Педагогічні науки. – Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013. – № 8 (261). – С. 15–22.

5. Бас С. В. Wolfram|Alpha: можливості застосування у навчанні вищої математики студентів економічних спеціальностей / Світлана Бас // Наукові записки. – Випуск 4. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. – С. 8–11.

Стаття у зарубіжному науковому періодичному виданні

6. Бас С. В. Модель навчання вищої математики, спрямованого на формування предметної математичної компетентності економіста / С. В. Бас // Science and education a new dimension. Pedagogy and Psychology. – Budapest, 2014. – II (17). – November. – P. 22–25.

Статті та тези доповідей в інших наукових виданнях

7. Бас С. В. Проектування системи прикладних задач економічного змісту в курсі вищої математики / С. В. Бас // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць / Міністерство освіти і науки України, Криворізький національний університет. – Випуск XI : в 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2013. – Т. 1 : Теорія та методика навчання математики. – С. 23–28.

8. Бас С. В. Роль інформаційно-комунікаційних технологій у формуванні предметної математичної компетентності майбутнього економіста у процесі розв'язування прикладних задач / С. В. Бас // Шлях сучасної математики: освіта, наука, індустрія : матеріали конф., 18 квіт., м. Дніпропетровськ / Міністерство освіти і науки України, Національний гірничий університет. – Дніпропетровськ : НГУ, 2013. – С. 73–78.

9. Бас С. В. Предметна математична компетентність економіста як основа його професійної компетентності / С. В. Бас, К. І. Словак // Новітні комп'ютерні технології : матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції : Севастополь, 11–14 вересня 2012 р. – К. : Мінрегіон України, 2012. – С. 90–94.

10. Бас С. В. Wolfram|Alpha – хмарно-орієнтований сервіс навчання математики / С. В. Бас // Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.). – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2012. – С. 121–122.

11. Бас С. В. Роль предметної математичної компетентності у процесі формування професійних компетентностей майбутніх економістів / Бас С. В. // Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» / Укладач : Шарко В. Д. – Херсон : Грінь Д. С., 2012. – С. 108–110.

12. Бас С. В. Роль та місце системи прикладних задач економічного змісту у формуванні предметної математичної компетентності економіста / С. В. Бас // Розвиток інтелектуальних умінь та творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 2012» : матеріали міжнародної науково-методичної конференції (6–7 грудня 2012 р., м. Суми) : у 3-х частинах. Частина 2 / Упорядник Чашечникова О. С. – Суми : Мрія, 2012. – С. 19–21.

13. Бас С. В. Формування предметної математичної компетентності майбутніх економістів за допомогою прикладних задач / С. В. Бас // Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2013), м. Черкаси, 8–10 квітня 2013 р. – Черкаси : Видавець Чабаненко Ю., 2013. – С. 128–130.

14. Бас С. В. Wolfram|Alpha: можливості застосування у навчанні вищої математики майбутніх економістів. / Бас С. В. // Засоби і технології сучасного навчального середовища : матеріали конференції, м. Кіровоград, 17–18 травня 2013 року / Відповідальний редактор : С. П. Величко – Кіровоград : Ексклюзив-

Систем, 2013. – С. 7–9.

15. Бас С. В. Предметная математическая компетентность как основа формирования профессиональных компетентностей студентов экономических специальностей / Бас С. В. // Материалы XIII Международной конференции «Физическое образование: проблемы и перспективы развития». Часть I. – М. : МГПУ, 2014. – С. 221–224.

16. Бас С. В. Етапи проектування системи прикладних задач з економічним змістом в курсі вищої математики / Бас С. В. // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ плюс – 2014» : матеріали Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції (20–21 березня 2014 р., м. Суми) : у 3-х частинах. Частина 2 / Упорядник Чашечникова О. С. – Суми : Мрія, 2014. – С. 17–19.

17. Бас С. В. Використання Wolfram|Alpha у навчанні вищої математики майбутніх економістів / С. В. Бас // Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2015), м. Черкаси, 4–5 червня 2015 р. – Черкаси : Чабаненко Ю., 2015. – С. 241–242.

