МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П. ДРАГОМАНОВА

ЄФИМЕНКО Василь Володимирович

УДК 378.016:044 (043.3)

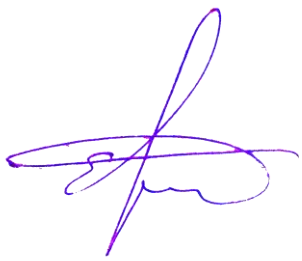
МЕТОДИКА НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика)

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата педагогічних наук



КИЇВ – 2015

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано на кафедрі теоретичних основ інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор педагогічних наук, професор
ЖАЛДАК Мирослав Іванович,
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, завідувач кафедри теоретичних основ інформатики Інституту інформатики.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
ГОРОШКО Юрій Васильович,
Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка,
професор, завідувач кафедри інформатики і обчислювальної техніки;

кандидат педагогічних наук, доцент
КОБИЛЬНИК Тарас Петрович,
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
доцент кафедри інформатики та обчислювальної математики.

Захист відбудеться 10 березня 2015 року о $16^{\underline{00}}$ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, 01601, Київ, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова, 01601, Київ, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розіслано "5" лютого 2015 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради **В.О. Швець**

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Сучасний період розвитку суспільства характеризується численними інтеграційними процесами в економічній, інформаційній, культурній та інших сферах суспільного життя. Активізація цих процесів відбувається і в галузі освіти.

Виконання завдань якісної підготовки кваліфікованих фахівців, що визначені у Державній національній програмі "Освіта" ("Україна XXI століття"), та вирішення проблем інформатизації навчальних закладів вимагають подальшого розширення використання в навчальному процесі сучасних інформаційних технологій для підвищення ефективності навчання і формування професійних компетентностей у майбутніх фахівців в різних галузях знань. При цьому важливу роль відігріє інтеграція традиційних методичних систем навчання різних предметів з сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями, неантагоністичне, гармонійне, педагогічно виважене вбудовування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в діючі методичні системи навчання, не заперечення і відкидання педагогічних надбань минулого, а навпаки, їх посилення і удосконалення на основі розбудови сучасних комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання з урахуванням досягнень традиційних методик навчання всіх без винятку дисциплін.

Особливої уваги потребує підготовка студентів інформатичних та математичних дисциплін у вищих педагогічних навчальних закладах, зокрема тих, хто навчається за спеціальністю "Інформатика*". Сучасні навчальні плани і методичні настанови стосовно курсів інформатичного циклу у педагогічних університетах на інформатичних та фізико-математичних факультетах, як правило, орієнтовані на навчання майбутніх учителів практичних навичок роботи з конкретними системними та прикладними програмами. Досить часто навчання зводиться до простого ознайомлення з призначенням, функціями та характеристиками пакету прикладних програмних засобів. Таким чином студенти в основному ознайомлюються тільки з користувацьким аспектом застосування програмного забезпечення. Такий підхід призводить до того, що у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики, а також спеціалістів-інформатиків, недостатньо вивчаються питання теоретичних основ інформатики, комп'ютерної математики, інформаційного моделювання тощо. Відсутність фундаментальних знань у галузі математичних та інформатичних дисциплін, їх філософських основ спричинює недостатньо високий рівень сформованості системи загальнокультурних і професійних компетентностей молодих спеціалістів.

Аналіз проблем інформатичної освіти, дослідження теоретичних і методичних аспектів навчання інформатики в сучасних умовах знайшли відображення в працях А.П. Єршова, С.А. Бешенкова, В.В. Губарєва, М.І. Жалдака, В.В. Лаптєва, М.П. Лапчика, Т.П. Кобильника, В.М. Монахова, Н.В. Морзе, О.О. Ракітіної, С.А. Ракова, Ю.С. Рамського, З.С. Сейдаметової, С.О. Семерікова, М.Л. Смульсон, О.М. Спіріна, Ю.В. Триуса, Г.Ю. Цибко, С.М. Яшанова та інших.

Проблеми створення і впровадження комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання природничо-математичних та інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах досліджували Т.О. Бороненко, Ю.В. Горошко, М.І. Жалдак,

В.І. Клочко, Т.П. Кобильник, Ю.Г. Лотюк, С.О. Семеріков, С.А. Раков, Ю.С. Рамський, М.В. Рафальська, О.І. Скафа, Ю.В. Триус, Л.О. Черних, В.І. Шавальова та інші.

Проблеми використання інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема систем комп'ютерної математики, у навчанні математичних дисциплін у вищих педагогічних навчальних закладах досліджувались у роботах Ю.В. Горошка, В.П. Дьяконова, М.І. Жалдака, Т.В. Капустіної, В.І. Клочка, Т.П. Кобильника, А.Б. Коновалова, Д. Кука, Ю.Г. Лотюка, А.М. Половка, С.А. Ракова, С.О. Семерікова, О.І. Скафи, Ю.В. Триуса та ін.

Вивченню питань, пов'язаних з можливостями застосування систем комп'ютерної математики в процесі навчання математики у вищих навчальних закладах різних профілів присвячені дослідження Б.В. Бухбергера, А.М. Васильєва, Ю.В. Василькова, В.П. Д'яконова, Ю.Г. Ігнатьєва, Т.В. Капустіної, Т.П. Кобильника, В.Е. Кондрашова, А.В. Кузьміна, Н.М. Кузьміної, О.І. Миронової, О.П. Одинцової, С.А. Ракова, Ю.С. Рамського, С.О. Семерікова, Ю.В. Триуса, С.В. Шокалюк та ін. Матеріали цих досліджень мають різний ступінь загальності, проте в переважній більшості являють собою методичні розробки з рекомендаціями щодо використання конкретної системи комп'ютерної математики при вивченні певної теми або розділу деякого математичного курсу.

Однак на теперішній час ще недостатньо висвітлені питання добору змісту та методики навчання комп'ютерної математики у педагогічному університеті.

У зв'язку з зазначеним гостро актуальними стають зокрема питання визначення змісту і методики навчання комп'ютерної математики студентів педагогічних університетів. Актуальність і важливість проблем, пов'язаних з добором змісту навчання комп'ютерної математики у педагогічних університетах, сьогодні підтверджується дослідженнями багатьох авторів і не викликає жодних сумнівів.

Ідея використання систем комп'ютерної математики як засобу комп'ютерної підтримки навчально-математичної діяльності студентів добре узгоджується з основними положеннями компетентнісного підходу до навчання. Навчання роботи з сучасними системами комп'ютерної математики сприяє формуванню загальних вмінь постановки та розв'язування задач за допомогою комп'ютера, використанню його як інструмента пізнання, організації пошукової та дослідницької діяльності; відкриває нові можливості для навчальної взаємодії студентів і викладачів, студентів між собою; надає можливість кожному, хто навчається, максимально реалізувати свій інтелектуальний потенціал.

Актуальність і доцільність впровадження курсу комп'ютерної математики для студентів спеціальності "Інформатика*" незалежно від їхньої майбутньої професійної діяльності (педагогічної, наукової, прикладної чи практичної) обумовлена: необхідністю підвищення фундаментальної підготовки студентів спеціальності "Інформатика*"; необхідністю впровадження та використання комп'ютерної техніки з відповідним програмним забезпеченням практично у всі сфери діяльності людей; тим, що комп'ютерна математика є одним з пріоритетних

напрямів науково-дослідної роботи як в галузях математичних наук, так і в галузях інформатики.

