

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П. ДРАГОМАНОВА**

ЛОТЮК Юрій Георгійович

УДК 378:519.6

**КОМП'ЮТЕРНО-ОРИЄНТОВАНА МЕТОДИЧНА СИСТЕМА НАВЧАННЯ
ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МАТЕМАТИКИ В ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ**

13.00.02 — теорія і методика навчання інформатики

**АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук**

Київ - 2004

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано у Міжнародному університеті “Рівненський економіко–гуманітарний інститут” імені академіка Степана Дем’янчука, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник: *Жалдак Мирослав Іванович*, доктор педагогічних наук, професор, дійсний член АПН України, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, завідувач кафедри основ інформатики і обчислювальної техніки.

Офіційні опоненти: *Клочко Віталій Іванович*, доктор педагогічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, завідувач кафедри вищої математики
Триус Юрій Васильович, кандидат фізико–математичних наук, доцент, Черкаський державний університет імені Богдана Хмельницького, доцент кафедри прикладної математики.

Провідна установа: Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, кафедра математичного аналізу, Міністерство освіти і науки України, м.Кіровоград.

Захист відбудеться “22” березня 2005 р. о 15³⁰ на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М.П.Драгоманова, 01601, м.Київ, вул. Пирогова, 9.

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

Автореферат розіслано “10” лютого 2005 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

В.О.Швець

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Однією з основних задач як вищої, так і середньої школи сьогодні є підготовка школярів та студентів до життя в інформатизованому суспільстві. Інформаційну культуру потрібно розглядати як невід'ємну складову загальної культури та освіти фахівця. Під час формування інформаційного суспільства комп'ютер стає звичайним робочим інструментом фахівця будь-якої галузі діяльності.

Серед всіх навчальних дисциплін в педагогічному університеті особливе місце належить курсу математики. Вивчення курсу математики формує науковий світогляд, розуміння сутності прикладних проблем, дозволяє оволодіти методами математичного моделювання. У педагогічних ВНЗ особливої уваги потребує підготовка вчителя математики, тому що математика є одним із провідних предметів у системі шкільної і вузівської освіти.

Вимоги до математичної освіти на сучасному етапі зазнали деяких змін, а саме: зменшилася кількість годин, що відводилися на класичний аналіз, алгебру, геометрію. Вводяться нові навчальні дисципліни, поява яких продиктована практичною необхідністю прикладного застосування математики. Введення у навчальний процес цих дисциплін неможливе без застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), а головне — *спеціалізованих математичних пакетів та програм навчального призначення.*

Використання інформаційно-комунікаційних технологій має бути педагогічно виправданим, розглядатись передусім з точки зору педагогічних переваг, які воно може дати порівняно з традиційною методикою. Для успішного застосування ІКТ при вивченні курсу математики в педагогічних університетах необхідно внести певні зміни в методику навчання даного предмета. На доповнення до таких чинників, як hardware та software, треба додати ще один - courseware (програмна підтримка курсу). Програмна підтримка курсу математики повинна сприяти досягненню педагогічних цілей за рахунок використання комп'ютерних засобів для ілюстрації математичних понять, демонстрації застосувань математичних методів дослідження різноманітних процесів і явищ, проведення чисельного експерименту, створення та вивчення інформаційних і математичних моделей різноманітних явищ і процесів, проведення комп'ютерних експериментів у геометрії.

Все ширше використовуються комп'ютери та чисельні методи для розв'язування прикладних задач. Вимоги чисельного розв'язування прикладних задач привели до появи великої кількості нових методів. Відбувається інтенсивне теоретичне переосмислення як традиційних, так і нових чисельних методів та їх систематизація.

Сьогодні вже накопичено значний досвід використання сучасних ІКТ в навчальному процесі школи та ВНЗ, який висвітлено в працях Н.В.Апатової, Н.Р.Балик, В.Г.Болтянського, А.Ф.Верляня, О.М.Довгяло, А.П.Єршова, М.І.Жалдака, Л.В.Занкова, Т.Б.Захарова, О.А.Кузнєцова,

В.І.Клочка, В.М.Монахова, Н.В.Морзе, С.А.Ракова, Ю.С.Рамського, В.Г.Розумовського, Ю.В.Триуса та інших.

При підготовці вчителя математики необхідно враховувати “специфічні закони, закономірності, принципи, особливості і умови освіти, навчання, виховання та формування особистості професіонала” [Концепція математичної освіти 12-річної школи (проект) // Математика в школі.– 2002.– №2.– С.12-17]. Розглядаючи характер і зміст праці фахівців в умовах науково-інформаційного суспільства, потрібно враховувати засоби професійної діяльності фахівця. В умовах широкого використання засобів ІКТ такими інструментами виступають математичні пакети, що створювалися для фахівців-математиків. Математичні пакети можна використовувати і для навчання, тобто як педагогічні програмні засоби. Різні аспекти використання математичних пакетів як технічні, так і дидактичні розглядаються в працях таких вчених, як В.З.Аладьєв, М.Л.Шишаков, В.П.Дьяконов, Т.В.Капустіна, Ю.Ф.Лазарев, Б.М.Манзон, В.Ф.Очков, В.Г.Потьомкін та інших.

В Україні в напрямі інформатизованих систем навчання математики активно працює школа академіка АПН М.І.Жалдака – Є.Ф.Вінниченко, О.В.Вітюк, М.С.Головань, Ю.В.Горошко, Т.В.Зайцева, В.І.Клочко, І.В.Лупан, Г.О.Михалін, Н.В.Морзе, А.В.Пеньков, Ю.С.Рамський, О.А.Смалько, Є.М.Смірнова, Ю.В.Триус, Т.І.Чепрасова, А.М.Ясинський та інші.

Попри велике наукове і практичне значення проведених досліджень ряд аспектів потребує подальшого вивчення. Зокрема, недостатньо розроблені питання методики навчання дисциплін математичного циклу із застосуванням ІКТ у ВНЗ педагогічного профілю.

Все більш зростаючі вимоги до підготовки майбутнього вчителя математики, необхідність наблизити його підготовку до сучасних вимог щодо педагогічної діяльності потребує перегляду методичної системи навчання математики в університетах та педагогічних ВНЗ.

