

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

КОГУТ УЛЯНА ПЕТРІВНА

УДК 378:147:51:004

**СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ
ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ
МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАТИКИ**

13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ–2015

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України, м. Київ.

Науковий керівник: кандидат філософських наук, старший науковий співробітник
Шишкіна Марія Павлівна,
Інститут інформаційних технологій
і засобів навчання НАПН України,
завідувач відділу хмаро орієнтованих систем
інформатизації освіти,
м. Київ

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Триус Юрій Васильович,
Черкаський державний технологічний університет,
завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних
технологій управління, м. Черкаси;

кандидат педагогічних наук, доцент
Шокалюк Світлана Вікторівна,
Державний вищий навчальний заклад
«Криворізький національний університет»,
доцент кафедри інформатики та прикладної математики,
м. Кривий Ріг.

Захист відбудеться «___» _____ 2015 р. о ___ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.459.01 в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, 04060, м. Київ, вул. М. Берлінського, 9.

З дисертацією можна ознайомитись у відділі аспірантури і докторантури Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, 04060, м. Київ, вул. М. Берлінського, 9, 2-й поверх, к. 209.

Автореферат розісланий «___» _____ 2015 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



А. В. Яцишин

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В умовах формування інформаційного суспільства зростає роль підготовки висококваліфікованих фахівців, які здатні до продуктивної діяльності в цьому суспільстві. В цих умовах підготовка майбутнього фахівця з інформатики вимагає постійного вдосконалення. Тому актуальним завданням є формування у майбутніх фахівців з інформатики системи професійних компетентностей з математичних та інформатичних дисциплін, а також ІКТ-компетентностей, що забезпечувало б їм можливість вирішувати особисті та професійні завдання в умовах інтенсивного розвитку інформаційних технологій. Навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики потребує особливої уваги, бо поєднує в собі як фундаментальні поняття і принципи різних математичних та інформатичних дисциплін, так і прикладні моделі та алгоритми їх застосування.

Разом з тим, як відзначають численні дослідники, випускники вищих навчальних закладів не завжди успішно знаходять місце на ринку праці. Вони потребують, як правило, тривалої адаптації на місці роботи, часто і додаткового навчання, або взагалі не можуть знайти роботу за фахом. Однією з причин є те, що випускники ВНЗ здебільшого мають недостатню фундаментальну підготовку, вміння і навички використання сучасних прикладних і системних програмних засоби, а крім того, мають недостатні уявлення про методологічні принципи і прийоми розроблення програмного забезпечення, комп'ютерних комплексів і систем на новітній технологічній базі. Це свідчить про недостатній рівень сформованості професійних та ІКТ компетентностей, на які міг би спиратися майбутній випускник у своїй подальшій професійній діяльності.

Володіння сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями є суттєвою умовою опанування всіма навчальними, зокрема математичними та інформатичними дисциплінами, формування наукового світогляду, цілісної наукової картини світу. Через це постає необхідність визначення шляхів використання ІКТ у процесі навчання дослідження операцій фахівців з інформатики у педагогічному ВНЗ, осучаснення середовища навчання з урахуванням тенденцій розвитку науки і техніки, удосконалення методичних систем навчання, зокрема, шляхом використання систем комп'ютерної математики як засобів навчання.

Професійній підготовці фахівців з інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій присвячено праці В. Ю. Бикова, А. М. Гуржія, О. Г. Глазунової, М. І. Жалдака, О. Г. Колгатіна, В. В. Лаптева, М. П. Лапчика, І. В. Левченко, Ю. І. Машбиця, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамського, М. І. Рагуліної, Є. М. Смирнової-Трибульської, О. В. Співаковського, О. М. Спіріна, С. О. Семерікова, І. О. Теплицького, Ю. В. Триуса, Д. Меріно (D. Merino), Б. Хана (B. Khan), Дж. Ітмазі (J. Itmazi), Дж. Гамільтона (J. Hamilton), Дж. Прадоса (J. Prados) та ін.

Проблеми використання ІКТ, зокрема систем комп'ютерної математики, у навчанні математичних дисциплін у вищих навчальних закладах досліджувались у роботах В. П. Дьяконова, М. І. Жалдака, Т. В. Капустиної, В. І. Клочка, Ю. Г. Лютюка, Л. Ф. Панченко, С. А. Ракова, С. О. Семерікова, Є. М. Смирнової-Трибульської, О. В. Співаковського, Ю. В. Триуса, С. В. Шокалюк, Дж. Вавріка (J. Wavrik),

Дж. Енгельбрехта (J. Engelbrecht), Дж. Панкіна (J. Pankin), Р. Пеа (R. Pea), Дж. Харві (J. Harvey) та інших.

Системи комп'ютерної математики (СКМ) були розроблені, в першу чергу, для розв'язування складних прикладних задач та інженерних розрахунків. Разом з тим, існують дидактичні можливості їх застосування у процесі навчання. Сьогодні ще недостатньо розроблено дидактичні засади та принципи використання СКМ у підготовці майбутніх фахівців з інформатики у вищих педагогічних навчальних закладах, зокрема у навчанні дослідження операцій. Також необхідна систематизація застосування СКМ стосовно різних видів навчальної діяльності студентів зазначеного напрямку підготовки.

Тому необхідним є пошук нових методичних підходів до організації навчання студентів ВНЗ, що сприяли б глибокому засвоєнню і розумінню ними базових понять, правил, принципів і методів навчання дисциплін, їх взаємозв'язку з суміжними дисциплінами, а також шляхів їх використання на практиці. Перспективним напрямом видається інтегрування у процес навчання дослідження операцій систем комп'ютерної математики, за допомогою яких можна, з одного боку, автоматизувати деякі рутинні дії, зосередивши увагу студента на опануванні понять і принципів, що вивчаються, а з іншого боку, виявити міжпредметні зв'язки різних дисциплін, дослідивши, як ті чи інші фундаментальні поняття реалізуються у прикладних галузях.

У навчальному процесі педагогічних ВНЗ можна виявити **суперечності**:

- між існуючою суспільною потребою у розвитку інформатичної освіти, підвищенні рівня сформованості ІКТ-компетентностей майбутніх фахівців з інформатики і пов'язаною з цим необхідністю фундаменталізації навчання дослідження операцій, та недостатньо розробленими теоретичними і методичними основами їх навчання, спрямованого на формування фундаментальних знань з математики та інформатики;

- потребою суб'єктів освітнього процесу у вільному доступі до електронних ресурсів навчального призначення та недостатньо розробленими методиками використання засобів ІКТ у навчанні;

- недостатньою теоретичною підготовкою з основ інформатики студентів педагогічних ВНЗ і їх потребою у застосуванні знань з інформатики та ІКТ до розв'язування практичних і професійних задач.

Тому постає проблема удосконалення методики використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики.

Актуальність та недостатня розробленість зазначеної проблеми зумовила вибір теми дисертаційного дослідження "Системи комп'ютерної математики як засіб навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики".

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами. У дисертації наведено результати досліджень автора, одержані в процесі виконання науково-дослідних робіт "Науково-методичні та організаційні засади оцінювання якості програмних засобів навчального призначення для загальноосвітніх навчальних закладів" (ДР № 0109U000301 (2009-2011 рр.), "Система психолого-педагогічних вимог до засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення" (ДР № 0112U000281 (2012-2014 рр.), що виконувалися в Інституті інформаційних

технологій і засобів навчання НАПН України та в процесі виконання науково-дослідної роботи "Дослідження оптимізаційних задач та обчислювальних методів математичної інформатики" (протокол № 11 від 24.11.2012 р. (2013-2017 рр.)), що здійснювалася на кафедрі інформатики та обчислювальної математики Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Тема дисертації затверджена вченою радою Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (протокол №1 від 27.01.2011 р.) та узгоджена Міжвідомчою радою з координації наукових досліджень з педагогічних та психологічних наук в Україні при НАПН України (протокол №3 від 28. 04. 2015 р.).