Разом з тим на сьогодні у вищій педагогічній школі недостатньо висвітлені питання добору змісту і методики навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатичних дисциплін. Виникає протиріччя між важливістю розробки окремих компонентів методичної системи навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики, з одного боку, і недостатньою дослідженістю і розробленістю цієї проблеми в теорії і практиці навчання у педагогічних університетах на інформатичних спеціальностях, з іншого. Цим протиріччям і визначається проблема та актуальність даного дисертаційного дослідження і вибір теми ***"Методика навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики"***.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами. Обраний напрям досліджень узгоджується з планом науково-дослідної роботи кафедри теоретичних основ інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (номер державної реєстрації 0105U000448). Тема дисертації затверджена Вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (протокол № 14 від 31.05.2013 року) та погоджена на засіданні бюро Міжвідомчої ради з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук Національної академії педагогічних наук України (протокол № 7 від 24.09.2013 року).

Об'єктом дослідження є процес навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики.

Предметом дослідження є комп'ютерно-орієнтована методична система навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики.

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні й розробці окремих компонентів комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики в педагогічному університеті, впровадженні та експериментальній перевірці ефективності створеної методики.

Гіпотеза дослідження. Навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики з використанням математичних пакетів для розв'язування прикладних задач та сучасних систем комп'ютерної математики є достатньою умовою для якісної підготовки фахівців, а саме для формування у студентів системи загальнокультурних і професійних компетентностей, зокрема предметних компетентностей у галузі комп'ютерної математики. Використання математичних пакетів для розв'язування прикладних задач та сучасних систем комп'ютерної математики у процесі навчання курсу "Комп'ютерна математика" сприятиме інтенсифікації навчально-пізнавальної діяльності студентів, наданню їй дослідницького, творчого характеру, підвищенню математичної та інформатичної культури майбутніх фахівців.

Завдання дослідження. У відповідності до мети та гіпотези дослідження були визначені завдання дослідження:

- проаналізувати місце комп'ютерної математики в сучасній інформатиці; обґрунтувати важливість володіння навичками використання систем

комп'ютерної математики, що є необхідною умовою ефективного використання майбутніми учителями інформатики сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в їхній майбутній професійній діяльності;

- проаналізувати філософську, психолого-педагогічну і методичну літературу, присвячену загальним засадам використання систем комп'ютерної математики у навчальному процесі; обґрунтувати психолого-педагогічні основи методичної системи навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики;
- визначити структуру та зміст курсу "Комп'ютерна математика" як навчальної дисципліни для студентів інформатичних спеціальностей педагогічних університетів;
- розробити та уточнити окремі компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання комп'ютерної математики (цілі, зміст, засоби, форми), що є доцільними для використання в процесі навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики;
- розробити навчальні матеріали (теоретичні відомості, вправи, запитання, тести) та методичні рекомендації їх впровадження у процес навчання комп'ютерної математики у педагогічному університеті; розробити дистанційний курс для підтримки навчання комп'ютерної математики у педагогічному університеті; на прикладі курсу "Комп'ютерна математика" показати можливості використання математичних пакетів для розв'язування прикладних задач і систем комп'ютерної математики в процесі навчання математичних та інформатичних дисциплін майбутніх учителів інформатики;
- експериментально перевірити ефективність розробленої методики навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики.

Відповідно до проблем, цілей і завдань було здійснено добір ***методів дослідження***:

- *теоретичні методи* застосовувались з метою аналізу філософської, педагогічної, психологічної, наукової та методичної літератури з теми дослідження; для вивчення психолого-педагогічних джерел і визначення концептуальних засад дослідження, визначення змісту та структури курсу "Комп'ютерна математика" для навчання студентів інформатичних спеціальностей педагогічних університетів застосовувались:
  - системний аналіз наукових, психолого-педагогічних та навчально-методичних джерел з проблеми дослідження (1.1-1.5 – тут і далі підрозділи дисертації);
  - аналіз навчальних програм, навчальних посібників, методичних рекомендацій, технічної літератури, існуючих програмних засобів для опрацювання математичних даних, зокрема систем комп'ютерної математики, а також програмних засобів для підтримки дистанційного навчання (2.4, 2.5);
  - синтез, порівняння, моделювання, узагальнення (1.1-1.7, 2.2, 2.6);
- *діагностичні методи* (психолого-діагностичне анкетування, бесіди з викладачами та студентами) (2.7);
- *емпіричні методи* (анкетування, бесіда, пряме і непряме спостереження) застосовувалися з метою визначення й перевірки ефективності пропонованої методики навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики,

визначення вмінь студентів використовувати сучасні програмні засоби для розв'язування математичних задач (2.2-2.7);

- *експериментальні методи* (констатувальний, пошуковий, формувальний експерименти) з метою апробації запропонованої методики, її коригування і уточнення та експериментального впровадження в практику вищих педагогічних навчальних закладів; опрацювання результатів педагогічного експерименту за методами математичної статистики (підтвердження ефективності експериментальної методики) (2.7).

Провідним на всіх етапах дослідження був метод педагогічного експерименту (констатуючий, пошуковий, формуючий) та наступні аналіз і узагальнення його результатів.

Теоретико-методологічною основою дослідження є теорія пізнання, концепції вітчизняних вчених про діяльність людини в умовах інформатизації виробничої, наукової, педагогічної, дослідницької діяльності, основні положення діяльнісного та компетентнісного підходів до навчання, сучасні теорії стосовно добору змісту освіти, концептуальні основи методики навчання математики та нових інформаційних технологій навчання.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що запропоновано гармонійне поєднання педагогічних надбань минулого та традиційних методичних систем навчання математичних дисциплін, які вивчаються студентами у вищих педагогічних навчальних закладах за спеціальністю "Інформатика*", та сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема на основі систематичного використання в навчальному процесі систем комп'ютерної математики, за рахунок чого методичні системи навчання математичних дисциплін суттєво оновлюються і удосконалюються, стають комп’ютерно-орієнтованими.

На основі запропонованого підходу:

- визначено психолого-педагогічні аспекти навчання майбутніх учителів комп’ютерної математики; обґрунтовано введення до системи професійних компетентностей майбутнього вчителя інформатики нових складових – компетентностей у галузі комп'ютерної математики; визначено шляхи і прийоми введення відомостей про системи комп'ютерної математики до сучасних методичних систем навчання математики на інформатичних спеціальностях у вищих педагогічних навчальних закладах; розроблено новий курс "Комп’ютерна математика" та відповідне методичне забезпечення навчання студентів інформатичних спеціальностей у педагогічних університетах, зокрема із застосуванням дистанційних технологій навчання; запропоновано методику навчання курсу "Комп’ютерна математика" у педагогічному університеті з використанням математичних пакетів для розв’язування прикладних задач; теоретично й експериментально обґрунтовано доцільність та ефективність запропонованої методики навчання комп’ютерної математики студентів інформатичних спеціальностей педагогічного університету;
- *уточнено:* засади фундаменталізації інформатичної освіти; особливості організації самостійної та навчально-дослідницької діяльності майбутніх учителів інформатики;

- *подальшого розвитку дістали:* психолого-педагогічні основи навчання математичних дисциплін майбутніх учителів інформатики; теоретичні засади компетентнісного підходу до формування системи професійних компетентностей майбутніх учителів інформатики; настанови стосовно методичної підготовки майбутніх учителів інформатики.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що теоретичні положення дослідження доведені до конкретної реалізації у вигляді:

- окремих компонентів методичної системи навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики;
- навчально-методичного комплексу з дисципліни "Комп'ютерна математика" (навчальна програма, лекційний курс, лабораторний практикум, тестові завдання);
- навчально-методичних матеріалів, що використовуються у процесі навчання курсу "Комп'ютерна математика" з використанням систем комп'ютерної математики;
- дистанційного курсу "Комп'ютерна математика" для студентів педагогічних університетів.