З появою та впровадженням в практику навчання математики сучасних засобів ІКТ намітилися досить суттєві зрушення у розв’язанні даної проблеми.

Разом з тим у ході попереднього вивчення історії питання та досвіду роботи викладачів ВНЗ України виявлена невідповідність між вимогами, що пред’являються до навчання математики та підготовки вчителя математики в галузі застосування ІКТ, та існуючою методичною системою підготовки вчителів-математиків.

Актуальність та недостатня вивченість цієї проблеми і зумовили вибір теми дослідження: “Комп’ютерно-орієнтована методична система навчання обчислювальної математики в педагогічному університеті”.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційне дослідження виконано в рамках комплексної програми “Комп’ютерно-орієнтовані методичні системи навчання природничих дисциплін в

середніх загальноосвітніх та вищих педагогічних навчальних закладах”, код державної реєстрації 0101U002751, що входить до тематичного плану наукових досліджень кафедри основ інформатики і обчислювальної техніки Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова.

Тема дослідження узгоджувалася з науковою темою та комплексною програмою “Психолого–педагогічні та економічні основи гуманізації виховання та навчання в школах та вищих навчальних закладах”, яка розробляється у Міжнародному університеті “Рівненський економіко-гуманітарний інститут” імені академіка Степана Дем’янчука.

Тему дисертації затверджено на засіданні Вченої Ради Міжнародного Університету “РЕГГ” ім. акад. С.Дем’янчука (протокол №10 від 26 червня 2003 року), заординовано на засіданні бюро Ради АПН України з координації наукових досліджень в галузі педагогіки та психології в Україні (протокол №3 від 30 березня 2004р.).

Об’єктом дослідження є процес навчання математики: чисельних методів, наближення функцій, оптимізації, розв’язування диференціальних та інтегральних рівнянь у вищих педагогічних навчальних закладах.

Предметом дослідження є комп’ютерно–орієнтована методична система навчання математики у вищих педагогічних навчальних закладах на матеріалі математичного аналізу; чисельних методів розв’язування рівнянь, систем рівнянь, обчислення похідних та інтегралів; наближення функцій поліномами; задач оптимізації; розв’язування диференціальних та інтегральних рівнянь.

Мета дослідження — теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність основних компонентів комп’ютерно–орієнтованої методичної системи навчання математики у вищій педагогічній школі.

Гіпотеза — впровадження ІКТ в процес навчання математики в педагогічному ВНЗ при виконанні необхідних дидактичних вимог та методичних рекомендацій забезпечить:

- більш високий рівень математичної підготовки студентів ВНЗ математичних спеціальностей за рахунок гармонійного поєднання традиційних методик навчання та сучасних інформаційно–комунікаційних технологій;
- підвищення інтенсивності навчально–пізнавальної діяльності студентів на основі поєднання традиційних технологій навчання та сучасних ІКТ;
- поглиблення знань, вмінь та навичок студентів стосовно використання методів математики в своїй практичній діяльності за рахунок доступу до всесвітньої комп’ютерної мережі Internet та на основі сучасних інформаційних технологій навчання;
- можливість викладачам суттєво удосконалити систему контролю та коригування знань студентів на основі застосування засобів ІКТ;
- широку і зацікавлену участь студентів у науковій діяльності;

- мотивацію вивчення теоретичного матеріалу.

Завдання дослідження :

- проаналізувати стан досліджуваної проблеми, виявити можливості вдосконалення методичної системи навчання обчислювальної математики в педагогічному ВНЗ за рахунок широкого впровадження засобів ІКТ в навчальний процес;
- проаналізувати вітчизняну та зарубіжну практику використання засобів ІКТ при навчанні математики у ВНЗ;
- проаналізувати структуру навчальної діяльності, оцінити можливість використання математичних пакетів програм для забезпечення комп'ютерної підтримки її найважливіших компонентів;
- визначити дидактичні вимоги до науково–методичного забезпечення навчального процесу з математики;
- дібрати необхідні математичні пакети для впровадження у навчальний процес, виконати розробки для комп'ютерної підтримки навчально–пізнавальної діяльності студентів при навчанні математики;
- обґрунтувати методику проведення занять з математики з використанням засобів ІКТ.

Методологічною основою дослідження є Державна національна програма “Освіта” (Україна ХХІ століття); основні положення теорії пізнання – діяльнісний та системний підходи; положення діяльнісної теорії навчання; теорія поетапного формування розумових дій, знань, умінь, навичок; принцип розвиваючого навчання; основи педагогіки і психології вищої школи; дидактичні основи методичних систем навчання математики у вищій та середній школах, вимірювання навчальних досягнень студентів.

Методи дослідження :

- теоретичний аналіз науково–методичної та психолого–педагогічної літератури з проблеми дослідження;
- аналіз професійних математичних пакетів на предмет їх використання в навчальному процесі;
- співбесіди з викладачами, які проводять лекційні та практичні заняття з обчислювальної математики;
- педагогічні спостереження за навчальною діяльністю студентів;
- аналіз результатів педагогічних експериментів.

Наукова новизна дослідження полягає в:

- теоретичному та експериментальному обґрунтуванні використання засобів ІКТ при навчанні математики в педагогічному університеті;
- обґрунтуванні шляхів використання ІКТ при формуванні математичних умінь та навичок студентів;

- розмежуванні розділів навчального матеріалу, задач і вправ, при проведенні і розв'язуванні яких бажано чи не бажано використовувати засоби ІКТ при навчанні математики;
- розробці рекомендацій щодо добору математичних пакетів для супроводу навчання математики у педагогічних ВНЗ;
- розробці окремих компонентів комп'ютерно-орієнтованого методичного забезпечення навчання математики студентів, майбутніх вчителів математики, для поглиблення розуміння математичних методів.

Теоретична значимість дослідження:

- розроблено окремі компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи проведення занять з обчислювальної математики у гуманітарно-педагогічному ВНЗ;
- запропонована сукупність методичних прийомів використання професійних математичних пакетів при навчанні математики майбутніх вчителів;
- створена модель управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів при навчанні математики з використанням засобів сучасних ІКТ для педагогічних спеціальностей університетів.