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати і розробити методику використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики та експериментальним шляхом перевірити її ефективність.

Відповідно до мети дослідження розв'язувались такі **задачі**:

1. Визначити теоретичні основи використання систем комп'ютерної математики в процесі навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики у вищому педагогічному навчальному закладі;

2. Уточнити критерії добору СКМ та визначити доцільність їх використання як засобу навчання дослідження операцій;

3. Розробити модель використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики, визначити критерії оцінювання рівня сформованості системи професійних компетентностей та шкалу вимірювання рівнів сформованості компонентів цих компетентностей;

4. Розробити методику використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики та експериментальним шляхом перевірити її ефективність;

5. Розробити рекомендації щодо використання СКМ у навчанні дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики.

Об'єкт дослідження – процес навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики педагогічного університету.

Предмет дослідження – методика використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики на освітньо-кваліфікаційному рівні "бакалавр" у педагогічному університеті.

Для досягнення мети і реалізації задач дослідження застосовувався комплекс **методів**: *аналіз, систематизація, узагальнення* філософської, природничо-наукової, психолого-педагогічної та методичної літератури з проблем навчання дослідження операцій з метою виявлення актуальних напрямів дослідження; *метод конкретизації й систематизації теоретичних знань* для постановки задач дослідження; *моделювання* – для розроблення принципів і підходів до навчання дослідження операцій майбутніх бакалаврів інформатики на основі міжпредметних зв'язків; *анкетування, самооцінювання* – для дослідження досвіду студентів у використанні систем комп'ютерної математики у навчальній та науковій діяльності; *контекстуальний аналіз* – для дослідження рівня знань теоретичних основ інформатики шляхом аналізу відповідей студентів на державних екзаменах; *аналіз письмових робіт студентів, випускних кваліфікаційних робіт*; *педагогічний експеримент* – для перевірки ефективності методики використання СКМ як засобу

навчання дослідження операцій бакалаврів інформатики; *математично-статистичні методи* для аналізу кількісних та якісних результатів дослідження.

Наукова новизна та теоретичне значення дослідження:

– *уперше*: обґрунтовано методику використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики, зокрема: визначено принципи фундаменталізації навчання дослідження операцій із використанням СКМ, розроблено модель використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики визначено шляхи удосконалення інформаційно-освітнього середовища вищого навчального закладу із застосуванням СКМ;

– *уточнено*: компоненти професійних компетентностей фахівців з інформатики, на формування яких впливає використання СКМ, і зміст їх складових; критерії добору СКМ, котрі доцільно використовувати як засоби навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики; поняття фундаменталізації дослідження операцій;

– *визначено*: психолого-педагогічні передумови ефективної інтеграції СКМ у методичні системи навчання математичних та інформатичних дисциплін;

– *дістали подальшого розвитку*: теорія та методика використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики.

Практичне значення одержаних результатів:

– *розроблено* основні компоненти методики використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики; навчально-методичне забезпечення дисципліни "Дослідження операцій", що складається із посібника "Дослідження операцій. Графові моделі розв'язування оптимізаційних задач", методичних рекомендацій до виконання лабораторних робіт та організації самостійної роботи з дослідження операцій для студентів ОКР "бакалавр" напряму підготовки 6.040302 "Інформатика", рекомендації для науково-педагогічних працівників щодо використання СКМ у навчанні дослідження операцій у хмаро орієнтованому навчальному середовищі педагогічного університету;

– *здійснено* добір фундаментальних понять і задач курсу "Дослідження операцій", розв'язування яких доцільно здійснювати із використанням СКМ;

– *визначено* хмаро орієнтовані засоби використання систем комп'ютерної математики у процесі навчання дослідження операцій.

Основні результати дисертаційної роботи можуть бути використані у процесі навчання дослідження операцій студентів ВНЗ; для забезпечення науково-дослідної роботи майбутніх фахівців з інформатики; у процесі виконання курсових та кваліфікаційних робіт студентів.

Особистий внесок здобувача. У працях, опублікованих у співавторстві, автору належать такі результати: досліджено використання систем Maxima, Maple та Mathematica для розв'язування оптимізаційних задач на графах [3, 6, 36]; проаналізовано принципи і підходи до фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у сучасному високотехнологічному середовищі [7, 9, 10, 11]; проаналізовані методики використання СКМ у процесі навчання математичних та інформатичних дисциплін майбутніх фахівців з інформатики у педагогічних університетах України [12, 36, 40].

Апробація. Основні положення і результати дослідження доповідались та

обговорювались на наукових заходах різного рівня: VIII, X та XI Міжнародних науково-практичних конференціях "Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі" (Кривий Ріг, 2008, 2012-2013); IV, V, VI, Міжнародних науково-практичних конференціях "Розвиток наукових досліджень" (Полтава, 2008-2010); IV Всеукраїнській науково-практичній конференції "Інформаційно-комунікаційні технології навчання" (Умань, 2011); Всеукраїнському науково-методичному семінарі "Інформаційні технології в навчальному процесі" (Одеса, 2011); VIII Міжнародній науково-практичній конференції "Ключевые вопросы в современной науке 2011" (Софія, 2011); VIII (XVIII), IX (XIX) Міжнародних науково-практичних конференціях "Засоби і технології сучасного навчального середовища" (Кіровоград, 2012-2013); III Міжнародній науково-практичній конференції "FOSS Lviv 2013" (Львів, 2013); X Міжнародній конференції ICTERI 2014 (Херсон, 2014); Всеукраїнському методологічному семінарі для молодих науковців "Інформаційно-комунікаційні технології в освіті та наукових дослідженнях" (Київ, 2011-2014); Всеукраїнському науково-методичному семінарі "Системи навчання і освіти в комп'ютерно-орієнтованому середовищі" (Київ, 2015); науково-методичному семінарі "Хмарні технології у сучасному університеті" (Черкаси, березень 2015).

Результати дослідження впроваджено у навчальний процес таких ВНЗ: Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка (довідка №1700 від 01.10.2014 р.), Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ "Криворізький національний університет" (довідка № 02/02-347/3 від 27.05.2015 р.), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка (довідка №1295-34/15 від 26.09.2014 р.), Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка (довідка №62 від 30.06.2015 р.).

Публікації. За матеріалами дослідження опубліковано 40 робіт, з них 12 статей у наукових фахових виданнях, з яких 2 у виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз, 1 колективна монографія, 8 навчальних посібників, 6 статей у збірниках наукових праць, 13 тез у збірниках конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Робота складається з переліку умовних позначень, вступу, 4 розділів, висновків до розділів, загальних висновків, 11 додатків, списку використаних джерел (295 найменувань, з них 24 іноземними мовами). Загальний обсяг дисертації 262 сторінки, із них 191 сторінка основного тексту. Робота містить 32 рисунки і 22 таблиці.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, подано зв'язок з науковими програмами, визначено мету, завдання, об'єкт, предмет дослідження, охарактеризовано методи дослідження; розкрито наукову новизну одержаних результатів, їхнє теоретичне та практичне значення, наведено відомості про апробацію та впровадження результатів дослідження, публікації, структуру й обсяг дисертаційної роботи.

У першому розділі "**Теоретичні засади використання систем комп'ютерної математики у навчанні дослідження операцій**" проведено аналіз нормативних та організаційно-розпорядчих документів щодо підготовки фахівців з інформатики; проаналізовано поняття фундаменталізації навчання дослідження операцій

майбутніх фахівців з інформатики; досліджено проблеми використання СКМ у сучасному високотехнологічному середовищі; обґрунтовано принципи фундаменталізації навчання дослідження операцій на основі використання СКМ та визначено психолого-педагогічні передумови ефективної інтеграції СКМ у методичні системи навчання математичних та інформатичних дисциплін.