Особистий внесок здобувача полягає в розробці методики навчання майбутніх учителів інформатики курсу "Комп'ютерна математика" у педагогічному університеті з використанням математичних пакетів для розв'язування прикладних задач; розробці дистанційного курсу "Комп'ютерна математика"; розробці навчально-методичних матеріалів і настанов щодо використання навчально-методичного комплексу та дистанційного курсу з дисципліни "Комп'ютерна математика" студентами інформатичних спеціальностей стаціонарної форми навчання в педагогічному університеті.

Обґрунтованість і вірогідність результатів дослідження забезпечено застосуванням комплексу методів, що відповідають проблемі, об'єкту, предмету, меті і завданням дослідження; внутрішньою узгодженістю розглядуваних теоретичних положень, їх опорою на фундаментальні дослідження математиків, інформатиків, методистів, філософів, педагогів, психологів; характером і підсумками експериментальної роботи в процесі розробки і обґрунтування методичної системи навчання курсу "Комп'ютерна математика". Аналіз отриманих результатів теоретичного та експериментального дослідження засвідчує правильність розглядуваної гіпотези.

Апробація і впровадження результатів дослідження здійснювались в Інституті інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (довідка № 07-10/472 від 12.03.2014 р.), на фізико-математичному та природничому факультетах Криворізького педагогічного інституту Державного вищого навчального закладу "Криворізький національний університет" (довідка № 02/02-139/3 від 03.04.2014 р.), на фізико-математичному факультеті Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка (довідка № 19 від 14.03.2014 р.), на фізико-математичному факультеті Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (довідка № 74-н від 31.03.2014 р.), на фізико-математичному факультеті

Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (довідка № 746/01 від 12.05.2014 р.).

Основні положення й результати дослідження доповідались автором та обговорювались під час виступів на об'єднаних засіданнях кафедр теоретичних основ інформатики, інформаційних технологій та програмування, на засіданнях кафедри вищої математики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, на *міжнародних, всеукраїнських, університетських наукових, науково-практичних конференціях і семінарах* різного рівня:

- ***міжнародних конференціях***: Міжнародній науково-практичній конференції "FOSS LVIV" (м. Львів, 1-6 лютого 2011 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції "Науково-методичні засади управління якістю освіти в університетах" (м. Київ, 25 березня 2011 р.); V Міжнародній науково-практичній конференції "Науково-методичні засади управління якістю освіти у вищих навчальних закладах" (м. Київ, 29 березня 2013 р.); Міжнародній науковій конференції "Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін" (м. Київ, 2013 р.); Міжнародній науковій конференції "Theoretical and Practical Aspects of Distance Learning DLCC2013 (E-Learning & Life Long Learning)" ("Теоретичні і практичні аспекти дистанційного навчання (Електронне та неперервне навчання)"), (м. Чешин, Польща, 14-15 жовтня 2013 р.);
- ***міжнародних семінарах***: Міжнародному науково-практичному семінарі "Комп'ютерно орієнтовані системи навчання природничо-математичних дисциплін" (м. Київ, 28 жовтня 2014 р.);
- ***університетських конференціях***: Звітно-науковій конференції молодих вчених "Особливості підготовки майбутнього вчителя" до 170-річчя ювілею НПУ імені М.П. Драгоманова (м. Київ, 18-19 травня 2004 р.);
- ***всеукраїнських семінарах***: Всеукраїнському науково-методичному семінарі Інституту інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, присвяченому проблемам інформатизації навчального процесу в школі та педагогічному університеті (м. Київ, 2014 р.).

Публікації. Основні результати дослідження опубліковано у 18 науково-методичних працях. Серед них: 3 навчальних посібники (у співавторстві), 8 статей у фахових виданнях України (у тому числі 7 праць є одноосібними; з них 1 праця опублікована у виданні наукометричних баз даних), 1 праця у науковому виданні зарубіжних країн (одноосібно), 3 тез доповідей у матеріалах конференцій (одноосібно).

Структура та обсяг дисертації. Робота складається із вступу, двох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (343 найменування, розміщених на 36 сторінках), 6 додатків на 15 сторінках. Загальний обсяг дисертації становить 247 сторінок, з яких 196 сторінок – основна частина, що містить 7 таблиць та 39 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** сформульовано проблему дослідження, обґрунтовано актуальність обраної теми, визначено мету і завдання дослідження, розкрито наукову новизну, практичне значення отриманих

результатів, охарактеризовано впровадження та апробацію результатів, отриманих у ході дослідження.

У першому розділі *"Психолого-педагогічні основи навчання комп'ютерної математики у педагогічному університеті"* здійснено аналіз поняття "комп'ютерна математики"; розглянуто психолого-педагогічні особливості навчання майбутніх учителів комп'ютерної математики, охарактеризовано аспекти формування мотиваційних чинників, а також особливості організації самостійної та навчально-дослідницької діяльності студентів у процесі навчання комп'ютерної математики; розглянуто засади компетентнісного підходу до навчання комп'ютерної математики педагогічному університеті; обґрунтовано важливість навчання даного курсу для підвищення рівня фундаментальності інформатичної освіти студентів.

Важливою тенденцією сучасної педагогічної освіти є інтеграція традиційних методичних систем навчання різних предметів з сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями, їх посилення і удосконалення на основі розбудови сучасних комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання з урахуванням досягнень традиційних методик навчання всіх без винятку дисциплін.

Орієнтація на фундаментальні навчальні курси і знання дозволить подолати роз'єднаність, об'єднати в спільній творчій роботі як в навчальному процесі, так і в наукових дослідженнях представників різних природничо-наукових галузей діяльності. Це, в свою чергу, дасть можливість студентам, майбутнім учителям інформатики, оволодіти цілісним уявленням про різноманітні явища і процеси в сучасному світі, сформувати у них науковий світогляд, що відкриває шлях до оволодіння системою загальнокультурних та професійних компетентностей майбутніх педагогів. Зокрема, до таких курсів належить і курс "Комп'ютерна математика".

Для посилення фундаментальної підготовки студентів спеціальності "Інформатика*" в педагогічному університеті в навчальний план введено курс "Комп'ютерна математика", метою навчання якого є: вивчення систем комп'ютерної математики та використання математичних пакетів для розв'язування практичних задач; оволодіння студентами понятійно-термінологічною базою сучасної інформатики як фундаментальної науки, теоріями та методами дослідження математичних, інформаційно-логічних і логічно-семантичних моделей та структур, процесів подання, зберігання та опрацювання різноманітних повідомлень та даних; засвоєння студентами теоретичних основ інформатики, зокрема пов'язаних з формальними системами, базами знань та моделями їх подання, моделями та алгоритмами прийняття рішень.

Комп'ютерну математику розглядають як напрям у прикладній чи практичній інформатиці, а термін "комп'ютерна математика" означують аналогічно до термінів "економічна інформатика", "соціальна інформатика", "педагогічна інформатика" тощо.