Практична значимість дослідження полягає в тому, що :

- обґрунтовано висновки про те, що застосування засобів сучасних ІКТ в навчальному процесі педагогічного ВНЗ дає можливість суттєво підвищити ефективність навчання математики майбутніх вчителів за рахунок посилення співпраці та спілкування викладачів і студентів та студентів між собою під час опрацювання і закріплення навчального матеріалу на лекційних, практичних і лабораторних заняттях;
- розроблені методичні рекомендації до практичних занять з математичного аналізу з орієнтацією на систематичне використання засобів ІКТ в навчальному процесі;
- створена робоча програма з чисельних методів та апроксимаційних методів математичної фізики, орієнтована на застосування ІКТ в процесі навчально-пізнавальної діяльності;
- здійснена розробка засобів комп'ютерної підтримки навчання найважливіших тем курсу чисельних методів математики шляхом створення до кожної теми робочого аркуша певного математичного пакету;
- розроблена система контролю та самоконтролю засвоєння матеріалу.

Вірогідність та обґрунтованість одержаних наукових результатів дослідження і висновків забезпечується методологічними основами наукового дослідження; відповідністю основних положень дисертації результатам психолого-педагогічних і дидактичних досліджень; якісним та кількісним аналізом одержаних емпіричних даних; використанням комплексу наукових методів, адекватних об'єкту, предмету й завданням дослідження; науковою обґрунтованістю ключових

позицій дослідження; результатами перевірки розроблених положень і рекомендацій у педагогічному експерименті; впровадженням результатів дослідження у педагогічну практику.

Особистий внесок здобувача полягає у створенні системи прийомів активізації пізнавальної діяльності при навчанні математики з використанням засобів сучасних ІКТ за рахунок інтенсифікації спілкування викладача і студентів, диференціації навчання аж до його індивідуалізації; розробці основних компонентів комп'ютерно-орієнтованої методичної системи проведення практичних і лабораторних занять з обчислювальної математики; методики організації самостійної роботи студентів із застосуванням засобів сучасних ІКТ; створенні робочих аркушів математичних пакетів для проведення циклу лабораторних робіт з курсу апроксимаційних методів математичної фізики.

Апробація та впровадження результатів дослідження

Результати дослідження доповідались і позитивно оцінені на конференціях і семінарах:

1. Міжнародній конференції “Теорія апроксимацій та чисельні методи”, присвяченій 100-річчю з дня народження Е. Ремеза, доповідь “Побудова многочлена найкращого рівномірного наближення розв’язку рівняння Ріккати методом продовження по параметру”. — Україна, Рівне, 19–21 червня 1996.
2. VIII Міжнародній конференції–виставці “Інформаційні технології в освіті” у секції “С” — “Викладання дисциплін математичного циклу”, доповідь “Застосування пакету Derive for windows для унаочнення деяких понять алгебри” // МІФІ НПП “БІТпро”. — Москва, 3–6 листопада 1998р.
3. Міжнародній науково-практичній конференції “Економічні та гуманітарні проблеми розвитку суспільства у III тисячолітті”, доповідь “Використання нових інформаційних технологій навчання при вивченні у Вузів наближених аналітичних методів розв’язування диференціальних рівнянь, побудови раціональної апроксимації та апроксимації Паде деяких спеціальних функцій”. — Міжнародний університет “РЕГГ” імені академіка Степана Дем’янчука, Рівне, 27–29 квітня 2000р.
4. Всеукраїнському науково-методичному семінарі з проблем інформатизації навчального процесу, доповідь “Створення пакету символічно-орієнтованих програм з метою вивчення у вузі наближених аналітичних методів розв’язування диференціальних і інтегральних рівнянь”. — Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, кафедра інформатики, Київ, 14 листопада 2000р.
5. Міжрегіональній науково-практичній конференції “Математична та педагогічна спадщина видатного українського математика М.В.Остроградського”, доповідь “Використання нових інформаційних технологій навчання математики (на прикладі розв’язування лінійного диференціального рівняння першого степеня з поліноміальними коефіцієнтами за методом

В.К.Дзядика)”. — Державний технічний університет, кафедра вищої математики, Вінниця, 13–14 березня 2001р.

6. Всеукраїнській науково–практичній конференції “Інформатика та комп’ютерно–орієнтовані технології навчання”, доповідь “Створення програми автоматизації символічних перетворень”. — Технологічний університет Поділля, Хмельницький, 16–18 травня 2001р.
7. Міжнародній конференції “Інформаційні технології у вивченні курсу математики в загальноосвітніх школах”, доповідь “Комп’ютерні системи символічних перетворень у шкільному курсі математики”. — Міжнародний університет “РЕГГ” імені академіка Степана Дем’янчука, м.Рівне, 23 січня 2002р.
8. Міжнародній конференції “Психолого–педагогічні та економічні проблеми гуманізації навчально–виховного процесу в закладах освіти”, секція 5 “Інформаційні технології”, доповідь “Педагогічні можливості використання 2D та 3D – розширень пакету Maple 6”. — Міжнародний університет “РЕГГ” імені академіка Степана Дем’янчука, Рівне, 16–18 травня 2002р.
9. Міжнародній конференції “Економічні та гуманітарні проблеми розвитку суспільства в третьому тисячолітті”. Секція №5 “Соціально–економічні аспекти формування новітніх інформаційних технологій”, доповідь “Моделювання та аналіз динамічних систем у шкільному курсі математики на основі додатку simulink пакету matlab”. — Міжнародний університет “РЕГГ” імені академіка Степана Дем’янчука, Рівне, 9–11 жовтня 2003р.

Окремі результати і теоретичні положення дослідження доповідались на засіданнях Рівненського міського методоб’єднання вчителів інформатики, Міжнародних науково–практичних конференціях “Економічні та гуманітарні проблеми розвитку суспільства у III тисячолітті” у Міжнародному університеті “Рівненський економіко–гуманітарний інститут”, наукових семінарах кафедри інформатики та прикладної математики Рівненського державного гуманітарного університету, науково–практичних конференціях при Рівненській гуманітарній гімназії, наукових конференціях–семінарах при Міському Будинку вчених у м.Рівне.