У сучасних умовах провідну роль у професійній підготовці майбутніх фахівців з інформатики відіграє компетентнісний підхід, при цьому зростає практична орієнтованість освіти, підвищується роль досвіду і вмінь практично реалізовувати здобуті знання, що впливає на результати освіти, які розглядаються не як сума засвоєних відомостей, а як здатність людини вирішувати життєві й професійні проблеми, діяти адекватно в різних проблемних ситуаціях.

У дослідженні компетентність трактується як динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти. Ця діяльність, дії не можуть бути ефективними, якщо вони не мають системного характеру, не відповідають вимогам повноти й не спираються на фундаментальні знання.

Необхідно навчати студента так, щоб він сам зміг швидко адаптуватися до змін, що відбуваються в інформаційному суспільстві з розвитком науки і техніки; набути знання, фундаментальні за своєю суттю, на основі яких фахівець зможе швидко зорієнтуватися для вирішення нових професійних задач. Одним з шляхів реалізації цієї суспільної потреби є фундаменталізація навчання у вищій школі, що зумовлюється спрямованістю системи вищої освіти на створення цілісного, узагальнюючого знання, яке було б основою всіх отриманих студентом знань і поєднувало б опановані в процесі навчання знання в єдину світоглядну систему.

Фундаментальна теоретична підготовка майбутніх фахівців з інформатики повинна бути спрямована на посилення взаємозв'язків теоретичного й практичного компонентів у майбутній професійній діяльності студента, на формування у нього цілісної наукової картини навколишнього світу, на його індивідуальний розвиток, що в сукупності повинно забезпечувати високий рівень здобутої вищої освіти.

Основою фундаменталізації навчання математичних та інформатичних дисциплін вважаємо організацію у ВНЗ інформаційно-освітнього простору, завданням якого є не формування прагматичних, вузькоспеціалізованих знань, а методологічно важливих, інваріантних знань, на основі яких забезпечується цілісне сприйняття наукової картини світу, інтелектуальний розвиток особистості та її адаптація до швидкоплинних соціально-економічних та інших суспільних процесів. В основі фундаменталізації освіти майбутніх фахівців з інформатики лежить виокремлення у змісті навчання світоглядних, філософських і математичних основ навчальних дисциплін. Практичну реалізацію цього процесу у підготовці майбутніх фахівців з інформатики доцільно проводити з використанням систем комп'ютерної математики, що постають засобами підтримування навчання математичних та інформатичних дисциплін, за рахунок поєднання теоретичного і прикладного компонентів підготовки студентів, посилення професійної спрямованості їх навчання і реалізації міжпредметних зв'язків.

Під *фундаменталізацією навчання дослідження операцій* розуміємо виокремлення у змісті дисципліни базових понять, фундаментальних теоретичних положень, концепцій, ідей, що лежать в основі системоутворюючих знань і вмінь у галузі математичних та інформатичних дисциплін, реалізації міжпредметних зв'язків, забезпечення компетентнісного підходу для підвищення рівня підготовки студентів, їх повноцінної діяльності в інформаційному суспільстві.

Важливу роль у підготовці майбутніх фахівців з інформатики відіграє використання сучасних засобів СКМ з метою фундаменталізації, різностороннього і ґрунтовного вивчення відповідної предметної галузі, формування і пояснення необхідних причинно-наслідкових зв'язків досліджуваних процесів і явищ, пізнання законів реальної дійсності. Провідна роль використання СКМ як засобу фундаменталізації навчання пов'язана з посиленням математичної складової в системі підготовки майбутніх фахівців з інформатики, призначенням якої є: формування у студентів певного рівня математичної культури, наукового світогляду, розуміння сутності практичної спрямованості математичних дисциплін, оволодіння методами математичного моделювання, при цьому недостатній рівень математичної підготовки робить практично неможливим застосування інформатики для розв'язування прикладних задач. Взаємовплив використання СКМ та принципів фундаменталізації навчання дослідження операцій узагальнено на рис.1.



Рис.1. Взаємовплив використання СКМ та принципів фундаменталізації навчання дослідження операцій

У другому розділі "**Дидактичні особливості використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій**" визначена загальна методика дослідження проблеми; проаналізовано вітчизняний та зарубіжний досвід використання СКМ у процесі навчання математичних та інформатичних дисциплін майбутніх фахівців з інформатики, звернено увагу на специфіку використання СКМ у підготовці майбутніх фахівців з інформатики, яка полягає у тому, що ці системи є, з одного боку, об'єктом вивчення та інструментом майбутньої професійної діяльності та самоосвіти студентів, а з другого боку – засобами навчання. Тому використання

СКМ у процесі навчання майбутніх фахівців з інформатики має бути систематичним, науково-обґрунтованим і педагогічно виваженим.

Провідні ідеї дослідження відображенні у *гипотезі*, яка ґрунтується на припущенні, що використання СКМ надасть можливість підвищити рівень фахової підготовки з дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики за умови запровадження спеціально розробленої методики, спрямованої на фундаменталізацію навчання.

На основі аналізу досвіду використання СКМ у навчанні математичних та інформатичних дисциплін розроблено модель використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики (рис.2).

Основними компонентами запропонованої моделі є: цільовий; змістовий та технологічний (елементи змісту навчання дослідження операцій та предметне навчання СКМ; використання СКМ як засобів навчання за різних форм організації навчання дослідження операцій); результативний (критерії визначення рівня сформованості професійних компетентностей) та педагогічні умови. Опанування студентами змісту дослідження операцій виконує інтегративну та комплексну функцію, постаючи фундаментальною основою формування професійних компетентностей майбутнього фахівця з інформатики. Методи і засоби, що існують в інформатиці, корисні для здійснення досліджень з інших наук, зокрема і математики, що підсилює міжпредметні зв'язки.

Визначено компоненти професійних компетентностей фахівців з інформатики і зміст їх складових, на формування яких впливає використання СКМ:

- когнітивно-діяльнісний компонент (знання, вміння, навички, досвід);
- психологічний компонент (особливості мислення, мотивація).

Відповідно до вказаних компонентів професійних компетентностей майбутніх фахівців з інформатики, їх змісту, наведено критерії оцінювання рівня їх сформованості а саме:

- професійно-когнітивний критерій – володіння фундаментальними знаннями, які необхідні в майбутній професійній діяльності;
- професійно-діяльнісний критерій – готовність до самостійної реалізації сформованих знань, умінь, навичок в різних ситуаціях;
- креативності – сформованість дивергентного мислення; здатність до творчої діяльності в різних професійних ситуаціях.

У педагогічній практиці навчання введеться переважно в технологічному напрямі. Методи та прийоми, що застосовуються, теоретично не обґрунтовуються і не аналізуються. Студенти погано розуміють фундаментальний компонент інформатичних курсів порівняно з математикою та фізикою. Це відбувається тому, що в реальних інформаційних процесах об'єктивно складно виявити, явно та чітко охарактеризувати конкретні фундаментальні складові. Разом з тим, ключову роль у процесі фундаменталізації навчання відіграють фундаментальні поняття, які також тісно пов'язані з базовими поняттями суміжних дисциплін.

Виокремлення фундаментальних понять дослідження операцій, їх усвідомлення і закріплення через досвід дослідницької діяльності є інтегративним компонентом організації навчання, створення міжпредметних зв'язків, формування у студентів цілісної системи знань і уявлень як про теоретичні основи, так і про шляхи

застосування отриманих знань на практиці.