Згідно такого підходу, *комп'ютерна математика* – це галузь інформатики, в якій вивчаються проблеми розробки, впровадження та використання інформаційних технологій розв'язування математичних задач.

Предметом вивчення "комп'ютерної математики" є, перш за все, сама математика та системи комп'ютерної підтримки розв'язування різноманітних математичних задач – системи програмних засобів Mathematica, Maple, Matlab, Mathcad, Maxima та ін., а також алгоритми розв'язування різноманітних математичних задач, де можуть бути використані такі системи. Розглядаються саме ті розділи математики, де можуть бути використані такі системи – геометрія, математичний аналіз, стохастика, обчислювальна математика, теорія

диференціальних рівнянь в звичайних і частинних похідних, математична фізика, математична логіка, математична статистика, теорія оптимізації, математичне програмування, динамічне програмування, дискретна математика, математичне моделювання і т.д.

Комп'ютерна математика – це дисципліна, в процесі навчання якої формуються інформатично-математичні знання, а також вивчаються можливості використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій розв'язування прикладних задач стосовно дослідження різноманітних процесів і явищ на основі математичного моделювання та застосування теорій і методів, зокрема чисельних, для дослідження таких моделей, зокрема на основі імітаційних моделей для імітації перебігу досліджуваних процесів і проявів явищ, що вивчаються, методів відшукання оптимальних варіантів управління різноманітними, зокрема виробничими, процесами і т.д.

У процесі навчання комп'ютерної математики формуються основні поняття про сучасні методи дослідження різноманітних об'єктів, побудови відповідних математичних чи інформаційних моделей та їх дослідження за допомогою засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій; студенти ознайомлюються з можливостями створення прикладних програм за допомогою засобів програмування, вбудованих у системи комп'ютерної математики; у майбутніх учителів формуються знання і вміння використання сучасних інформаційних технологій, зокрема програмно-методичного комплексу GRAN та систем комп'ютерної математики, для аналізу математичних моделей процесів і явищ з найрізноманітніших галузей знань і діяльності людей.

Теоретична підготовка в галузі інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє майбутнім спеціалістам-інформатикам не тільки використовувати пакети прикладних програм в своїй професійній діяльності, але й брати участь в проектуванні інформаційних систем, інформаційному моделюванні з предметної галузі, об'єктивно оцінювати результати планування, проектування, експлуатації і супроводу інформаційних систем. Використання інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема систем комп'ютерної математики, значно розширює межі застосування математичних методів та моделей для дослідження різноманітних процесів і явищ у різних сферах людської діяльності.

У дисертаційному дослідженні проведено аналіз психолого-педагогічної та науково-методичної літератури, де визначаються особливості навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики; досліджено питання підвищення навчальної мотивації студентів, аспекти самостійної та навчально-дослідницької діяльності студентів у процесі навчання даної дисципліни.

У результаті вивчення питань, пов'язаних з мотивацією учіння, було визначено сукупність мотивів неперервного учіння комп'ютерної математики майбутніми учителями інформатики. Аналітичний огляд психолого-педагогічної та фахової літератури, досвід діяльності викладачів відповідного напряму та власний досвід дозволили дійти висновку, що як під час підготовки у вищому педагогічному університеті, так і у процесі майбутньої професійної діяльності у студентів формуються такі мотиви неперервного учіння комп'ютерної математики: бажання

використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології під час розв’язування різних задач математичного спрямування; потреби в постійному самонавчанні, саморозвитку та самовдосконаленні у своїй професійній галузі; потреби постійного пошуку різноманітних відомостей в різних джерелах, зокрема в мережі Інтернет; інформаційні потреби у діловому спілкуванні з використанням сучасних засобів зв’язку; соціальні інтереси, пов’язані з розумінням значущості неперервного навчання та постійного удосконалення своєї професійної майстерності.

У процесі навчання комп’ютерної математики значна увага приділяється організації самостійної та навчально-дослідницької діяльності студентів. Застосування різних видів самостійної та дослідницької роботи майбутніх учителів інформатики в умовах інтенсивного розвитку інформаційно-комунікаційних і дистанційних технологій забезпечує формування умінь та навичок самостійного дослідження проблем; навичок самостійного оволодіння різноманітними програмними засобами, зокрема системами комп’ютерної математики; навичок самостійного засвоєння знань і вироблення умінь трансформувати знання у важливо життєві вміння і навички; здатності до самостійного здобування знань, тобто здатності до самонавчання; творчого підходу до розв’язування задач.

Особливу роль у формуванні системи загальнокультурних і професійних компетентностей майбутнього фахівця відіграє компетентнісний підхід у системі вищої освіти, використання якого дає змогу оновлювати зміст освіти і забезпечити відповідність освіти потребам сучасної економіки та цивілізації.

Орієнтація на компетентнісний підхід у процесі навчання комп’ютерної математики у педагогічному університеті сприяє формуванню у майбутніх учителів інформатики не тільки предметних компетентностей у галузі комп’ютерної математики, а й формуванню компонентів системи професійних (педагогічних) і загальнокультурних компетентностей в цілому. Система компетентностей у галузі комп’ютерної математики майбутніх учителів інформатики включає такі компоненти: математичні компетентності; інформатичні компетентності; компетентності у галузі інформаційного, математичного і комп’ютерного моделювання; професійно-педагогічні компетентності.

На основі проведеного аналізу зазначених вище груп компетентностей визначено *компетентності майбутніх учителів інформатики у галузі комп’ютерної математики*, до яких належать: знання, уміння і навички розв’язувати професійні, загальнонаукові, загальнокультурні та інші проблеми; застосовувати засоби інформаційно-комунікаційних технологій, пов’язані з математичною діяльністю; застосовувати системи комп'ютерної математики для розв’язування прикладних задач; досліджувати, інтерпретувати отримані результати, аналізувати та оцінювати їх; добирати сучасні системи комп'ютерної математики для розв’язування прикладних задач; застосовувати системи комп'ютерної математики у майбутній професійно-педагогічній діяльності; розуміти сутність інформаційного та математичного моделювання.

У процесі навчання курсу "Комп’ютерна математика" відкриваються нові можливості фундаменталізації інформатичної освіти. Впровадження в навчальний

процес дисциплін, у змісті яких поєднуються теоретичний, прикладний та практичний аспекти навчання, підсилює фундаментальну підготовку вчителів інформатики. Це в свою чергу дає можливість студентам, майбутнім учителям, оволодіти цілісним баченням різноманітних явищ і процесів в сучасному світі, сформувати науковий світогляд, що відкриває шлях до оволодіння основами єдиної людської культури, гармонійно поєднує в собі природничі, зокрема інформатичні та математичні, і гуманітарні знання. Такою є і дисципліна "Комп'ютерна математика", що впроваджується у навчальний процес в педагогічних університетах. Це дозволяє говорити про серйозне підвищення фундаментальності знань майбутніх учителів інформатики в галузі інформатики та математики.

Навчання комп'ютерної математики сприяє формуванню у студентів наукового світобачення, теоретичного мислення, що є ознакою фундаментальності професійної освіти, критерієм ефективності навчального процесу та системи розвивального навчання в педагогічному університеті. Фундаментальність знань сьогодні є основою професійної гнучкості, трансформації впродовж всієї професійної діяльності згідно з вимогами життя, що змінюються.