Результати дослідження в процесі експериментального навчання впроваджувались у Рівненському державному гуманітарному університеті (довідка №301 від 8.10.2004р.), Волинському державному університеті ім. Л.Українки (довідка №01–1–1/3500 від 11.10.2004р.), Українському державному університеті водного господарства та природокористування (довідка №217 від 17.10.2002р.), Криворізькому державному педагогічному університеті (довідка №2 від 7.10.2004р.), Вінницькому державному педагогічному університеті ім. Михайла Коцюбинського (довідка №39–04 від 21.09.2004р.), Європейському університеті (відокремлений підрозділ у м.Рівне) (довідка №707/12 від 05.10.2004р.).

Публікації. Результати дослідження відображено у 11 роботах, серед них 8 — у фахових збірниках наукових праць.

Структура дисертації. Дисертація складається із вступу, двох розділів та висновків з рекомендаціями, списку використаних літературних джерел — 263 найменування, та чотирьох додатків. Загальний обсяг роботи 227 сторінок, зміст роботи викладений на 184 сторінках, включаючи 2 схеми, 4 таблиці, 5 малюнків у першому розділі та 2 схеми, 5 таблиць, 35 малюнків у другому розділі.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі сформульовано проблему дослідження, обґрунтовано актуальність обраної теми, визначено мету, об'єкт, предмет, гіпотезу і завдання дослідження, стан дослідженості проблеми. Сформульовано наукову новизну, теоретичне і практичне значення роботи. Наведено відомості про апробацію основних результатів науково-пошукової роботи, сформульовані основні положення, що виносяться на захист.

У першому розділі "Психолого-педагогічні основи використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі педагогічного ВНЗ" розглянуті основні педагогічні програмні засоби, які використовуються для навчання обчислювальної математики, аналізуються їх технічні та дидактичні характеристики. Розглядаються форми, методи та прийоми проведення занять з математики з використанням засобів ІКТ.

Проведений аналіз стану питання навчання обчислювальної математики у вищих педагогічних навчальних закладах. У результаті аналізу виявлено, що недостатньо уваги приділяється формуванню професійно значимих умінь педагога; знання з математичних дисциплін, які отримують студенти у педагогічних ВНЗ, носять формальний, здебільшого теоретичний характер, і не відповідають потребам педагогічної практики. На практичних заняттях, за браком часу, розв'язуються задачі, які призначені лише для контролю знань студентів, а не рівня їх математичного розвитку. Проте педагогічна практика вчителя математики вимагає опрацювання величезних обсягів даних, творчого підходу до розв'язування задач математичними методами.

На основі аналізу психолого-педагогічних досліджень виділені основні психологічні чинники підвищення пізнавальної активності студентів при оволодінні програмою з математики на природничих факультетах: високо розвинуте логічне і абстрактне мислення, здатність швидко та активно зосереджуватися на об'єкті вивчення, вміння повністю відмежовуватися від всього іншого.

Порівняно з іншими видами занять на лабораторних заняттях можна найбільш повно розкрити можливості використання засобів ІКТ. Лабораторні заняття інтегрують теоретико-методологічні знання і практичні вміння і навички студентів в єдиному процесі діяльності учбово-дослідницького характеру. Обов'язковим є саморефлексія діяльності студента при виконанні лабораторної роботи із застосуванням засобів ІКТ. Так при виконанні роботи з використанням автоматизованої навчальної системи студент може отримувати допомогу, підказки у ході розв'язування задачі тощо.

Повідомленнями обмінюються через комп'ютер студент та викладач, при цьому викладач може коригувати роботу студента.

Оскільки будь-яка модель навчання передбачає формування знань студентів через їхню навчально-пізнавальну діяльність під керівництвом викладачів, тому велику увагу у дослідженні приділено визначенню структури наукового знання. Особливо важливим є вивчення структури наукового знання при застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій. У дослідженні пропонується розрізнити явні та неявні знання.

Навчальні повідомлення можуть бути передані від викладача до студента у вигляді тексту, графічних зображень, відеофрагментів, звукового супроводу. Неявна частина охоплює уміння, навички та інші форми особистісного досвіду, що не можуть бути передані безпосередньо від викладача до студента у вигляді повідомлення; вони можуть бути лише самостійно набуті студентом або під час самоосвіти, або при самостійному розв'язуванні практичних задач, тобто викладач мусить забезпечити для студентів умови, щоб вони самостійно конструювали знання.

У дослідженні розглядаються основні моделі подання навчальних повідомлень: ієрархічна, морфологічна, деревоподібна та реляційна. У таких формах повідомлення можуть через канали інформаційного обміну передаватися, одержуватися, перетворюватися, зберігатися тощо. На основі теоретичних положень про процеси подання навчальних повідомлень пропонується побудова системи, яка має складатися з навчального посібника, тренажерів та навчальних пакетів прикладних програм.

У дослідженні розглядається побудова сценарію навчального комплексу. Такий комплекс проектується на основі психологічної теорії засвоєння знань, яка враховує інтерес до навчання, процес сприйняття, уявлення, увагу, пам'ять, логічне мислення тощо; та трьох основних концепцій навчання: асоціативної, умовно-рефлекторної та знаково-операційної. У дослідженні робиться висновок про те, що лише при комплексному використанні всіх теорій можливо досягти значного підвищення рівня навчально-виховного процесу. Значна увага приділяється формуванню творчого мислення у студентів у процесі навчання математики.

Детально проаналізований цикл фундаментальних математичних вузівських дисциплін. Для кожної з основних дисциплін визначені педагогічні програмні засоби, які мають застосовуватися для підтримки вивчення цієї дисципліни. Аналіз проведено з урахуванням дуалізму мислення — два способи: "аналітичний" та "образний". Особлива увага у дослідженні приділяється курсам, де розв'язування задачі має бути обов'язково доведене до числа: чисельним методам, рівнянням математичної фізики тощо. Проведений у дослідженні аналіз таблиці погодинного планування курсів математичних дисциплін показав, що відсоток годин з можливістю використання ІКТ становить у середньому 70% від годин, що відводяться на курси математичного циклу.

Згідно основних положень акмеології розглянуто професійну спрямованість математичної підготовки майбутніх учителів математики, виділено основні аспекти у професіоналізмі вчителя математики: змістовий — наявність спеціальних математичних знань; технологічний — володіння методами навчання математики; особистісний — володіння деякими рисами особистості. На основі цих міркувань зроблено висновок про те, що у педагогічному ВНЗ повинна приділятися особлива увага вивченню основних математичних структур, які є найбільш важливими з точки зору професійної спрямованості підготовки вчителя математики.