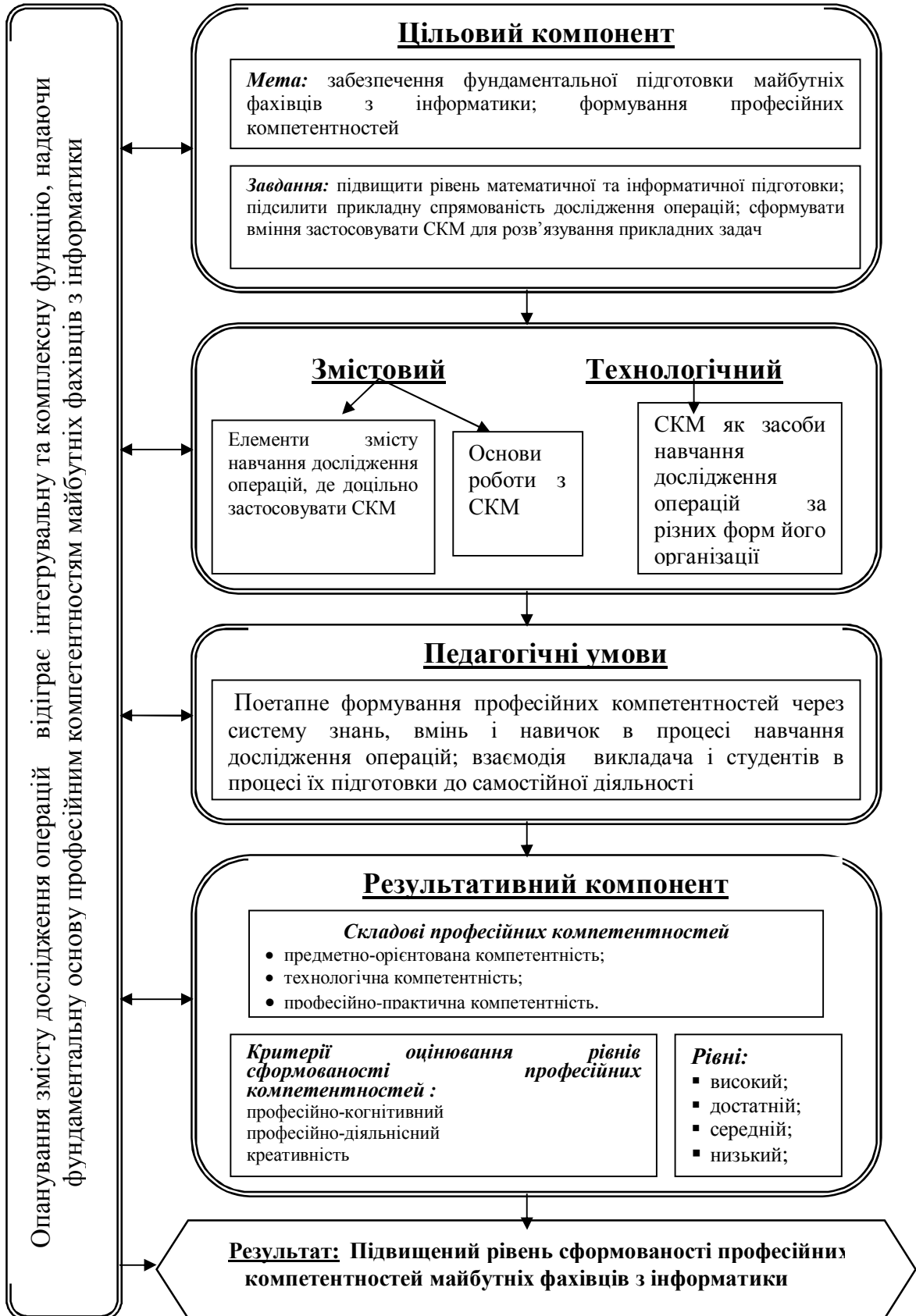


Рис.2 Модель використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики

Фундаментальними у дослідженні операцій постають поняття: *операція, система, модель, моделювання, системний підхід, задача, критерій оптимальності (якості, ефективності)*, а також тісно пов'язані з ними поняття *метод, процедура*,

функція, що загалом формують фундаментальне ядро навчання математичних та інформатичних дисциплін. До того ж, у змісті навчання дослідження операцій важливу роль відіграють так звані фундаментальні алгоритми (методи), які потрібно опанувати при розв'язанні певного набору класичних задач: *задачі розподілу ресурсів* (транспортна задача, задача про призначення); *задача мережного планування*; *задача вибору маршруту* (задача комівояжера); *задачі теорії ігор*. На прикладі навчання цієї дисципліни можна продемонструвати взаємозв'язок математичних методів і реалізації відповідних до них операцій і алгоритмів з візуалізацією результатів, через які відображаються співвідношення певних об'єктів та їх властивостей.

У третьому розділі "**Методичні основи використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій**" розглянуто основні компоненти методики використання систем комп'ютерної математики як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики.

У дослідженні методику використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій визначено, як фіксовану сукупність взаємопов'язаних способів, прийомів, методів і засобів, котрі викладач використовує у процесі навчання дослідження операцій і застосування яких призводить до заздалегідь визначеного результату.

Методика використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій включає в себе: мету та очікуваний результат використання СКМ, форми, методи та засоби використання СКМ, друковані матеріали, де описується відповідна методика.

Метою методики використання СКМ у процесі навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики, спрямованого на фундаменталізацію навчання, є формування фахівця, здатного до успішного використання інформаційних технологій у своїй професійній діяльності, творчого підходу до розв'язування нестандартних задач, опанування фундаментальних основ дисципліни.

Завданням методики використання СКМ у процесі навчання дослідження операцій є формування професійних компетентностей майбутніх фахівців з інформатики, що дасть змогу у майбутньому адаптуватися до вимог інформаційного суспільства; розвиток творчого підходу до розв'язування нестандартних задач, що в свою чергу, надасть можливість поглибити фундаментальну підготовку студентів; формування математичних умінь та навичок необхідних для аналізу, моделювання та розв'язання теоретичних та прикладних задач із застосуванням СКМ.

Зміст дослідження операцій зорієнтований на вивчення основних фундаментальних понять, моделей, методів і алгоритмів розв'язування задач в контексті використання СКМ. Першим аспектом, що відповідає спрямованості на фундаменталію навчання дослідження операцій, є застосування СКМ як засобу підтримування навчання. Другим аспектом є включення до змісту курсу вивчення основ роботи з СКМ.

Використання СКМ у процесі навчання дослідження операцій здійснюється за таких основних *форм* організації освітнього процесу: навчальні заняття (лекції, лабораторні роботи), самостійна робота студентів, контрольні заходи.

Завдання для лабораторних занять запропоновано поділити на три рівні складності. Завдання першого рівня складності відповідають репродуктивному рівню засвоєння знань та оцінюються найменшою (до 5 балів) кількістю балів. Для

розв'язування завдань другого рівня складності необхідний частково-пошуковий (евристичний) характер діяльності, завдання оцінюється середньою (до 15 балів) кількістю балів. На третьому, найвищому рівні складності, студент має виявити творчі здібності щодо розв'язання завдань, застосувати знання в нових, нестандартних ситуаціях, в чому і виявляється розуміння змісту фундаментальних понять. За виконання цих завдань студент отримує найбільшу (до 20 балів) кількість балів.

Ключовими *методами* використання СКМ у процесі навчання дослідження операцій є: метод демонстраційних прикладів, метод доцільно дібраних задач та методи дослідницького навчання.

Особливість розробленої методики полягає у використанні системного підходу до впровадження СКМ у процес навчання дослідження операцій та використанні їх для забезпечення міжпредметних зв'язків у підготовці майбутніх фахівців з інформатики.

Однією з важливих сфер використання СКМ у наукових дослідженнях і при вивченні математичних та інформатичних дисциплін у вищій школі є розв'язування і дослідження оптимізаційних задач, що виникають у різних галузях людської діяльності тощо.

