

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П.Драгоманова

СПИВАКОВСЬКИЙ Олександр Володимирович

УДК 378:147:51

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ
НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ
МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ
З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

13.00.02 — теорія і методика навчання математики

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора педагогічних наук

Київ – 2004

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Херсонському державному університеті, Міністерство освіти і науки України

Науковий консультант: доктор педагогічних наук, професор

СЛЄПКАНЬ Зінаїда Іванівна,

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова,
професор кафедри педагогіки і психології вищої школи

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор

КЛОЧКО Віталій Іванович,

Вінницький національний технічний університет,
завідувач кафедри вищої математики;

доктор фізико-математичних наук, професор

ЛИМАН Федір Миколайович,

Сумський державний педагогічний університет імені
А.С. Макаренка,

завідувач кафедри математики;

доктор технічних наук, професор

ЄРЕМЄЄВ Володимир Сергійович,

Мелітопольський державний педагогічний університет,
завідувач кафедри інформатики та обчислювальної техніки

Провідна установа: Кіровоградський державний педагогічний університет імені
В.Винниченка, кафедра математики, Міністерство освіти і науки
України, м. Кіровоград

Захист відбудеться “ 1 ” червня 2004 р. о 14³⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 у Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, за адресою: 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

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

Автореферат розіслано “ 28 ” квітня 2004 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

В.О.Швець

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. В умовах розбудови Української держави, стрімкого науково-технічного прогресу, суцільної інформатизації та комп'ютеризації суспільства, різкої зміни суспільних відносин, соціальних орієнтирів й ідеалів, переоцінки цінностей здійснюється реформування системи освіти. Загальноосвітня школа переходить на дванадцятирічний термін навчання, педагогічні інститути стають університетами, триває процес їх переходу на ступеневу систему підготовки спеціалістів, продовжується розробка державних стандартів освіти, використання новітніх освітніх інформаційних технологій. Про необхідність забезпечення високоякісної інформатизації системи освіти, зокрема, у сфері підготовки вчителя математики у вищих навчальних закладах та його успішній подальшій діяльності в загальноосвітній школі наголошується в Законах України „Про освіту”, „Про загальну середню освіту”, „Про вищу освіту”, Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті, Державній програмі „Вчитель”. Це спонукає до ґрунтовного аналізу й переоцінки попередніх педагогічних здобутків, чинних інформаційних систем і проведення наукових досліджень, пов'язаних із сучасними проблемами вищої школи (освіти), актуальними перспективами її розвитку.

Особливості нинішнього етапу становлення цивілізації пов'язані із загостренням цілого комплексу ключових проблем розвитку суспільства. До них належать економічні, екологічні та енергетичні кризи, а також прагнення до розв'язання соціальних і національних конфліктів. Технологічний тип культури, технократичне мислення, що на перших етапах сприяли суспільному прогресу, сьогодні активно породжують засоби знищення людства. У структурі особистості починають панувати прагматизм і духовне зубожіння, превалюють антинаукові забобони, спостерігається падіння престижу освіченості та загального стану наукової грамотності.

Спеціалісти стверджують, що джерела дефіциту духовної культури й раціонального мислення в нашій країні зумовлені важким економічним станом і політичними проблемами, вадами системи освіти, якою, як відомо, визначається майбутнє будь-якої держави і людської цивілізації в цілому. Вирішального значення для економічної конкурентноздатності тієї чи іншої країни, забезпечення її інтелектуальної самостійності й власного місця в сучасному взаємопов'язаному світі набувають наукові й технічні знання, високі моральні якості особистості, її інтелектуальний і творчий потенціали,

винахідливість та ініціатива, почуття нового, здатність адаптуватися до умов, що швидко змінюються. Ці вимоги зумовлено тим, що за наявності досконалої техніки і високих технологій, якими володіє людство в XXI столітті, їх високоефективне використання, не кажучи вже про створення і вдосконалення нового, можливе лише за умови підготовки працівників із зазначеними якостями.

Ми вступили в нове століття, яке часто називають постіндустріальним, комп'ютерним, інформаційним. Постіндустріальне суспільство переростає в інформаційне, за яким починає окреслюватися суспільство знання, або освіти. Тому сучасність ставить перед системою освіти нові завдання, пов'язані з виробленням педагогічної стратегії в умовах масової комп'ютеризації та інформатизації всіх сторін життя.