Навчальні посібники та інші видання

18. Бас С. В. Збірник компетентнісних математичних задач для студентів економічних спеціальностей : навчальний посібник / С. В. Бас, К. І. Словак // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. – Кривий Ріг : Видавничий відділ ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2014. – Том XII. – Випуск 1 (32) : спецвипуск «Навчальний посібник у журналі». – 102 с.

19. Бас С. В. Використання Wolfram|Alpha в курсі вищої математики : довідник користувача / С. В. Бас. – Кривий Ріг : Видавничий відділ ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2015. – 21 с.

АНОТАЦІЯ

Бас С. В. Формування предметної компетентності у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика). – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького – Черкаси, 2015.

У роботі досліджено проблему формування предметної компетентності у процесі навчання математики студентів економічних спеціальностей. Проведено аналіз математичної та професійної підготовки бакалаврів у ВНЗ та зроблено висновок про те, що підвищення рівня сформованості математичної компетентності майбутніх економістів забезпечується, насамперед, використанням системи компетентнісно орієнтованих математичних задач за

підтримки сучасних засобів ІКТ. Проведено аналіз сучасних хмаро орієнтованих засобів ІКТ, що використовуються в навчанні вищої математики. Уточнено поняття математичної компетентності майбутнього економіста, його структуру, виділено критерії, показники та рівні сформованості. Уточнено поняття компетентнісно орієнтованої математичної задачі та їх класифікація. Побудовано модель методики формування математичної компетентності майбутнього економіста на основі застосування системи компетентнісно орієнтованих математичних задач та хмаро орієнтованого засобу ІКТ. Виділено етапи проектування системи компетентнісно орієнтованих математичних задач, визначені методичні умови формування математичної компетентності майбутніх економістів. Спроектовано систему компетентнісно орієнтованих математичних задач, представлену у вигляді навчального посібника «Збірник компетентнісних математичних задач для студентів економічних спеціальностей», розроблено довідник користувача з використання Wolfram|Alpha при розв'язуванні компетентнісно орієнтованих математичних задач.

Ключові слова: математична компетентність майбутнього економіста, структура математичної компетентності, компетентнісно орієнтована математична задача, система компетентнісно орієнтованих математичних задач, етапи проектування, хмаро орієнтований засіб Wolfram|Alpha, методичні умови.

АННОТАЦІЯ

Басс С. В. Формирование предметной компетентности в процессе обучения высшей математике студентов экономических специальностей. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (математика). – Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого. – Черкассы, 2015.

В работе исследуется проблема формирования предметной компетентности в процессе обучения высшей математике студентов экономических специальностей.

Во введении обоснована актуальность темы, охарактеризованы связь работы с научными программами, планами, темами, определены цель, задачи, объект и предмет исследования, охарактеризованы использованные методы исследования, раскрыта научная новизна, теоретическое и практическое значение полученных результатов, отражено внедрение и апробация результатов исследования, личный вклад соискателя в работы, опубликованные в соавторстве, публикации, приведены сведения об объеме и структуре диссертации.

В первом разделе «Теоретические основы формирования предметной компетентности в процессе обучения высшей математике студентов экономических специальностей» проанализированы психолого-педагогические

основы обучения высшей математике будущих экономистов, уточнены понятия «математическая компетентность» и её структура, «компетентностно ориентированная математическая задача» и их классификация, рассмотрены современные облачно ориентированные средства ИКТ обучения высшей математике в подготовке будущих экономистов. Показано, что повышение качества математической подготовки обеспечивается профессиональной направленностью обучения бакалавров экономики и использованием современных облачно ориентированных средств ИКТ.