Необхідність використання СКМ у навчальному процесі, обумовлена ще й тим, що робота з ними надає реальну можливість студентам набути вмінь розв'язувати практичні задачі з використанням СКМ за відомою схемою: *постановка задачі → визначення цілей моделювання → побудова математичної моделі → обрання математичного методу і алгоритму розв'язування задачі → реалізація математичної моделі з використанням СКМ → проведення розрахунків → аналіз одержаних результатів та їх інтерпретація → прийняття рішення.*

Використання СКМ у процесі навчання дослідження операцій дозволило: змінити акценти у доборі теоретичного матеріалу; збільшити частку задач на побудову математичних моделей реальних оптимізаційних задач та їх дослідження за допомогою СКМ; запровадити завдання на порівняння результатів, одержаних за допомогою чисельних методів оптимізації, описаних однією з мов програмування, і за допомогою вбудованих засобів СКМ, та їх аналіз при різних вхідних даних, а також завдання на програмування в середовищах математичних пакетів чисельних методів оптимізації та їх дослідження.

Для організації навчання дослідження операцій обрано систему Maxima, тому що вона за параметрами щодо розв'язування задач з дослідження операцій не поступається таким системам, як Maple та Mathematica, та є вільно поширюваною. Слід зазначити, що широкий набір засобів для комп'ютерного підтримування аналітичних, обчислювальних та графічних операцій роблять СКМ Maxima одним з основних засобів у професійній діяльності фахівців з інформатики. Тому їх використання у наукових дослідженнях і практичній діяльності є доцільним і необхідним. Використання СКМ, зокрема пакету Maxima, у навчальному процесі ВНЗ при вивченні дослідження операцій надасть можливість підвищити рівень професійної підготовки студентів, рівень їх математичної та інформаційної культури, зробити майбутніх фахівців конкурентоспроможними на міжнародному ринку праці.

Зокрема, у дослідженні висвітлено перспективні шляхи використання СКМ на базі хмарних технологій, що є суттєвим чинником розширення доступу до них як засобу навчальної і дослідницької діяльності у галузі інформатичних та математичних дисциплін (таблиця 1).

У Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка були реалізовані як локальна, так і хмарна версії системи Maxima, остання - встановлена на віртуальному сервері з операційною системою Ubuntu 10.04 (Lucid Lynks).

Таблиця 1.

Шляхи удосконалення інформаційно-освітнього середовища для навчання математичних та інформатичних дисциплін вищого навчального закладу із застосуванням СКМ

Можливі проблеми і обмеження ІОС ВНЗ	Шляхи їх вирішення
Різноманітність спеціалізованих програмних засобів	Інтеграція СКМ між собою та з іншими програмами
Обмеження вільного доступу до програмного забезпечення навчального призначення в університеті	Запровадження в університеті Wi-Fi зони відповідно до ліцензійних та акредитаційних вимог та використання СКМ у хмаро орієнтованому навчальному середовищі
Обмежені можливості консультування студентів при виконанні завдань самостійної роботи; недостатня підтримка навчання студентів з вільним відвідуванням	Створення хмаро орієнтованого середовища із використанням СКМ і розміщення в ньому навчальних матеріалів і сервісів
Недостатність часу на відпрацювання студентами алгоритмів розв'язання задач, проведення дослідницької діяльності під час аудиторних занять	Впровадження СКМ у процес навчання математичних та інформатичних дисциплін
Недостатня кількість друкованих навчальних посібників, короткотривалий індекс актуальності видань з інформатики	Розміщення електронної бібліотеки у "хмарі"

У процесі проведення дослідження розроблено методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт та організації самостійної роботи з дослідження операцій для студентів ОКР "бакалавр" напряму підготовки "Інформатика", рекомендації для науково-педагогічних працівників щодо використання СКМ у навчанні дослідження операцій у хмаро орієнтованому навчальному середовищі педагогічного університету;

У четвертому розділі **"Організація, проведення та результати педагогічного експерименту"** описано проведення педагогічного експерименту та аналіз його висновків, які свідчать про достовірність отриманих результатів. Основні положення дисертаційного дослідження перевірялися у ході дослідницько-експериментальної роботи протягом 2007-2014 рр.

Протягом 2010-2014 рр. за розробленою методикою використання СКМ навчалися студенти Інституту фізики, математики, економіки та інноваційних технологій Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка ОКР "бакалавр" галузі знань 0403 "Системні науки та кібернетика" напряму підготовки 6.040302 "Інформатика" та галузі знань 0501 "Інформатика та обчислювальна техніка" напряму підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки".

В експерименті взяли участь 240 студентів: контрольна група – 112 студентів та експериментальна група – 128 студентів.

Результати формувального етапу педагогічного експерименту у контрольній та експериментальній групах, а також гістограма порівняльного розподілу навчальних досягнень студентів за результатами підсумкового екзамену з дисципліни "Дослідження операцій" наведено на рис. 4.

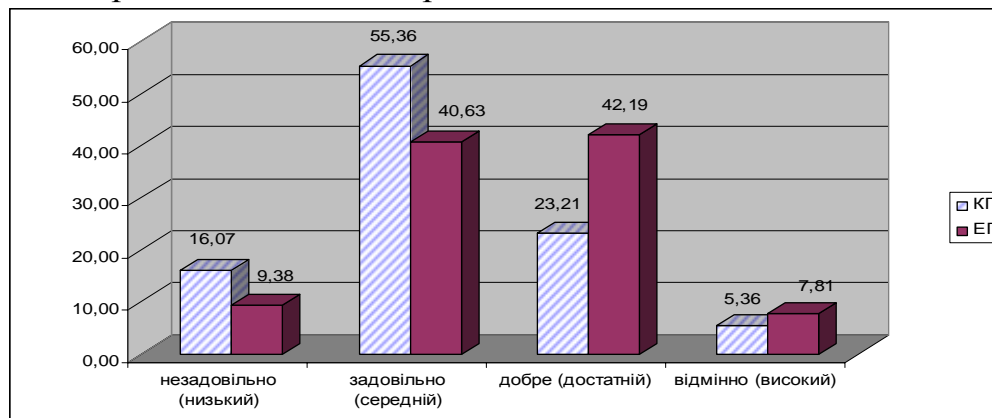


Рис. 4. Порівняння навчальних досягнень студентів за результатами підсумкового контролю з курсу "Дослідження операцій" після формувального етапу експерименту

Задачею експерименту було виявлення відмінностей в розподілі певної ознаки (рівня сформованості окремих компонент професійних компетентностей) при порівнянні двох емпіричних розподілів згідно χ^2 -критерієм Пірсона, λ -критерієм Колмогорова-Смірнова.

Педагогічний експеримент підтвердив гіпотезу дослідження. Аналіз його результатів свідчить про підвищення рівня сформованості окремих компонент професійних компетентностей при використанні розробленої методики використання СКМ, а, отже, і про її ефективність.

ВИСНОВКИ

Відповідно до поставленої мети та задач дисертаційного дослідження в ході впровадження розробленої методики використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій в підготовці бакалаврів за напрямом 6.040302 "Інформатика" отримано такі основні **результати**: визначено теоретичні основи використання систем комп'ютерної математики в процесі навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики у вищому навчальному закладі; уточнено критерії добору СКМ та визначено доцільність їх використання як засобу навчання дослідження операцій; розроблено модель використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики, визначено критерії оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей; розроблено методику використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики, рекомендації щодо використання СКМ у навчанні дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики; експериментально перевірено ефективність основних компонентів розробленої методики; запропоновану методику впроваджено у навчальний процес кількох вищих навчальних закладів України.