Відзначені фактори спонукали в останні два десятиріччя всі розвинені країни світу здійснювати активний пошук нової парадигми реформування освіти, моделей і освітніх технологій, орієнтованих на інтереси й розвиток особистості.

Освіту можна вважати спрямованою на забезпечення інтересів особистості, якщо вона спроможна вирішити такі завдання:

- гармонізувати відношення людини з природою шляхом усвідомлення сучасної наукової картини світу;
- стимулювати інтелектуальний розвиток і вдосконалення мислення, творчості шляхом засвоєння сучасних методів і засобів наукового пізнання;
- домогтися успішної соціалізації людини через занурення її в культуру, в тому числі техногенну, і комп'ютеризоване середовище;
- у межах насиченого активного інформаційного середовища навчити людину жити, створивши умови для її безперервної освіти;
- забезпечити здобуття широкої базової вищої освіти, що дозволить достатньо швидко переключатися на суміжні галузі професійної діяльності.

Йдеться про постановку та окреслення принципово нових виховних цілей, що полягають у досягненні сучасних рівнів освіченості окремої особистості та суспільства в цілому. Вищій педагогічній школі відводиться особлива роль, оскільки саме вона покликана підготувати педагогічні кадри для загальноосвітньої, професійної і вищої школи на рівні сучасних вимог суспільства та потреб особистості. Основна їх мета полягає в підготовці педагога, здатного забезпечити всебічний розвиток особистості, формування її розумових, фізичних і естетичних здібностей, високих моральних якостей, збагачення на

цій основі інтелектуального, творчого та культурного потенціалів українського народу.

Реалізація сучасної освітньої парадигми може бути забезпечена особистістю вчителя середньої школи і викладача вищого навчального закладу, якщо їм притаманні духовність і висока моральність, інтелігентність, професійна компетентність, творче педагогічне мислення, гуманістична та гуманітаристична спрямованість педагогічної діяльності.

Педагогічна освіта повинна здійснюватися відповідно до принципів фундаментальності, варіативності та альтернативності, гуманізації й демократизації навчально-виховного процесу і гуманітаризації його змісту. Основу мають становити фундаментальні наукові знання, курси природничо-наукових, зокрема, математичних дисциплін, узгоджених із гуманітарними знаннями з метою забезпечення умов для формування гнучкого наукового мислення, різних засобів сприйняття дійсності, створення внутрішньої потреби в саморозвитку і самоосвіті протягом усього життя.

У процесі вивчення фундаментальних курсів математики, до яких належить лінійна алгебра, сьогодні накопичено достатній досвід і значний фактичний матеріал методичних систем засвоєння таких курсів. Однак зазначені системи не відповідають достатньою мірою новій освітній парадигмі та положенням Доктрини розвитку освіти України в XXI столітті, зокрема, в частині використання інформаційних технологій для інтенсифікації процесу навчання, розвитку творчого мислення студентів, формування умінь працювати в умовах комп'ютерного середовища.

Усунення цієї невідповідності становить проблему, розв'язанню якої присвячується пропонуване дисертаційне дослідження.

Розгляд комплексу питань, пов'язаних із використанням сучасних інформаційних технологій у навчанні (ІТН) середньої і вищої шкіл, започатковано в роботах А.П.Єршова, М.І.Жалдака, О.А.Кузнецова, С.І.Кузнецова, В.М.Монахова, О.В. Павловського, Ю.С. Рамського, В.Г.Розумовського та інших дослідників.

Дидактичні й психологічні аспекти застосування інформаційних технологій навчання знайшли відображення в працях В.П.Безпалька, В.П.Зінченка, В.С.Ледньова, В.Я.Ляудіса, Ю.І. Машбиця, О.М.Леонтєва, А.М.Пеникала, В.В.Рубцова, В.Ф.Паламарчук, Л.Н.Прокопенка, Н.Ф. Тализіної, О.К. Тихомирова та ін.