Як показало дослідження, у більшості випадків розрахункові частини лабораторних робіт з чисельних методів виконуються студентами за допомогою програм, описаних мовами програмування високого рівня. При цьому студенту доводиться, крім розв'язування основної задачі, програмувати та відлагоджувати багато допоміжних алгоритмів, що відвертає увагу від постановки задачі, побудови математичної моделі, дослідження розв'язків. Значні переваги дає використання наукових математичних пакетів. Студент може абстрагуватися від технічних деталей програмування, особливостей операційної системи і мови програмування, та зосередити всю свою увагу на математичній стороні задачі, яка розв'язується, провести дослідження методів розв'язування задачі, розв'язків задачі, пошукати нестандартні прийоми та методи розв'язування задачі.

Для з'ясування, які саме математичні пакети найчастіше використовуються для підтримки навчання дисциплін математичного циклу, серед викладачів, що читають ці курси, проведено анкетування. Як показало анкетування, 78% викладачів використовують пакет MathCAD, пакет Mathematica — 10%, пакет Maple — 8%, решта 4% використовують інші пакети. 67% респондентів для підтримки навчання математики використовують самостійно розроблені програми, описані мовами програмування високого рівня: найпоширенішими мовами є Pascal — 38%; C++ — 17%; Basic — 12%; частка інших мов незначна.

Проведено порівняльний аналіз програмних засобів, які використовуються в навчальному процесі. Аналізувалися загальнотехнічні характеристики програмних засобів: надійність, ергономічність, інтерфейс, гнучкість, простота модифікації та налагодження програми. Розглядаються та аналізуються технічні та дидактичні характеристики найпоширеніших математичних пакетів: Derive, Mathematica, MatLab, Maple V, MathCAD. Також розглядаються дидактичні характеристики математичних пакетів, досліджується ефективність використання кожного з пакетів у процесі навчання.

Оскільки професійні математичні пакети створювалися як інструмент фахівця-математика, а не як педагогічні програмні засоби, то математичні пакети в навчальному процесі можуть використовуватися лише як засіб навчальної діяльності. У дослідженні робиться висновок про те, що застосування комп'ютера у навчанні, коли використання математичних пакетів поєднується з

інформаційно-освітнім середовищем, є найбільш ефективним, професійні програмні засоби можуть використовуватися для навчання та систематизації і контролю знань студентів.

Детально розглянуті основні форми навчальної діяльності — лекції, практичні заняття, семінари, лабораторні роботи, практикуми, самостійна робота студентів під контролем викладача, виробнича практика тощо із застосуванням ІКТ. Навчання проходить через активну навчально-пізнавальну діяльність та експерименти.

У другому розділі "Інформаційно-комунікаційні технології на заняттях з математики в педагогічному ВНЗ" аналізується процес розв'язування математичних задач в умовах використання інформаційно-комунікаційних технологій, розглядається роль і місце символічних перетворень на заняттях з математики в педагогічному ВНЗ, аналізується методика проведення лабораторних занять з чисельних методів.

Для аналізу процесу розв'язування математичної задачі за допомогою засобів ІКТ пропонується розрізняти чотири рівні абстракції при розв'язуванні обчислювальних задач за допомогою комп'ютера: у середовищі мови низького рівня; у середовищі мови високого рівня; за допомогою готових скомпільованих та документованих бібліотек програм мовами низького чи високого рівня; використовувати спеціальні пакети програм. Для виявлення місць, де відбуваються збої у розв'язуванні задачі, помилки і їх можливі причини, повинні бути формалізовані основні етапи відшукування розв'язку задачі.

Проаналізована діяльність математика при розв'язуванні ним задачі у предметній галузі, за Г.С.Поспеловим та Д.О.Поспеловим. Розмежовані функції спеціаліста предметної галузі та математика при розв'язуванні задач з даної предметної галузі в умовах використання засобів ІКТ.

За А.П.Єршовим та В.М.Монаховим розглядається поєднання фундаментальних навчальних дисциплін інформатики та математики, що становлять основу сучасної освіти. Ряд концепцій математики та інформатики розглядаються як єдине ціле, пропонується задачі і методи інформатики застосовувати у обчислювальній математиці, структуруючи навчальний матеріал, розглядаючи його з точки зору співвідношення загальноосвітньої, розвиваючої та практичної компонент.

Детально розглянуто процес розв'язування математичних задач за допомогою ІКТ на прикладі використання математичного пакету MathCAD — виявлення структури задачі; пошук аналогічної структури, що наближає до розв'язку задачі; контроль за правильністю розв'язування задачі.

У дослідженні пропонується розрізняти оператори: орієнтування, виконавчої частини способу дії, виконавчого і контрольного етапу способу дії. Остаточна модель процесу розв'язування математичної задачі за допомогою ІКТ містить наступний набір операторів: семантичний аналіз умови задачі і ідентифікація об'єктів, передбачуваних умовами задачі; встановлення відношень між об'єктами, що ідентифікувалися; виявлення структури задачі; прийняття плану розв'язування задачі;

побудова алгоритму розв'язування задачі; виконання передбачених в алгоритмі операцій; вироблення еталону або правил контролю; контроль за правильністю розв'язку.

Детально проаналізовано роль і місце символічних перетворень при навчанні математики в педагогічному ВНЗ. Розглядаються як власні розробки (Symbolic Conversion), так і професійні математичні пакети Mathematica, Maple V, MathCAD. Зроблено висновок про те, що, якщо у процесі навчання не ставиться за мету навчити виконувати символічні перетворення, то вищезазначені математичні пакети можуть застосовуватися без всяких обмежень, але коли ставиться задача саме навчити виконувати символічні перетворення, тоді виявляється деякий недолік професійних математичних пакетів, а саме — неможливість показувати шлях, яким був отриманий той чи інший символічний результат. Оскільки при реалізації більшості чисельних методів часто накопичуються машинні похибки і метод розбігається, приводячи до неправильних результатів, то використання символічних перетворень дозволяє повністю позбутися машинної похибки обчислень, яка неодмінно наявна у всіх чисельних методах, зробити процес розв'язування більш наочним. Але символічні перетворення можуть бути застосовані до розв'язування далеко не всіх задач.