Проведене дослідження надало можливість зробити такі **висновки**:

1. Перехід до нового покоління галузевих стандартів вищої освіти на основі фундаменталізації навчання та компетентнісного підходу є необхідним етапом на шляху реформування системи освіти в Україні, зокрема, реформування навчання

математичних та інформатичних дисциплін; а застосування СКМ як засобу навчання на засадах компетентнісного підходу, створює умови для наближення освіти до потреб та вимог ринку праці, подальшого розвитку освітніх технологій та системи освіти в цілому. Загальні закономірності та теоретичні засади застосування СКМ у навчальному процесі підготовки фахівців з інформатики ґрунтуються на реалізації міжпредметних зв'язків та розвитку фахових компетентностей студентів з математичних та інформатичних дисциплін.

2. На основі визначених критеріїв добору СКМ для підтримування навчання дослідження операцій (зручність організації доступу, інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс, швидкодія, простота та надійність при роботі, зручність інтеграції з іншими ресурсами в єдине середовище та методична доцільність) обґрунтовано доцільність використання системи Maxima, оскільки вона відповідає даним критеріям найбільшою мірою.

3. У процесі розроблення моделі використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики, з'ясовано, що ці засоби є, з одного боку, об'єктом вивчення та інструментом майбутньої професійної діяльності та самоосвіти студентів, а з другого боку – засобами навчання. Розроблена модель використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики, що є основою розроблення методики використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій містить чотири взаємопов'язані компоненти: цільовий, змістовий, технологічний та результативний. Складовими моделі є: мета, завдання, елементи змісту дослідження операцій, де доцільно використовувати СКМ та СКМ як засоби навчання дослідження операцій за різних форм його організації, педагогічні умови, професійних компетентностей фахівців з інформатики, критерії оцінювання рівня сформованості цих компетентностей, очікуваний результат.

Розв'язування проблем фундаменталізації навчання доцільно пов'язувати з поглибленням і розширенням теоретичної бази знань, використовуючи ці засоби для підтримування навчально-пізнавальної та дослідницької діяльності студентів, тоді як фундаментальні поняття відіграють роль інтеграційного компонента організації навчання дослідження операцій, яка підсилюється завдяки використанню СКМ як засобу навчання.

4. Підготовка майбутніх фахівців з інформатики у галузі дослідження операцій буде ефективнішою, якщо цілеспрямовано застосовувати методику використання СКМ як засобу навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики, розробленої у процесі дослідження з урахуванням професійних особливостей та профільної спрямованості навчання, щоб досягти формування цілісної системи знань та фундаменталізації навчання.

Використання СКМ у процесі навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики педагогічного університету сприяє фундаменталізації знань, опануванню творчим підходом до розв'язування різноманітних проблем, формуванню професійних компетентностей, що допоможе їм швидко адаптуватися до професійної діяльності, сприятиме розвитку як особистості і фахівця.

5. Науково-обґрунтоване впровадження результатів дослідження у навчальний процес майбутніх фахівців з інформатики у педагогічному університеті підтвердило ефективність запропонованої методики. Покращення організації процесу навчання,

підвищення рівня знань майбутніх фахівців з інформатики, системи їхніх професійних компетентностей можна досягти із урахуванням рекомендацій щодо розширення доступу до СКМ як засобу навчальної і дослідницької діяльності, зокрема завдяки використанню хмарних технологій.

Напрямами подальших досліджень із урахуванням отриманих результатів є розроблення теоретико-методологічних засад навчання математичних та інформатичних дисциплін у ВНЗ; розроблення комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання дисциплін циклу природничо-наукової та професійної і практичної підготовки майбутніх фахівців з інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій на основі використання СКМ.

СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ У ЯКИХ ОПУБЛІКОВАНО ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Статті у наукових фахових виданнях

1. Когут У. П. Актуальні напрямки розвитку і використання СКМ у професійній підготовці бакалаврів інформатики / У. П. Когут // зб. наук. пр. Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – Умань : ПП. Жовтий. – 2011. – Ч. 3. – С.107-114.
2. Когут У. П. Передумови ефективної інтеграції ІКТ в навчальний процес бакалаврів інформатики педагогічного університету [Електронний ресурс] / У. П. Когут // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – №6(26). – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/571>.
3. Кобильник Т. П. Використання системи Maxima для розв'язування оптимізаційних задач на графах / Т. П. Кобильник, У. П. Когут // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія "Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання" : зб. наук. пр. / Редрада. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова. – 2012. – №12 (19). – С.62-67.
4. Когут У. П. Критерії сформованості компонентів фахових компетентностей бакалаврів інформатики з інформатичних дисциплін / У. П. Когут // Наукові записки. – Вип. 108 – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2012. – С. 200-205.
5. Когут У. П. Класифікація та критерії вибору програмних засобів для фундаменталізації підготовки бакалаврів інформатики з інформатичних дисциплін / У. П. Когут // Інформаційні технології в освіті : зб. наук. пр. – Вип. 11. – Херсон : ХДУ. – 2012. – С.88 – 97.
6. Кобильник Т. П. Оптимізація на графах з системою Mathematica / Т. П. Кобильник, У. П. Когут // Наукові записки. – Вип. 4 – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Ч. 1. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2013. – С. 50-56.
7. Шишкіна М. П. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у сучасному високотехнологічному середовищі / М. П. Шишкіна, У. П. Когут // Інформаційні технології в освіті. – 2013. – № 15. – Херсон : ХДУ. – С. 310-318.
8. Когут У. П. Підготовка бакалаврів інформатики у ВНЗ України // У. П. Когут, Т. Я. Вдовичин // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер. : педагогіка і психологія. – Вип. 40.– Ч.2. –Ялта : РВВ КГУ.– 2013.– С.100-110.

9. Кобильник Т. П. Аналіз вільного програмного забезпечення спеціального призначення у підготовці бакалаврів інформатики / Т. П. Кобильник, У. П. Когут // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія "Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання" : зб. наук. праць / Редрада. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова. – 2014.– №14 (21). – С.44-48.
10. Кобильник Т. П. Системи комп'ютерної математики у навчанні студентів напряму підготовки "Інформатика" [Електронний ресурс] / Т. П. Кобильник, У. П. Когут // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – №2(40).– С.50-64. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua>.
11. Шишкіна М. П. Формування фахових компетентностей бакалаврів інформатики у хмаро орієнтованому середовищі педагогічного університету / М. П. Шишкіна, У. П. Когут, І. А. Безвербний// Проблеми підготовки сучасного вчителя : зб. наук. пр. УДПУ ім. П.Тичини. – Умань : ПП Жовтий О.О. – 2014. № 9(2). – С136-146. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/ppsv_2014_9\(2\)__21.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/ppsv_2014_9(2)__21.pdf).
12. Шишкіна М. П. Методичні аспекти використання системи Махіма при підготовці бакалаврів інформатики / М. П. Шишкіна, У. П. Когут // Інформаційні технології в освіті : зб. наук. пр. – Вип. 20. – Херсон : ХДУ. – 2014 – С.74-83.

Статті в інших наукових виданнях

13. Кобильник Т. П. Характеристика систем комп'ютерної математики / Т. П. Кобильник, У. П. Когут // Науковий журнал "Актуальні проблеми фізики, математики та інформатики". – 2010. – №2. – С. 52-55.
14. Когут У. П. Анализ состояния использования компьютерных математических систем как средства фундаментализации обучение информатических дисциплин / У. П. Когут // Научно-теоретический и практический журнал "Современный научный вестник". Серия: Педагогические науки – №26 (138).– Русначкнига. – 2012. – С. 61-66.
15. Когут У. П. Напрями фундаменталізації курсів інформатичних дисциплін засобами систем комп'ютерної математики / У. П. Когут // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі: Зб. наук. пр. Вип. XI. – Кривий ріг : Видавничий відділ КМІ. – 2013. – С. 86-95.
16. Дорошенко М. В. Розв'язування задач лінійного програмування за допомогою інтегрованого середовища Word та Matlab / М. В. Дорошенко, У. П. Когут // Науковий журнал "Актуальні проблеми фізики, математики та інформатики". – 2013. – №2. – С. 44-47.
17. Шишкіна М. П. Системи комп'ютерної математики у хмаро орієнтованому середовищі навчального закладу / М. П. Шишкіна, У. П. Когут, М. В. Попель // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, II(14), Issue: 27. – 2014. – Budapest, 2014. P. – 75-78.
18. Когут У.П. Моделі використання СКМ у процесі навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики / У. П. Когут // Матеріали звітної наукової конференції Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН. – Київ : – зб. наук. праць ІТЗН НАПН України. – 2015. – С. 76-79.