У **другому розділі** ***"Компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання комп'ютерної математики у педагогічному університеті"*** розглянуто цілі та завдання навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики; особливості добору змісту і структури навчання даного курсу; організацію і структуру дистанційного курсу "Комп'ютерна математика" для підтримки навчання студентів інформатичних спеціальностей; охарактеризовано організаційні форми й засоби навчання комп'ютерної математики; розглянуто методику навчання студентів з використанням програмно-методичного комплексу GRAN та систем комп'ютерної математики. У педагогічному університеті навчання курсу "Комп'ютерна математика" на спеціальностях, де готують майбутніх учителів інформатики, математики, фізики, є інтегруючим фактором, оскільки базується на знаннях, здобутих студентами у процесі навчання інших дисциплін інформатичного та математичного циклу, актуалізує ці знання, стимулює до утворення стійких міжпредметних зв'язків в знаннях, отриманих у процесі навчання різних предметів.

Метою навчання курсу "Комп'ютерна математика" є вивчення систем комп'ютерної математики та використання математичних пакетів для розв'язування практичних задач; оволодіння студентами понятійно-термінологічною базою сучасної інформатики як фундаментальної науки, теоріями та методами дослідження математичних, інформаційно-логічних і логічно-семантичних моделей та структур процесів подання, зберігання та опрацювання різноманітних повідомлень і даних; засвоєння студентами теоретичних аспектів інформатики, пов'язаних з формальними системами, базами знань та моделями їх подання, моделями та алгоритмами прийняття рішень.

Навчання комп'ютерної математики базується на матеріалі дисциплін, які вивчалися студентами раніше, а саме математичний аналіз, алгебра і теорія чисел, аналітична геометрія, математична логіка і теорія алгоритмів, теорія ймовірностей та математична статистика, дискретна математика, методи обчислень, інформаційно-комунікаційні технології, алгоритмізація, програмування тощо.

Аналіз досвіду навчання подібних курсів (які мають різну назву, наприклад,

"Системи комп’ютерної математики", "Комп’ютерний інструментарій математики", "Пакет прикладних програм Mathematica (Mathcad, Maple, Mathematica)" та ін.) дає підстави зробити висновки, що студенти різних вищих навчальних закладів, як правило, вивчають лише характеристики та функції відповідних систем комп'ютерної математики з позицій навчання роботи з конкретними програмними засобами. При цьому хоча за основу вивчення і вибрано різні математичні пакети, але, якщо не враховувати розгляду специфіки конкретної системи комп'ютерної математики, зміст цих дисциплін не надто відрізняється один від одного. Подібний підхід не дає можливості майбутнім учителям інформатики поєднати у даному курсі теоретичні знання та практичні уміння й навички, набуті на попередніх курсах у процесі навчання математичних та інформатичних дисциплін.

Тому в процесі добору змісту курсу "Комп’ютерна математика" враховувались не тільки аспекти навчання майбутніх учителів інформатики роботи з системами комп'ютерної математики, а й можливості їх використання в процесі розв’язування різноманітних прикладних задач.

Зміст навчання курсу "Комп’ютерна математика" складають модулі: математичні основи інформатики. Системи комп'ютерної математики та можливості їх використання під час розв’язуванні різноманітних математичних задач; розв’язування оптимізаційних задач за допомогою систем комп'ютерної математики; використання систем комп’ютерної математики під час розв’язування прикладних задач.

Для організації навчання даного курсу передбачено такі організаційні форми навчання, як лекційні, лабораторні заняття та самостійна робота (робота студентів з відповідним дистанційним курсом, виконання індивідуальних проектів). Зміст лекційного курсу формується та розвивається з урахуванням отриманої студентами математичної та інформатичної підготовки. Зміст лабораторних занять формується відповідно до змісту лекцій. Лекції проводяться для всієї групи в аудиторії, оснащеній мультимедійним проектором, що надає можливість наочно демонструвати можливості використання систем комп'ютерної математики під час розв’язування все можливих задач. Для проведення лекції використовуються презентації, виконані у MS PowerPoint, або безпосередньо конкретна система комп'ютерної математики. Це дозволяє зекономити час, а вивільнений час використати для глибшого навчання предмету.

Основними засобами навчання, що використовуються у процесі навчання комп’ютерної математики у педагогічному університеті, є системи комп’ютерної математики Mathematica, Maple, Matlab, Mathcad, Maxima, Derive; програмно-методичний комплекс GRAN, програмні засоби для проведення екометричних досліджень (DG, Cabry, Sage та ін.).

Програмно-методичний комплекс GRAN був розроблений для підтримки навчання математики (планіметрії, стереометрії, тригонометрії, алгебри і початків аналізу, початків стохастики), а також окремих розділів фізики в школі та в педагогічному університеті. Формування умінь і навичок роботи студентів з програмно-методичним комплексом сприяє розвитку інформаційної культури майбутніх учителів інформатики, математики, фізики. До складу програмно-методичного комплексу GRAN входять педагогічні програмні засоби GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D та посібники для вчителів "Комп’ютер на уроках математики", "Комп'ютер на

уроках геометрії", "Комп’ютер на уроках фізики", "Елементи стохастики з комп'ютерною підтримкою" та ін.

Використання програмно-методичного комплексу GRAN у процесі навчання комп’ютерної математики забезпечує реалізацію міжпредметних зв’язків математичних та інформатичних дисциплін, а також надає можливості: зробити доступнішими для сприйняття абстрактні математичні об’єкти та методи; поєднати обчислювальні функції комп’ютера у процесі дослідження різноманітних функціональних залежностей, звільнившись від рутинних обчислень, з перевагами графічного подання даних; сприяти розвитку навичок побудови графічних образів та образного мислення студентів; враховувати індивідуальні можливості студентів та здійснювати індивідуальний підхід у процесі навчання; посилити мотивацію, підвищити ефективність процесу навчання студентів; створити умови для розвитку аналітичного і синтетичного, образного, критичного, творчого мислення студентів.

Значною перевагою застосування сучасних систем комп'ютерної математики (Derive, Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica, Maxima, SAGE, Wolfram Alpha та ін.) у навчальному процесі є звільнення користувачів від проведення громіздких, рутинних операцій, однотипних обчислень, що дозволяє зосередитися безпосередньо на аналізі досліджуваного явища. Завдяки значній кількості команд та послуг системи комп'ютерної математики використовуються для розв'язування досить широкого класу математичних задач з візуалізацією основних етапів розв’язування. Ці програмні засоби ефективно застосовуються у процесі навчання комп’ютерної математики, що дає змогу активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів, сприяє розвитку їхніх творчих здібностей, математичної інтуїції, навичок здійснення дослідницької діяльності з використанням сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій.

Головною умовою використання систем комп'ютерної математики у процесі навчання різних дисциплін, зокрема комп’ютерної математики, є те, що таке застосування має бути педагогічно виваженим і доцільним, методично вмотивованим, здійснюватися з метою досягнення поставлених навчальних цілей, шляхом встановлення міжпредметних зв’язків математичних та інформатичних курсів, а також інших навчальних дисциплін.