Дослідження щодо врахування психологічних особливостей навчальної діяльності студентів, дидактичних закономірностей формування умінь і навичок здійснювали

А.М. Алексюк, Ю.К. Бабанський, В.В. Давидов, Л.В. Занков, Г.С. Костюк, В.А. Крутецький, І.Я. Лернер, М.І. Махмутов, Р.А. Нізамов, В.А. Попков, В.В. Серіков, С.Д. Смірнов, Ю.Г. Фокін, І.Ф. Харламов, М.М. Шахмаєв та ін.

Розробка теоретичних і методичних аспектів навчання математики знайшла відображення в працях з методики формування математичних знань (Г.П. Бевз, М.І. Бурда, П.М. Єрдієв, М.Я. Ігнатенко, Ю.М. Колягін, Г.О. Луканкін, М.В. Метельський, З.І. Слепкань, А.А. Столяр, І.Ф. Тесленко, М.І.Шкіль, Н.М. Шунда та ін.).

Можливості використання засобів ІТН під час вивчення курсу математики середньої школи окреслювались у роботах Б.Б. Беседіна, Ю.В. Горошка, В.Н. Дровозюк, М.І. Жалдака, Ю.О. Жука, Т.В. Крилової, Н.В. Кульчицької, О.Г. Мордаковича, І.О. Новік, Г.О. Михаліна, Н.В. Морзе, А.В. Пенькова, С.А. Ракова, Ю.С. Рамського тощо. Застосуванням нових інформаційних технологій навчання математики у вищій школі було присвячено докторську дисертацію В.І. Клочка.

Аналіз чинної теорії й практики підготовки вчителя-математика свідчить, що для сучасного періоду є характерним, з одного боку, прогрес математичної науки, реформування освіти й розробка її державних стандартів, а з іншого – скорочення кількості годин на аудиторне засвоєння дисциплін та винесення значної частини матеріалу на самостійне опрацювання. У той же час, в умовах стрімкого зростання технічних можливостей людства традиційні методичні системи навчання вищої математики з труднощами справляються із поставленими завданнями. Існує небезпека зниження рівня освіти, а відтак відчувається нагальна потреба в розробці нових методичних систем навчання вищої математики, зокрема, і на основі сучасних інформаційних технологій. Ця проблема стає особливо актуальною для підготовки майбутнього вчителя математики у вищій педагогічній школі у зв'язку з вивченням фундаментальних курсів математики в умовах застосування ІТН і реалізації нової парадигми освіти. Зокрема, вимагає перебудови система вивчення лінійної алгебри як складової фундаментальної математичної підготовки вчителя математики, фізики та інформатики. Причому варто зазначити, що зміст курсу лінійної алгебри практично не змінювався 40 років.

Таким чином, недостатня розробленість у теорії й практиці вищої педагогічної школи зазначеної проблеми зумовила вибір теми дисертаційного дослідження **„Теоретико-методологічні основи навчання вищої математики майбутніх учителів математики з використанням інформаційних технологій”**.

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

Обраний напрям є складовим науково-дослідної теми Херсонського державного університету „Актуальні проблеми підготовки вчителя сучасної школи” (реєстраційний номер 0198V007532). Робота виконувалася в Херсонському державному педагогічному університеті згідно з тематичним планом науково-дослідної роботи (НДР) АПН України і координаційним планом НДР Міністерства освіти України з проблем вищої школи. У межах договору між ХДПУ та Науково-методичним центром організації розробки і виробництва засобів навчання Міністерства освіти і науки України (НМЦ) (договір № 12/01 від 15 листопада 2001 р.) виконувалась науково-дослідна розробка "Програмне середовище системи лінійних рівнянь", програмно-методичний комплекс "Відеоінтерпретатор алгоритмів пошуку та сортування"; виконувались міжнародні проекти СР № 20069-98 програми Tempus Tacis "Інформаційна інфраструктура вищих навчальних закладів" та Tempus Tacis MP_JEP-23010-2003 "UnIT-NET IT in University Management Network".

Тему визначено з огляду на потребу фундаментальних методичних та технологічних досліджень, доцільних для розробки концепції, технології та методики використання педагогічних програмних засобів програми комп'ютеризації сільських шкіл України „Пілотні школи 2000”. Тему затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій (протокол №4 від 11.11.2002) та вченою радою Херсонського державного університету (протокол №1 від 02.12.2002), узгоджено в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології в Україні при АПН України (протокол № 4 від 22.04.2003).