Додаткові публікації

19. Класифікація та критерії вибору програмних засобів для фундаменталізації підготовки бакалаврів інформатики з інформатичних дисциплін / Оцінювання

якості програмних засобів навчального призначення для загальноосвітніх навчальних закладів : монографія / [Жалдак М. І., Шишкіна М. П., Лапінський В. В. та ін.] за наук. ред. проф. М. І. Жалдака – К : Педагогічна думка, 2012. – С. 52-58.

Співавтори: Дем'яненко В.М., Жалдак М. І., Запорожченко Ю.Г., Когут У.П. Коваль Т.І., Лаврентьєва Г.П., Лапінський В.В, Скрипка К.І., Співаковський О.В., Пірко М.В., Шишкіна М.П.

Тези

20. Когут У. П. Розв'язування задач дослідницького характеру з використанням інформаційно-комунікаційних технологій / У. П. Когут, Т. П. Кобильник // Наука в інформаційному просторі: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції – Дніпропетровськ : ПДАБА. – 2007. – Т.2 – С. 64-66.
21. Когут У. П. Ефективне застосування засобів інформаційно-комунікаційних технологій на уроках алгебри та початків аналізу / У. П. Когут // Інформаційно-комунікаційні технології навчання: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції – Умань : ПП Жовтий. – 2008. – С. 69-71.
22. Когут У. П. Використання систем комп'ютерної математики при навчанні курсу "Дослідження операцій та теорія ігор" у педагогічному університеті / У. П. Когут, Т. П. Кобильник // Розвиток наукових досліджень '2009 : Матеріали п'ятої міжнародної науково-практичної конференції – Полтава : ІнтерГрафіка. – 2009. – Т. 8 – С. 130-132.
23. Когут У. П. Використання систем комп'ютерної математики при вивченні і розв'язуванні задач лінійного програмування / У. П. Когут // Розвиток наукових досліджень '2010: Матеріали шостої міжнародної науково-практичної конференції – Полтава: ІнтерГрафіка. – 2010. – Т. 9 – С. 18-21.
24. Когут У.П. СКМ як засіб інтенсифікації навчальної діяльності бакалаврів інформатики / У. П. Когут // Матеріали звітної наукової конференції Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, – Київ, 24 березня 2011. – ІТЗН НАПН України. – 2011. – С. 104-107. – Режим доступу: http://lib.iitta.gov.ua/841/1/tezy_2011.pdf.
25. Когут У.П. Тенденції розвитку і застосування СКМ у викладанні інформатичних дисциплін / У. П. Когут // Матеріали всеукраїнського науково-методичного семінару "Інформаційні технології в навчальному процесі". – Одеса. – 2011. – Вдво ВМВ. – С.44-50.
26. Когут У. П. Чинники ефективного впровадження інформаційних технологій в навчальний процес бакалаврів інформатики / У. П. Когут // Матеріали міжнародної наукової конференції "Наука и образование" – Прага : Publishing House "Education and Science". – 2012. – Т.18 – С. – 3-5.
27. Когут У. П. Компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутніх бакалаврів інформатики у педагогічному університеті / У. П. Когут, Т. Я. Вдовичин // Засоби і технології сучасного навчального середовища: Матеріали Міжнародної VIII (XVIII) науково-практичної конференції / Відповід. ред.: С.П.Величко – Кіровоград : ПП. "Ексклюзив-Систем". – 2012. – С. 25-27.
28. Когут У.П. Напрями використання вільного програмного забезпечення у вищій школі / У. П. Когут // Матеріали 8-ї міжнародної науково практичної конференції "Образование и наука та на XXI век". – Т. 25. Педагогически науки. София.

"БялГРАД-БГ"ООД. – 2012. – С. – 21-24. – Режим доступу: http://www.ukrnauka.ru/NIOXXI/2012-10-10_A4_tom-25.pdf.

29. Когут У. П. Використання систем комп'ютерної математики як засобу фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін / У. П. Когут // Матеріали звітної наукової конференції Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, – Київ : – ІТЗН НАПН України. – 2013. – С. 141-143. – Режим доступу: http://lib.iitta.gov.ua/872/1/tezy_2013.pdf.
30. Баранецький В. І. Вільне програмне забезпечення у навчанні студентів фізико-математичних спеціальностей / В. І. Баранецький, Т. П. Кобильник, У. П. Когут // Матеріали третьої міжнародної науково-практичної конференції FOSS Lviv 2013 : зб. наук. пр.– Львів. – 2013. – С.21-23.
31. Когут У. П. Концепції удосконалення сучасного навчального середовища / У. П. Когут // Засоби і технології сучасного навчального середовища: Матеріали науково-практичної конференції / Відпов. ред. : С. П. Величко – Кіровоград : ПП. "Ексклюзив-Систем". – 2013. – С. 40-42.
32. Когут У. П. Системи комп'ютерної математики у навчанні студентів на пряму підготовки "Інформатика" / У. П. Когут // Матеріали звітної наукової конференції Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – Київ : – зб. наук. праць ІТЗН НАПН України. – 2014. – С. 176-179. – Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/4534/1/Тези-конф-ІТЗН-2014.pdf>.

Навчально-методичні посібники, рекомендації, практикуми

33. Сікора О. В. Дослідження операцій та теорія ігор. Лабораторний практикум для ОКР "бакалавр" спеціальності 6.080200 "Інформатика" / О. В. Сікора, Т. М. Козак, У. П. Когут. – Дрогобич: Ред.-вид. відділ ДДПУ ім. І. Франка, 2009. – 68 с.
34. Сікора О. В. Дослідження операцій та теорія ігор. Лабораторний практикум для ОКР "Бакалавр" на пряму підготовки 6.040203 "Фізика" / О. В. Сікора, Т. М. Козак, У. П. Когут. – Дрогобич: Ред.-вид. відділ ДДПУ ім. І. Франка 2010. – 143 с.
35. Козак Т. М. Методичні рекомендації до написання курсових робіт з програмування, методів обчислень та оптимізації: навч.-метод. посібник [для студентів на пряму підготовки 6.040302 "Інформатика"] / Т. М. Козак, У. П. Когут. – Дрогобич: Ред.-вид. відділ ДДПУ ім. І. Франка, 2011. – 44 с.
36. Кобильник Т. П. Дослідження операцій та теорія ігор. Графові моделі розв'язування оптимізаційних задач. Навчально-методичний посібник / Т. П. Кобильник, У. П. Когут. – Дрогобич: Ред.-вид. відділ ДДПУ ім. І. Франка, 2012. – 94с.
37. Когут У. П. Дослідження операцій та теорія ігор. Навчально-методичні матеріали до самостійної роботи [для студентів на пряму підготовки 6.040302 "Інформатика"] / У. П. Когут. – Дрогобич: Ред.-вид. відділ ДДПУ ім. І. Франка, 2012. – 82 с.
38. Сікора О. В. Системи та методи прийняття рішень. Лабораторний практикум [для підготовки фахівців ОКР "Бакалавр" галузі знань 0403 "Системні науки та кібернетика" на пряму підготовки 6.040302 "Інформатика"] / О. В. Сікора, У. П. Когут. – Дрогобич: Ред.-вид. відділ ДДПУ ім. І. Франка, 2013. – 98 с.