Для забезпечення підтримки навчання комп’ютерної математики майбутніх учителів інформатики розроблений відповідний дистанційний курс. Він функціонує на основі системи управління навчальними ресурсами Moodle, використовується як додатковий засіб підтримки навчання студентів денної форми навчання і забезпечує гармонійне поєднання традиційного та елементів дистанційного навчання у процесі навчання даного курсу. Дистанційний курс "Комп’ютерна математика" організований за модульним принципом і складається із вступної, основної та заключної частин. Він узгоджений з навчальною програмою, містить засоби контролю і самоконтролю студентів (тестовий, модульний контроль, самоконтроль під час опрацювання теоретичного матеріалу тощо), що дає змогу ефективно перевіряти знання, уміння і навички студентів, набуті в процесі навчання. Використання дистанційного курсу у процесі навчання комп’ютерної математики забезпечує студентів навчальними матеріалами, організацію їхньої індивідуальної та самостійної роботи, можливість проведення поточного, проміжного та підсумкового контролю у тестовій формі, а також сприяє формуванню компетентностей у галузі комп’ютерної математики.

Таким чином, систематичне і педагогічно виважене використання засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання комп’ютерної математики (зокрема програмно-методичних комплексів для

підтримки навчання різних дисциплін) сприяє формуванню у студентів економнішого та раціональнішого мислення, розвиває їхнє логічне мислення, вміння планувати свою діяльність, здійснювати контроль і самоконтроль, моделювати різноманітні явища та процеси; забезпечує зв’язок між інформатичними та математичними знаннями, уміннями й навичками студентів; дає змогу майбутнім фахівцям продовжувати навчання впродовж всього життя, підвищувати свій кваліфікаційний рівень, навчати інформатики у закладах середньої і професійно-технічної освіти, а також формувати інформатичні компетентності у своїх вихованців. Таким чином розкривається і реалізується істотний вплив комп'ютерно-орієнтованого навчання на формування загальної культури мислення майбутніх учителів інформатики.

З метою перевірки гіпотези дослідження та ефективності розробленої методики навчання комп’ютерної математики майбутніх учителів інформатики протягом 2005-2013 років було проведено педагогічний експеримент.

Педагогічний експеримент проводився у три етапи:

- констатувальний (2005-2008 рр.);
- пошуковий (2008-2010 рр.);
- формувальний (2010-2013 рр.).

Експериментальною базою дослідження були вищі навчальні заклади: Інститут інформатики та Фізико-математичний інститут Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, фізико-математичні факультети Криворізького педагогічного інституту Державного вищого навчального закладу "Криворізький національний університет", Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка, Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка,Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. В експерименті брали участь студенти старших курсів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей, названих університетів.

У процесі *констатувального етапу експерименту (2005-2008 рр.)* проводився аналіз діючих підходів до навчання комп’ютерної математики студентів педагогічних університетів; визначення об’єкта, предмета, гіпотези і завдань дослідження, термінів проведення експерименту та контроль його результатів; аналіз досвіду навчання математичних та інформатичних курсів, пов’язаних з використанням систем комп'ютерної математики студентів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів; визначення стану дослідження розглядуваних проблем, аналіз психолого-педагогічних основ методичних систем навчання математичних та інформатичних дисциплін з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема систем комп'ютерної математики; аналіз відповідної наукової та навчально-методичної літератури; розроблення критеріїв для визначення рівня сформованості у студентів знань, вмінь і навичок стосовно використання систем комп'ютерної математики для розв’язування прикладних задач.

Аналіз результатів констатувального етапу педагогічного експерименту надав можливість зробити такі висновки: рівень володіння студентами педагогічних

університетів знаннями, уміннями і навичками використання систем комп'ютерної математики є недостатнім. Більшість студентів не володіють уміннями і навичками розв’язування прикладних задач з використанням систем комп'ютерної математики; недостатньо сформовані знання, уміння і навички стосовно роботи з сучасними дистанційними засобами навчання; недостатній рівень сформованості навичок індивідуальної самостійної діяльності, самоосвіти; недостатня сформованість мотиваційних чинників до навчання комп’ютерної математики і до неперервного учіння в цілому.

Під час *пошукового етапу експерименту (2008-2010 рр.)* було визначено мету, зміст навчання та структуру курсу "Комп’ютерна математика" у педагогічному університеті; уточнено робочу гіпотезу; обґрунтовано методику дослідження, а також розроблено: методику навчання комп’ютерної математики майбутніх учителів інформатики з використанням математичних пакетів для розв’язування прикладних задач та систем комп'ютерної математики; навчально-методичне забезпечення розробленої методики навчання (теоретичний матеріал, лабораторні роботи, теоретичні та практичні завдання для контролю знань, умінь, навичок), спрямоване на формування у студентів компетентностей у галузі комп’ютерної математики.

Крім того, на цьому етапі проводилась підготовка експериментальних матеріалів для формувального експерименту (розробка анкет для студентів; розробка дидактичних та методичних матеріалів; контрольних робіт для студентів тощо). За результатами пошукового етапу дослідження розроблялась програма формувального експерименту.

На *формувальному етапі експерименту (2010-2013 рр.)* метою була перевірка гіпотези й основних концептуальних положень дослідження, апробація розробленої методики навчання комп’ютерної математики у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики, аналіз проміжних результатів й контрольних зрізів, коригування змісту навчання; систематизація й узагальнення результатів дослідження, отриманих в процесі теоретичного аналізу та дослідницько-експериментальної роботи, опис та інтерпретація матеріалів, формулювання висновків, отриманих в процесі комплексного дослідження зазначеної проблеми.

В експерименті брали участь 184 студенти інформатичних спеціальностей педагогічних університетів, з них 92 чол. в експериментальній та 92 чол. в контрольній групах. В експериментальних групах навчання студентів відбувалось за пропонованою комп’ютерно-орієнтованою методичною системою навчання комп’ютерної математики майбутніх учителів інформатики. В контрольних групах навчання проводилось з дотриманням типових умов традиційного навчання. Для оцінювання показників сформованості у студентів компетентностей у галузі комп’ютерної математики були розроблені критерії для визначення рівнів сформованості відповідних компетентностей. За допомогою проведеного тестування, контрольних робіт та фронтального опитування було визначено рівні сформованості компетентностей у галузі комп’ютерної математики студентів контрольних та експериментальних груп.

Результати педагогічного експерименту були статистично опрацьовані і зроблено висновки про те, що методично обґрунтоване навчання комп’ютерної математики майбутніх учителів інформатики з використанням сучасних систем комп'ютерної математики забезпечує формування у них окремих компонентів системи професійних і загальнокультурних компетентностей на достатньо високих рівнях, зокрема предметних компетентностей у галузі комп'ютерної математики. Використання у навчальному процесі для підтримки навчання різних дисциплін сучасних програмно-методичних комплексів та систем комп'ютерної математики сприятиме

інтенсифікації навчально-пізнавальної діяльності студентів, наданню їй дослідницького, творчого характеру, підвищенню математичної та інформатичної культури майбутніх фахівців, рівнів їхніх професійних компетентностей.

ВИСНОВКИ

У ході проведеного дисертаційного дослідження вирішені усі поставлені на початку дослідження завдання і відповідно до мети та висунутої гіпотези отримано такі основні **результати**:

- визначено та конкретизовано зміст навчання майбутніх учителів інформатики курсу "Комп'ютерна математика" в педагогічному університеті;
- визначено цілі навчання комп'ютерної математики;
- розроблено засоби навчання комп'ютерної математики, зокрема методичні матеріали для проведення занять з дисципліни "Комп'ютерна математика";
- розроблено дистанційний курс "Комп'ютерна математика";
- розроблено завдання для контролю знань студентів з дисципліни "Комп'ютерна математика";
- визначено організаційні форми навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики;
- теоретично та експериментально обґрунтовано доцільність включення в навчальні плани педагогічних університетів дисципліни "Комп'ютерна математика" на фізико-математичних та інформатичних спеціальностях.