У дослідженні пропонується аналіз процесу розв'язування задачі на основі моделі Д.Пойа. Внесені уточнення і доповнення у процес переходу від мобілізованих деталей до організованого цілого — розв'язку задачі за допомогою ІКТ: розпізнані окремі деталі ізолюються та перегруповуються і організовуються у нове ціле. У разі нестачі деталей для завершення розв'язування задачі нові дані пригадуються, комбінуються у нові структури та поповнюють перелік структур та об'єктів, які використовуються для розв'язування задачі. Проведене співставлення математичних структур та об'єктів до їх аналогів у пакетах наукових програм. Уточнена модель розв'язування задачі проілюстрована на прикладі задачі на побудову многочлена найкращого рівномірного наближення за алгоритмом Е.Я.Ремеза.

Розглядається діяльнісний підхід до навчання. Згідно цього підходу, на перше місце ставиться формування системи дій. Застосування діяльнісного підходу ілюструється прикладом дослідження моделі складної динамічної системи — моделі релаксаційних коливань у електричному колі, з використанням додатку SIMULINK системи MATLAB.

Розглянута модель навчання з використанням комп'ютера та структура інваріантних модулів навчання у складі такої моделі. Виділені етапи навчання всередині інваріантного модуля навчання.

В інформаційній моделі навчання з використанням комп'ютера кожен рівень навчання містить інваріантний модуль, що включає інваріантний цикл знань і умінь. Під інваріантним циклом навчання будемо розуміти типову послідовність навчальних дій: управління навчанням, постановка дидактичної задачі, розв'язування дидактичної задачі, контроль результатів тощо.

Уточнене поняття інваріантного циклу навчання. Визначена типова послідовність навчальних дій усередині інваріантного модуля навчання: управління навчанням, постановка дидактичної

задачі, розв'язування дидактичної задачі, контроль результатів. Для виставлення оцінки за лабораторну роботу пропонується для кожної елементарної дії ввести коефіцієнт важливості цієї дії для побудови моделі, та, підсумовуючи результат виконання всіх дій, оцінити роботу.

Для оперативного контролю засвоєння матеріалу при навчанні математики, окрім інших методів, пропонується застосовувати тестові форми контролю знань. Результати тестування краще піддаються статистичному опрацюванню, що важливо при побудові навчальних комплексів. Виділено п'ять загальних вимог до тестів, зроблено висновок про те, що цим вимогам найкраще відповідає середовище тестування "Асистент".

З метою визначення ефективності компонентів запропонованої методичної системи був проведений **педагогічний експеримент**.

У ході **констатуючої** частини експерименту був проведений огляд літератури з теорії та методики навчання математики та інформатики у вищій школі, розглянуті наукові математичні пакети програм та вивчені особливості цих пакетів щодо їх застосування у навчальному процесі ВНЗ, розглянуті сучасні розробки провідних фахівців–методистів, вивчався стан досліджуваної проблеми в теорії та на практиці.

Для розв'язування поставлених задач використовувались:

- педагогічні спостереження;
- анкетування викладачів;
- анкетування студентів;
- обговорення з ведучими викладачами окремих елементів змісту курсу;
- діагностичні контрольні роботи;
- самостійні лабораторні роботи.

На **пошуковому** етапі педагогічного експерименту аналізувався рівень підготовки студентів спеціальності “прикладна математика” з курсів інформатики, обчислювальної математики: “чисельні методи”, “апроксимаційні методи математичної фізики”, “сучасні методи обчислень”, “методи оптимізації”, “математичні моделі та системний аналіз”. Аналізувався рівень підготовки викладачів та студентів до роботи із засобами ІКТ: математичними пакетами, автоматизованими системами навчального призначення. Під час проведення експерименту для курсів обчислювальної математики були розроблені робочі програми та методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт.

В ході пошукового етапу експерименту були розв'язані наступні задачі:

- Проаналізовано і узагальнено стан досліджуваної проблеми в теорії і практиці навчання.
- Розроблена робоча програма комп'ютерно-орієнтованого курсу обчислювальної математики.
- Визначено зміст навчального матеріалу з курсу “апроксимаційні методи математичної фізики”, розроблені методичні рекомендації.

- Розроблена методика проведення занять з обчислювальної математики з комп'ютерною підтримкою навчально-пізнавальної діяльності на основі використання математичних пакетів.

Вивчався вплив запропонованого змісту і методики проведення занять на засвоєння знань в процесі навчання через задачі, формування вмінь розв'язувати задачі з курсу “апроксимаційні методи математичної фізики” та вмінь навчати студентів розв'язування задач. Під час проведення цього етапу дослідження були виявлені та усунуті недоліки окремих елементів змісту навчання та методики проведення лабораторних робіт з використанням ІКТ.

Під час проведення даної частини експерименту виявлено, що зміст курсу обчислювальної математики не в повній мірі відповідає принципу професійно–педагогічної спрямованості навчального процесу у педагогічному ВНЗ. Використання засобів ІКТ при навчанні обчислювальної математики суттєво збільшує інтенсивність пізнавальної діяльності студентів, підвищує рівень математичної підготовки, удосконалює систему контролю знань студентів, сприяє мотивації навчання. Результати цієї частини експерименту дозволили апробувати методичну систему навчання обчислювальної математики у педагогічному ВНЗ, внести необхідні корективи у зміст та структуру цієї системи; визначити методичні та технічні вимоги до проведення занять з курсів обчислювальної математики з використанням ІКТ.

На **формуючому** етапі педагогічного експерименту перевірялася ефективність запропонованих компонентів комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання математики та інформатики, уточнювався зміст курсів обчислювальної математики, а також методика проведення лекційних, практичних та лабораторних занять.

Оцінка результатів експериментального навчання проведена на основі:

- вивчення думки викладачів кафедр університетів, де вивчаються дисципліни, пов'язані з обчислювальною математикою та інформатикою;
- бесід з випускниками спеціальності “прикладна математика” та “інформатика”;
- вивчення стану впровадження математичних пакетів програм у процес навчання обчислювальної математики.