39. Кобильник Т. П. Системи комп'ютерної математики: навчально-методичні матеріали для самостійної роботи [для підготовки фахівців ОКР "Бакалавр" галузі знань 0403 "Системні науки та кібернетика" напрямку підготовки 6.040302 "Інформатика"] / Т. П. Кобильник, У. П. Когут. – Дрогобич: Ред.-вид. відділ ДДПУ ім. І. Франка, 2014. – 74 с.
40. Шишкіна М. П. Методичні рекомендації з використання хмаро орієнтованого компонента на базі системи Maxima у навчанні інформатичних дисциплін / Шишкіна М. П., Когут У. П. – Дрогобич: Ред.-вид. відділ ДДПУ ім. І. Франка, 2015. – 72 с.

АНОТАЦІЇ

Когут У.П. Системи комп'ютерної математики як засіб навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті. – Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Київ, 2015.

Дисертація присвячена науковому обґрунтуванню і розробці методики використання систем комп'ютерної математики як засобу навчання, спрямованого на фундаменталізацію навчання в підготовці майбутніх фахівців з інформатики. У роботі проведено теоретичний аналіз проблем використання СКМ в освітньому процесі ВНЗ. Розглянуто сутність та основні підходи до провадження та використання СКМ у навчальному процесі майбутніх фахівців з інформатики. Дано загальну характеристику та класифікацію СКМ, запропоновано модель використання СКМ у процесі навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики. Проаналізовано вітчизняний та зарубіжний досвід використання СКМ у процесі навчання майбутніх фахівців з інформатики. Уточнено поняття фундаменталізації навчання дослідження операцій. Визначено основні принципи створення методики використання систем комп'ютерної математики, дано характеристику її складових та розроблено методику використання систем комп'ютерної математики як засобу навчання дослідження операцій.

Особливість розробленої методики полягає у використанні СКМ, що є засобами навчання дослідження операцій і найбільшою мірою відповідають завданням опанування змісту фундаментальних понять, положень і принципів завдяки використанню визначених форм і методів навчання. Розроблена в межах дослідження методика використання систем комп'ютерної математики як засобу навчання, в підготовці майбутніх фахівців з інформатики, засвідчила свою ефективність і її можна рекомендувати до впровадження у ВНЗ України для навчання зазначеної категорії студентів.

Ключові слова: майбутні фахівці з інформатики, дослідження операцій, системи комп'ютерної математики, методика використання систем комп'ютерної математики як засобу навчання.

Когут У.П. Системи компьютерной математики как средство обучения исследованию операций будущих специалистов по информатике. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.10 – информационно-коммуникационные технологии в образовании. – Институт информационных технологий и средств обучения НАПН

Украины, Киев, 2015.

Диссертация посвящена научному обоснованию и разработке основных компонентов методики использования систем компьютерной математики как средства обучения исследованию операций будущим специалистам по информатике, направленного на фундаментализацию.

В первом разделе проведен теоретический анализ сущности и основных подходов к использованию СКМ, рассмотрены проблемы их применения в образовательном процессе вуза. Выявлены особенности нормативных и организационно-распорядительных документов в контексте подготовки будущих специалистов по информатике; определено понятие и обоснованы принципы фундаментализации обучения исследованию операций с применением СКМ; показано использование СКМ в современной высокотехнологичной среде; вычленены предпосылки эффективной интеграции СКМ в учебный процесс. Дана общая характеристика и классификация СКМ, рассмотрена их типичная структура и место в информационной образовательной среде вуза.

Во втором разделе изложена общая методика исследования проблемы. Проанализирован отечественный и зарубежный опыт использования СКМ в процессе обучения будущих специалистов по информатике. Уточнено понятие фундаментализации содержания информатического образования. Особое внимание уделено специфике использования СКМ в подготовке будущих специалистов по информатике, которая заключается в том, что, с одной стороны, СКМ являются объектом изучения и основным инструментом будущей профессиональной деятельности и самообразования студентов, а с другой - средствами обучения. Поэтому использование СКМ в процессе обучения должно быть систематическим, научно обоснованным и педагогически взвешенным.

В третьем разделе определены основные принципы создания методики использования систем компьютерной математики, дана характеристика ее составляющих и разработана методика использования систем компьютерной математики как средства обучения исследованию операций будущих специалистов по информатике. Рассмотрены особенности использования СКМ при проведении учебных занятий в различных формах.

Особенность разработанной методики заключается в использовании СКМ как средства поддержания обучения исследованию операций, которое в наибольшей степени соответствует задачам овладения фундаментальными понятиями, положениями и принципами.

Применение математических пакетов в решении практических задач предполагает понимание проблематики дисциплины для правильного использования СКМ, разработку задачи от математической идеи к формулировке алгоритма и умение применить эту методологию, осуществлять обоснование и оценку сложности алгоритма.

Также в разделе определены пути развития информационно-образовательной среды высшего учебного заведения с использованием СКМ. В частности, освещены перспективные пути их использования на базе облачных технологий, что является существенным фактором расширения доступа к СКМ как средства учебной и исследовательской деятельности в области информатических и математических

дисциплин; определены факторы, влияющие на выбор программного обеспечения, которое может быть установлено "в облаке".

Четвертый раздел имеет практико-ориентированное направление, в нем приведены основные этапы педагогического эксперимента, его задачи, содержание и результаты, выполнены статистическая обработка, анализ и обобщение результатов педагогического эксперимента.

Педагогический эксперимент подтвердил гипотезу исследования. Анализ его результатов свидетельствует о повышении уровня формирования профессиональных компетентностей при использовании разработанной методики, а, следовательно, и о ее эффективности.

Ключевые слова: будущие специалисты по информатике, исследование операций, системы компьютерной математики, методика использования систем компьютерной математики как средства поддержания обучения.

Kohut U.P. Systems of computer mathematics as a teaching tool for future operations research experts in informatics. - Manuscript.

The dissertation for the degree of candidate of pedagogical sciences, speciality 13.00.10 – information and communication technologies in education. – Institute of Informational Technologies and Learning Tools of NAPS of Ukraine. – Kyiv, 2015.

The dissertation is devoted to scientific substantiation and development of computer techniques using mathematics as a means of supporting studies aimed at Foundation of learning content in preparing bachelors science.

In this paper a theoretical analysis of the problems of using CMS in education universities. The essence and the basic approaches to the production and use of CMS in the learning process of science bachelors. Given the general characteristics and classification of CMS, the model training courses Bachelor of Informatics informatychnyh using CMS aims to fundamentalization

Analyzed national and international experience in the use of CMS in learning computer science bachelors. The concept fundamentalization content informatychnoyi education. The basic principles of the method using computer mathematics systems, given the characteristics of its components and the method of use of computer mathematics as a means of supporting studies aimed at Foundation of learning content.

The peculiarity of the developed method is to use CMS as a means to maintain informatychnyh training courses aimed at fundamentalization to best meet the challenge of content mastery of fundamental concepts, principles and provisions through the use of certain forms and methods aimed at Foundation of learning content.

Developed within the research methodology of computer use mathematics as a means of supporting studies aimed at Foundation of learning content in the preparation of bachelors in computer science universities proved to be effective and can be recommended for implementation in Ukraine Universities to study this category of students.

Key words: bachelors of science, fundamentalization learning content, informatychni discipline, computer mathematics system, method of use of computer mathematics as a means of supporting studies aimed at Foundation of learning content

Підписано до друку 10.09.2015р. Формат 60*90/16.
Папір офсетний. Гарнітура «Time New Roman»
Друк.арк.1,4. Зам.10. тираж 100.Друк на різнографі.

Видавничий відділ Дрогобицького державного
педагогічного університету імені Івана Франка.
82100, Дрогобич, вул..І.Франка, 24 к.42, тел.2-23-78