Проведенный анализ дал возможность уточнить базовые понятия исследования: 1) математическая компетентность будущих экономистов (предметная компетентность при обучении высшей математике) – это интегративное профессионально-личностное образование, которое проявляется в способности и готовности решать математические задачи, сознательно и рационально используя математический аппарат и средства ИКТ для овладения общеэкономическими и специальными дисциплинами; 2) компетентностно ориентированные математические задачи – это учебно-познавательные задачи, для решения которых необходимы знания из разных разделов математики и профессиональной сферы будущего специалиста для построения математической модели и её исследования средствами ИКТ с целью получения профессионально значимых результатов.

Во втором разделе «Методика формирования предметной компетентности в процессе обучения высшей математике студентов экономических специальностей» на основе анализа подготовки экономистов создана модель формирования математической компетентности будущего экономиста, которая содержит целевой (постановка цели формирования математической компетентности будущего экономиста), технологический (предполагает проектирование и применение системы компетентностно ориентированных математических задач в обучении высшей математике как ведущего средства формирования математической компетентности будущего экономиста, а также применение облачно ориентированных средств ИКТ в соответствии с выбранной целью, определение ведущих методов обучения и форм организации учебной деятельности, которые обеспечивают освоение необходимого математического инструментария, экономического смысла математических понятий и навыков экономико-математического моделирования) и диагностико-результативный (выбор средств диагностики и определение уровня сформированности математической компетентности будущего экономиста в соответствии с выбранными критериями) блоки.

Представлены сведения об этапах исследования, указаны задания и содержание экспериментальной работы, выполнена количественная и качественная обработка результатов формирующего этапа педагогического эксперимента, анализ которого показал статистически значимые отличия

уровней сформированности математической компетентности будущих экономистов в экспериментальной и контрольной группах.

Ключевые слова: математическая компетентность будущего экономиста, система компетентностно ориентированных математических задач, проектирование системы компетентностно ориентированных математических задач, модель методики формирования математической компетентности будущего экономиста.

ANNOTATION

Bas S. V. Formation of subject competence in learning higher mathematics students of economic specialties. – Manuscript.

Thesis for a candidate of Pedagogical Sciences Degree by speciality 13.00.02 – theory and methods of teaching (mathematics). – Bogdan Khmelnytsky National University at Cherkasy. – Cherkasy, 2015.

In the thesis the problem of forming the subject competence in teaching mathematics students of economic specialties was investigated. The analysis of mathematical and professional training of bachelors in universities was conducted and concluded that increasing the level of formation of mathematical competence of future economists is provided using the system of competency-based problems with the support of modern ICT. The analysis of modern cloud-oriented ICT used in teaching higher mathematics. The concept of mathematical competence of future economists, is defined; its structure, criteria and levels of performance are grounded. The concept of competency-based mathematical problems and their classification are reviewed. The model of formation of mathematical competence of future economists on the basis of mathematical problems competency systems and cloud-based ICT was developed. The stages of competency-based mathematical problems system design and methodical conditions of mathematical competence of future economists forming was grounded. Designed system of competency-based mathematical problems was presented in the form of the manual «Collection of individual homework on higher mathematics for future economists», the manual Wolfram|Alpha using to the solving competency- based mathematical problems was developed.

The stages of the research are presented ,the task and content of the experimental work are given, quantitative and qualitative analysis of the results of a forming stage of the pedagogical experiment are carried out . The analysis of the experiment showed statistically significant differences between the level of formation of mathematical competence of future economists in the experimental and control groups .

Keywords: mathematical competence of future economists, structure of mathematical competency, competency mathematical problem, the system of competency-based mathematical problems, stages of design, cloud-oriented tool Wolfram|Alpha, methodical conditions.

Підписано до друку 23.11.2015 р.
Формат 60×84/16. Гарнітура Times New Roman. Папір офсетний.
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 1,17. Авт. арк. 0,9.
Тираж 120 прим. Зам. № 25/01.

Друкарня С. Г. Щербенка
вул. Рокоссовського, 5/3, м. Кривий Ріг, 50027
097-192-20-77

Свідоцтво про реєстрацію суб'єкта видавничої діяльності ДК № 4561 від 13.06.2013 р.