Отримані результати дослідження дають підстави зробити такі **висновки**:

1. У зв'язку з проникненням інформаційно-комунікаційних технологій у різні галузі науки та практики майбутні вчителі інформатики потребують фундаментальної інформатичної підготовки, що передбачає досить високий рівень теоретичних знань, зокрема з філософії, теорії пізнання, психології, педагогіки, а також математичних знань, на що й спрямоване навчання комп'ютерної математики у педагогічному університеті.

2. За рахунок впровадження в навчальний процес курсу "Комп'ютерна математика" вдається суттєво підвищити рівень математичної та інформатичної культури, пізнавальної активності і самостійності студентів педагогічного університету, що позитивно відображається на якості знань та вмінь студентів, їхньому інтелектуальному розвиткові, рівні професійної підготовки, системі професійних та загальнокультурних компетентностей.

3. У процесі пошуку ефективних шляхів удосконалення навчання з інформатики на основі вивчення психолого-педагогічної, науково-методичної й навчальної літератури встановлено, що одним із ефективних чинників навчання комп'ютерної математики є поєднання традиційних та інноваційних технологій навчання. Запровадження комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання, побудованої на цій основі, дозволяє ефективно сформувати відповідні професійні, в тому числі інформативні, компетентності.

4. Використання систем комп'ютерної математики в навчальному процесі сприяє підвищенню рівня фундаментальності інформатичної та математичної освіти студентів, розширенню і поглибленню теоретичної бази знань майбутніх фахівців.

5. Впровадження у педагогічну практику сучасних комп’ютерно-орієнтованих методичних систем навчання забезпечує на достатньому рівні вдосконалення існуючої інформатичної освіти майбутніх учителів інформатики, посилення її фундаментальної складової через використання систем комп'ютерної математики у процесі навчання інформатичних дисциплін у педагогічному університеті.

6. Одним із шляхів підвищення якості професійної підготовки майбутніх учителів інформатики у педагогічному університеті є впровадження в навчальний процес комп’ютерно-орієнтованих методичних систем навчання різних дисциплін, поєднуючи теоретичний та прикладний аспекти інформатики, що сприяє посиленню фундаментальності інформатичної освіти, активізації навчально-пізнавальної, науково-дослідницької діяльності студентів, розкриттю їхнього творчого потенціалу, збільшенню у навчально-пізнавальній діяльності ролі самостійної роботи, формуванню наукового світобачення, системи професійних та загальнокультурних компетентностей, інтелектуальному розвитку, становленню молодих людей як висококваліфікованих та високоосвічених фахівців.

Отримані результати дали змогу намітити деякі напрямки подальших досліджень:

- розробка окремих компонентів комп’ютерно-орієнтованої методичної системи навчання шкільних курсів математики та інформатики, зокрема відповідних науково-методичних і дидактичних матеріалів, системи задач і вправ, контролю знань, дистанційної комп’ютерної підтримки самостійної навчально-пізнавальної та дослідницької роботи учнів;
- вивчення можливостей використання сучасних систем комп’ютерної математики для розв’язування задач з різних математичних курсів;
- підготовка методичних матеріалів стосовно використання систем комп’ютерної математики на факультативних курсах і гуртках для учнів середньої школи.

ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у провідних наукових фахових виданнях України:

1. Єфименко В.В. Використання комп’ютера на уроках алгебри у 9-11 класах / В.В. Єфименко // Зб. наук. праць: Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, Вип. 2. – 2000. – С. 302-312.
2. Єфименко В.В. Дослідницький підхід при розв'язуванні задач з математики з використанням GRAN / В.В. Єфименко, С.М. Онищенко // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Збірник наукових праць. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова. – Вип. 5. – 2002. – С. 202-211. *(Особистий внесок: здійснено добір дослідницьких задач з математики та реалізовано їх розв’язування з використанням програмно-методичного комплексу Gran).*
3. Єфименко В.В. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках математики з використанням ІКТ / В.В. Єфименко // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова. – № 3 (10). – 2005. – С. 323-334.
4. Єфименко В.В. Розвиток дослідницьких умінь майбутніх вчителів інформатики в процесі навчання теми "Електронні презентації" / В.В. Єфименко // Науковий

часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова. – № 8 (15). – 2010. – С. 195-198.

5. Єфименко В.В. Методичні рекомендації щодо навчання теми "Електронні презентації" / В.В. Єфименко // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи: Зб. наук. праць. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова. – Вип. 23. – 2010. – С. 60-66.
6. Єфименко В.В. Використання вільнопоширюваного програмного забезпечення для розвитку дослідницьких умінь майбутніх вчителів / В.В. Єфименко // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи: Зб. наук. праць. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова. – Вип. 27. – 2011. – С. 70-75.
7. Єфименко В.В. Особливості навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики / В.В. Єфименко // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова. – № 21 (14). – 2014. – С. 130-137.

Статті у виданнях наукометричних баз даних:

8. Єфименко В.В. Організація самостійної роботи студентів у процесі навчання комп'ютерної математики у педагогічному університеті [Електронний ресурс] / В.В. Єфименко // Інформаційні технології і засоби навчання. – № 1 (39). – 2014. – С. 222-229. – Режим доступу: http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1004/741#.U6fw4JR_vDY. – Заголовок з екрану.

Статті у наукових виданнях зарубіжних країн:

9. Efymenko V. Using Computer Mathematics Systems in The Learning Process of Computer Mathematics at Pedagogical University via Distance Learning, In: 'E-learning & LifelongLearning', Monograph Sc. Editor: Eugenia Smyrnova-Trybulska,University of Silesia, Studio-Noa, Katowice-Cieszyn, 2013, p. 409-417.

Статті у збірниках наукових праць:

10. Єфименко В.В. ППЗ Gran1 і дидактичні ігри під час вивчення математики / В.В. Єфименко, С.М. Онищенко // Інформатика. – 2004. – № 33. – С. 8-12. *(Особистий внесок: здійснено добір дослідницьких задач з математики та реалізовано їх розв'язування з використанням програмно-методичного комплексу GRAN).*
11. Єфименко В.В. Архітектура комп'ютера та конфігурування комп'ютерних систем / В.В. Єфименко // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць/ Редкол. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – № 12 (19). – 2012. – С. 201-205.
12. Єфименко В.В Навчання теми "Сервіси Web 2.0" майбутніх вчителів математики та інформатики / В.В. Єфименко // Вища освіта України: теоретичний та науково-методичний часопис. № 2 (додаток 2). Тематичний випуск "Науково-методичні засади управління якістю освіти у вищих навчальних закладах". – Луцьк: СПД Гадяк Ж.В., друкарня "ВолиньПоліграф". – 2013. – С. 377-382.