Всі зауваження та пропозиції викладачів були враховані при створенні робочої програми курсу обчислювальної математики, а також методичних рекомендацій до вивчення цього курсу.

З метою перевірки ефективності експериментального навчання студентів обчислювальної математики на основі застосування ІКТ ми використовували наступні методи:

- діагностуючого контролю;
- спостереження;
- оцінки та самооцінки;
- математичної статистики;
- тестування.

Провідним серед них був метод діагностуючих контрольних та самостійних робіт. Зіставлення результатів поточних та заключних контрольних робіт, перевірка отриманих знань дозволили зробити висновок про рівень сформованості у студентів умінь і навичок з обчислювальної математики. З метою об'єктивного аналізу обраної технології навчання обчислювальної математики були проведені підсумкові контрольні роботи в кінці семестру. При оцінюванні знань були використані наступні загальноприйняті і науково обґрунтовані критерії:

- повнота знань — кількість використаних суттєвих ознак вивченого;
- системність — усвідомлення зв'язків між елементами знань;
- узагальненість — усвідомлення загальності;
- дійовість знань — застосування знань в конкретних ситуаціях;
- міцність — збереження в пам'яті отриманих знань.

Результати статистичної перевірки підтвердили, що розроблені компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання, зокрема зміст навчання, програмні засоби, комп'ютерно-орієнтовані методичні розробки і посібники є значно ефективніші, ніж традиційні.

Аналіз та узагальнення матеріалів дослідження дають підстави зробити такі **висновки**:

- інформатизація навчального процесу суттєво впливає на цілі та зміст навчання, методи, засоби, організаційні форми, результати навчання;
- використання засобів ІКТ при розв'язуванні завдань творчого характеру спонукають студента до раціоналізації, винахідництва; формують у студентів глибоке мислення, вміння виділяти суттєве, аналізувати, моделювати, узагальнювати;
- за рахунок звільнення студентів від рутинних та громіздких обчислювальних операцій підвищується інтенсивність пізнавальної діяльності студентів, з'являється можливість під час занять розв'язувати нестандартні, творчі задачі, розвивати у студентів творче мислення;
- використання засобів ІКТ надає викладачеві можливість удосконалити систему контролю та коригування знань студентів.

На основі отриманих результатів відмітимо питання, що виникли в процесі дослідження, та вимагають подальших досліджень:

- розглянути можливість застосування засобів штучного інтелекту до навчання математики;
- розглянути можливість використання математичних пакетів для підтримки вивчення суміжних з математикою навчальних дисциплін;
- поглибити дослідження психолого–педагогічних вимог до використання професійних наукових математичних пакетів.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ ПОДАНО У ПУБЛІКАЦІЯХ

1. Лотюк Ю.Г. Наукові математичні пакети програм // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 1999.— №2. — С.22–27.
2. Лотюк Ю.Г., Антоневич Ю.А. Методичні рекомендації до вивчення розділу “Розв’язування систем рівнянь та нерівностей з використанням нових інформаційних технологій”. Теорія та методика вивчення фізико–математичних, природничих і технічних дисциплін // Збірник науково– методичних праць Рівненського державного гуманітарного університету. — 2001. — №3. — С.76–81.
3. Лотюк Ю.Г., Антоневич Ю.А. Математичний пакет MathCAD на уроці // Математика в школі. — 2001р. — №6.— С.7–9.
4. Лотюк Ю.Г., Антоневич Ю.А. Використання інформаційних технологій при вивченні геометричних зображень для автоматизації оптичних побудов // “Інформатика” видавництва “Шкільний світ” (Перше вересня). — 2001. — №11 (107). — С. 2–3.
5. Лотюк Ю.Г. Використання нових інформаційних технологій навчання при вивченні у вузі алгоритму Ремеза побудови раціональної апроксимації деяких функцій // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. — 2001. — Випуск 3. — С.178–187.
6. Лотюк Ю.Г. Застосування математичних пакетів у навчанні математики у вищому навчальному закладі // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2001. — №3. — С.21–24.
7. Лотюк Ю.Г. Використання нових інформаційних технологій навчання математики на прикладі розв’язування лінійного диференціального рівняння першого степеня з поліноміальними коефіцієнтами за методом В.К. Дзядика // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2001. — №3(36). — С. 122–130.
8. Лотюк Ю.Г. Новітні інформаційні технології навчання математики у педагогічному вузі // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. — 2002. —Випуск 5. — С.153–162.
9. Лотюк Ю.Г., Янчук П.С. Педагогічні можливості 2D та 3D – розширень пакету Maple 6 // Психолого–педагогічні основи гуманізації навчально–виховного процесу в школі та вузі. Зб.наукових праць.— Рівне: Волинські обереги. — 2002 — С.464-467.
10. Лотюк Ю.Г., Янчук П.С. Моделювання та аналіз динамічних систем у шкільному курсі математики на основі додатку simulink пакету matlab. // Психолого–педагогічні основи гуманізації навчально–виховного процесу в школі та ВНЗ. Збірник наукових праць.—Рівне: Волинські обереги.— 2003.—316с., С.300–306.
11. Лотюк Ю.Г., Щодро О.Є. Формування дослідницьких вмінь і навичок у студентів на основі вивчення моделей механічних систем у середовищі Simulink // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск 4. В 3–х томах.—Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2004.—Т.3: Теорія та методика навчання інформатики.—351с., С.161–165.

АНОТАЦІЇ

Лотюк Ю. Г. Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання обчислювальної математики в педагогічному університеті. — Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02—теорія та методика навчання інформатики.— Міжнародний університет “Рівненський економіко–гуманітарний інститут” імені академіка Степана Дем'янчука, Рівне, 2004.

У дисертації досліджено проблему навчання інформатики та обчислювальної математики з використанням комп'ютера у вищих педагогічних навчальних закладах. Особлива увага у дослідженні приділяється курсам, де розв'язування задачі має бути обов'язково доведене до числа: чисельним методам математики, математичної фізики тощо.

Значна увага приділяється формуванню творчого мислення у студентів у процесі навчання математики.

Детально проаналізований цикл фундаментальних математичних вузівських дисциплін. Для кожної з основних дисциплін визначені педагогічні програмні засоби, які мають застосовуватися для підтримки вивчення цієї дисципліни.

Проаналізована схема професійної діяльності математика при розв'язуванні за допомогою комп'ютера задач у деякій предметній галузі. Розмежовані функції спеціаліста предметної галузі та математика при розв'язуванні задач з цієї галузі знань в умовах використання засобів ІКТ.

Досліджено роль і місце символічних перетворень при навчанні математики в педагогічному ВНЗ. Розглядаються як власні розробки, так і професійні математичні пакети.

Детально проаналізовано процес розв'язування математичної задачі за допомогою комп'ютера. На основі цієї методики уточнено етапи процесу розв'язування математичної задачі: перехід від мобілізованих деталей до організованого цілого — розв'язку задачі, отриманого за допомогою засобів ІКТ.

Згідно основних положень акмеології розглянуто професійну спрямованість математичної підготовки майбутніх учителів математики, виділено основні аспекти у професіоналізмі вчителя математики: змістовий, технологічний, особистісний.

Для оперативного контролю у навчанні математики пропонується поряд з іншими застосовувати тестові форми контролю знань, оскільки результати тестування краще піддаються статистичному опрацюванню, що важливо при побудові навчальних комплексів. Виділено п'ять загальних вимог до тестів. Для оцінки лабораторної роботи пропонується для кожної елементарної дії ввести коефіцієнт важливості цієї дії для побудови моделі, та, підсумовуючи результат виконання всіх дій, оцінити роботу.

Ключові слова: комп'ютерно-орієнтована методична система навчання, обчислювальна математика, чисельні методи, математичні пакети, символні перетворення, контроль знань з математики.

Лотюк Ю. Г. Компьютерно-ориентированная методическая система обучения вычислительной математике в педагогическом университете. — Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения информатике.— Международный университет “Ровенский экономико-гуманитарный институт” імені академика Степана Дем'янука, Ровно, 2004.

В диссертации исследована проблема обучения информатике и вычислительной математике с использованием компьютера в высших педагогических учебных заведениях. Особое внимание в исследовании отводится курсам, где решения задач должны быть обязательно доведены до численного результата: численным методам математики, математической физики и т.п.. Предлагается построение компьютерно-ориентированной методической системы обучения, которая может включать учебные пособия, тренажеры и пакеты прикладных программ учебного назначения. В исследовании рассматривается построение сценария учебного комплекса.

Значительное внимание отводится формированию творческого мышления у студентов в процессе обучения математике. Детально проанализирован цикл фундаментальных математических вузовских дисциплин.

В диссертационном исследовании анализируются общетехнические характеристики программных средств: надежность, эргономичность, интерфейс, гибкость, простота модификации и настраивания и т.п.. Также рассматриваются и анализируются технические и дидактические характеристики наиболее распространенных математических пакетов: Derive, Mathematica, MatLab, Maple V, MathCAD.

Детально рассмотрены формы учебной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий, а именно: лекции, практические занятия, семинары, лабораторные работы, практикумы, самостоятельная работа студентов под контролем преподавателя. Формализованы основные этапы нахождения решения задачи.

Уточнен процесс решения математической задачи с помощью средств информационно-коммуникационных технологий — выявление структуры задачи; поиск методов решения; контроль за правильностью решения задачи.

Детально проанализирована роль и место символьных преобразований при обучении математике в педагогическом ВУЗе. Рассматриваются как собственные разработки (Symbolic Conversion), так и профессиональные математические пакеты Mathematica, Maple V, MathCAD. Доказано, что при использовании научных математических пакетов студент может

абстрагироваться от технических деталей программирования, особенностей операционной системы и языка программирования и сосредоточить внимание на математической стороне задачи, провести исследование методов решения задачи, решений задачи, поискать нестандартные приемы и методы решения.

Согласно основным положениям акмеологии рассмотрена профессиональная направленность математической подготовки будущих учителей математики, выделены основные аспекты в профессионализме учителя математики: содержательный, технологический, личностный. На основе этих соображений сделан вывод о том, что в педагогическом ВУЗе должна отводиться особая роль изучению основных математических структур, которые являются наиболее важными с точки зрения профессиональной направленности подготовки учителя математики.

В исследовании рассматривается объединение фундаментальных учебных дисциплин информатики и математики, которые составляют основу современного образования. Предлагается задачи и методы информатики применять в вычислительной математике, структурируя учебный материал, рассматривая его с точки зрения соотношения общеобразовательной, развивающей и практической компонент.

Рассмотрена информационная модель компьютерного обучения и структура инвариантных модулей обучения в составе такой модели. Выделены этапы обучения внутри инвариантного модуля обучения. Уточнено понятие инвариантного цикла знаний и умений. Определена типичная последовательность учебных действий внутри инвариантного модуля обучения: управления обучением, постановка дидактической задачи, решение дидактической задачи, контроль результатов.

Ключевые слова: компьютерно–ориентированная методическая система обучения, вычислительная математика, численные методы, математические пакеты, символьные преобразования, контроль знаний по математике.

Lotyuk Y. G. Computer-oriented methodical system in teaching of calculating mathematics at the pedagogical university. — Manuscript.

Thesis on the deriving of a scientific degree of a candidate of pedagogical sciences on a speciality 13.00.02—theory and methods of teaching of computer science. — International University “Rivne economic humanitarian institute” named after academician Stepan Demyanchuk, Rivne, 2004.

In the thesis the problem of teaching of calculating mathematics in higher educational institutions has been investigated.

The special attention in the research is assigned to courses, where solutions of the task ought to be led up to a numerical outcome: to the numerical methods, equation of mathematical physics and others.

The significant attention is assigned to shaping of creative thinking of students in teaching process of mathematics.

In details the cycle of fundamental mathematical higher school disciplines is analyzed. For each of basic disciplines the pedagogical software are defined which should be applied to support the study of this discipline.

The role and place of character transformations is being investigated with teaching mathematics in pedagogical higher school. Both own developments and professional mathematical packages are meant.

The professional directedness in preparation of the future teachers of mathematics are seen as creative, full of modern knowledge in informatics with good personal qualities.

The test forms of monitoring of knowledges are proposed as well as other forms of control.

Key word: computer-oriented methodical system of teaching, calculating mathematics, numerical methods, mathematical packages, character transformations, monitoring of knowledges in mathematics.