Навчально-методичні посібники:

13. Єфименко В.В. Опрацювання текстів засобами Microsoft Word. Лабораторний практикум: Навчальний посібник / В.В. Єфименко, Т.О. Клименко,

С.М. Оніщенко, В.М. Франчук. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2006. – 217 с. *(Особистий внесок: розроблено індивідуальні завдання до всіх лабораторних робіт).*

14. Єфименко В.В. Опрацювання табличних даних засобами Microsoft Excel, лабораторний практикум з курсу "Інформатика". Навчальний посібник для студентів фізико-математичних спеціальностей / В.В. Єфименко, С.М. Оніщенко. – К.: НПУ імені М.П Драгоманова, 2010. – 164 с. *(Особистий внесок: здійснено добір дослідницьких задач з математики та реалізовано їх розв'язування з використанням табличного процесора MS Excel).*
15. Єфименко В.В. Операційні системи. Лабораторний практикум: Навчальний посібник / В.В. Єфименко, С.М. Оніщенко, В.М. Франчук. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – 124 с. *(Особистий внесок: розроблено індивідуальні завдання до всіх лабораторних робіт).*

Матеріали і тези науково-практичних конференцій:

16. Єфименко В.В. Використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / В.В. Єфименко // Збірник наукових статей НПУ імені М.П. Драгоманова. Звітно-наукова конференція молодих вчених університету за 2003 рік. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова. – Вип. 5. – 2003. – С. 114-116.
17. Єфименко В.В. Вільнопоширюване програмне забезпечення курсу "Нові інформаційні технології" для студентів спеціальності "Біологія" / В.В. Єфименко // Тези міжнародної науково-практичної конференції "FOSS LVIV" (м. Львів, 1-6 лютого 2011 р.). Зб. наук. праць. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка. – С. 51-53.
18. Єфименко В.В. Використання комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання у процесі навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики / В.В. Єфименко // Матеріали Міжнародного науково-практичного семінару "Комп'ютерно орієнтовані системи навчання природничо-математичних дисциплін" (м. Київ, 28 жовтня 2014 р.). – Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова. – 2014. – С. 79-82.

АНОТАЦІЇ

Єфименко Василь Володимирович. Методика навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика). – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Київ, 2015.

У дисертації запропоновано методику навчання комп'ютерної математики майбутніх учителів інформатики з використанням сучасних програмно-методичних комплексів для підтримки навчання різних дисциплін та систем комп'ютерної математики.

Визначено структуру і зміст курсу "Комп'ютерна математика" як навчальної дисципліни для студентів інформатичних спеціальностей педагогічного університету. Встановлено, що застосування розробленої методики сприяє активізації та інтенсифікації навчально-пізнавальної діяльності студентів; формуванню навичок індивідуальної самостійної діяльності, наданню їй дослідницького, творчого характеру; формуванню компетентностей майбутніх учителів у галузі комп'ютерної математики, підвищенню математичної та інформатичної культури майбутніх фахівців, рівнів їхніх професійних компетентностей. Наведено результати педагогічного експерименту, що підтверджують ефективність запропонованої методики навчання.

Ключові слова: комп'ютерна математика, система комп'ютерної математики, дистанційна підтримка навчання комп'ютерної математики, програмно-методичний комплекс.

Ефименко Василий Владимирович. Методика обучения компьютерной математике будущих учителей информатики – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (информатика). – Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова, Киев, 2015.

В диссертационном исследовании обоснована методика обучения будущих учителей информатики компьютерной математике для обеспечения обучения различным дисциплинам с использованием современных программно-методических комплексов, а также систем компьютерной математики.

Установлено, что использование разработанной методики способствует активизации и интенсификации учебно-познавательной деятельности будущих учителей информатики; формированию у них навыков индивидуальной самостоятельной деятельности и придания ей исследовательского, творческого характера; формированию компетентностей в области компьютерной математики; повышению математической и информатической культуры будущих специалистов, а также уровня их профессиональных компетентностей.

В первом разделе "Психолого-педагогические основы обучения компьютерной математике в педагогическом университете" осуществлен анализ понятия "компьютерная математика"; рассмотрены психолого-педагогические особенности обучения будущих учителей компьютерной математике, особенности организации самостоятельной учебно-познавательной и исследовательской деятельности студентов, а также формирование у них мотивов к изучению компьютерной математики. Проанализированы возможности использования компетентностного подхода в процессе обучения дисциплине "Компьютерная математика" в педагогическом университете, обоснована важность обучения данному курсу для повышения уровня фундаментальности информатического образования студентов.

На основе анализа психолого-педагогической литературы, современных подходов и концепций педагогики и психологии высшей школы выяснено, что в процессе обучения будущих учителей информатики компьютерной математике особое внимание необходимо уделять не только формированию умений работы с современными программно-методическими комплексами и системами компьютерной математики, а также формированию общих умений постановки и решения задач с помощью компьютера, использованию его в качестве инструмента познания, организации поисковой и исследовательской деятельности; реализации интеллектуального потенциала студентов в целом.

Во втором разделе "Компоненты компьютерно-ориентированной методической системы обучения компьютерной математике в педагогическом университете" рассмотрены вопросы, касающиеся выбора содержания и методов обучения данному курсу, организации и структуры дистанционного курса "Компьютерная математика"; дана характеристика организационных форм и средств обучения компьютерной математике; рассмотрена методика обучения студентов с использованием программно-методического комплекса GRAN и систем компьютерной математики. Использование программно-методического комплекса GRAN в процессе обучения компьютерной математике способствует реализации межпредметных связей между математическими и информатическими дисциплинами; позволяет использовать вычислительные функции компьютера при исследовании различных задач, обеспечивает получение быстрых аналитических и графических результатов; способствует развитию образного мышления у студентов, созданию условий для развития творческого мышления студентов; усиливает мотивацию обучения и в целом позволяет повысить эффективность процесса обучения. Благодаря использованию систем компьютерной математики (Derive, Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica, Maxima, SAGE, Wolfram, Alpha и др.) в процессе обучения данному курсу, появляется возможность экономить время за счет автоматизации рутинных

операций, однотипных вычислений и сосредоточить внимание студентов непосредственно на анализе моделируемых объектов, явлений, процессов. Это позволяет развить навыки исследовательской деятельности будущих специалистов с использованием средств современных информационно-коммуникационных технологий.

Педагогический эксперимент показал, что педагогически взвешенное и обоснованное, целенаправленное использование современных информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения компьютерной математике, в частности программно-методических комплексов и систем компьютерной математики, способствует развитию компетентностей будущих учителей информатики в области компьютерной математики; формированию основ общей математической и информатической культуры, профессиональных компетентностей будущих учителей, повышению уровня познавательной и интеллектуальной активности.

Ключевые слова: компьютерная математика, система компьютерной математики, дистанционная поддержка обучения компьютерной математике, программно-методический комплекс.

Efymenko Vasyl. Methods of Teaching of Computer Mathematics of The Future Information Science Teachers. – Manuscript.

Thesis for a Candidate Degree (Phd Degree) in Pedagogical Science, specialty 13.00.02 – Theory and Methods of Teaching of Computer Science. – National Pedagogical Dragomanov University. – Kyiv, 2015.

The thesis has provided the computer mathematics teaching method for future teachers of computer science using modern program-methodical complexes to support various disciplines learning and computer mathematics systems.

The author has defined the structure and content of the course "Computer Mathematics" which is a discipline for students of informatic specialties in the Pedagogical University. It has been established that the application of the developed method facilitates activation and intensification of the educational and cognitive student activities, development of the self-dependent activity skills providing them with the research and creative character, competence formation of future teachers in the field of computer mathematics, improvement of mathematics and informatics culture of future specialists, increase of their professional competence level. The thesis has presented the pedagogical experiment results proving the effectiveness of the proposed teaching method.

Key words: computer mathematics, computer mathematics systems, distance support of teaching of computer mathematics, pedagogical software.