Об'єкт дослідження – процес підготовки вчителя математики та інформатики в умовах університету.

Предмет дослідження – теоретико-методичні основи та методична система навчання вищої математики студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів із використанням сучасних інформаційних технологій.

Мета дослідження – визначити теоретико-методичні основи та розробити, обґрунтувати й експериментально перевірити методичну систему навчання лінійної алгебри майбутніх учителів математики на основі використання сучасних інформаційних технологій навчання.

У пропонованому дослідженні виходимо із ***загальної гіпотези***: навчання

математики у вищому педагогічному закладі відповідно до нової парадигми і доктрини освіти на основі сучасних психолого-педагогічних теорій вимагає впровадження сучасних інформаційних технологій навчання, застосування яких принципово вплине на якість навчання та інтелектуальний розвиток студентів за умови, якщо вони будуть використовуватись не фрагментарно, а в статусі інтегрованої системи, яка, крім моделювання традиційної взаємодії учасників навчального процесу, включатиме гіпертекстові, мультимедійні та дистанційні технології, що можуть виступати як основа побудови сучасної методичної системи. Її реалізація передбачає:

- приведення змісту математичної підготовки майбутніх учителів і магістрів відповідно до сучасних вимог суспільства і стану розвитку математичної науки;
- поєднання традиційних і сучасних інформаційних технологій навчання як умови підвищення інтенсивності й результативності навчального процесу, активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, розвитку їх творчої діяльності;
- забезпечення виконання принципу індивідуалізації та диференціації процесу навчання, посилення мотивації, інтересу до одержання знань, що сприятиме гуманізації навчального процесу та гуманітаризації змісту математичних дисциплін;
- сприяння формуванню в студентів професійних умінь і навичок роботи в комп'ютеризованому середовищі, розвитку їх творчого педагогічного мислення, підготовці до безперервної педагогічної освіти;
- урізноманітнення методів, форм і засобів участі студентів у навчальній діяльності;
- ефективну організацію зворотного зв'язку шляхом оптимізації оперативного контролю і самоконтролю результатів навчальної діяльності студентів;
- залучення студентів до продуктивної науково-дослідної діяльності, що сприятиме не лише розширенню теоретичної бази знань, але й виявленню та розвитку їх творчого потенціалу.

Відповідно до мети і гіпотези дослідження було визначено дві *групи завдань*. Перша пов'язана з розробкою концепції навчання лінійної алгебри студентів вищих закладів педагогічної освіти в умовах застосування нових інформаційних технологій, що передбачало:

- 1) вивчити стан проблеми в психолого-педагогічній і методичній літературі та причини низького рівня застосування ІТН у практиці фундаментальної математичної підготовки майбутнього вчителя.

- 2) окреслити понятійно-методологічний апарат, вихідні принципи і вимоги підготовки майбутнього вчителя відповідно до сучасної парадигми й Доктрини вищої освіти, а також освітніх стандартів.
- 3) розробити і науково обґрунтувати концепцію підготовки майбутнього вчителя математики в умовах застосування сучасних інформаційних технологій навчання.

До другої групи належать завдання, пов'язані з практичною реалізацією положень теоретичної концепції дослідження:

- 1) обґрунтувати психолого-педагогічні основи ефективного застосування комп'ютерних технологій у процесі вивчення фундаментальних математичних дисциплін.
- 2) виявити компоненти методичної системи навчання студентів вищої математики в умовах застосування комп'ютерної підтримки процесу навчання та інтелектуального розвитку студентської молоді.
- 3) розробити шляхи і методику застосування комп'ютерів в основних видах діяльності студентів: під час вивчення теоретичного матеріалу, розв'язування задач, у науково-дослідній роботі під керівництвом викладачів кафедр.
- 4) експериментально перевірити результативність запропонованої методичної системи, розробити теоретичні та практичні рекомендації для студентів.
- 5) продіагностувати можливості застосування основних результатів дослідження в практиці навчання математики учнів загальноосвітніх шкіл, професійно-технічних училищ, студентів закладів вищої освіти і і її рівня акредитації.

Методологічною основою дослідження є концептуальні положення теорії пізнання, філософії та психології про предметний характер людської діяльності; теорії особистості та її розвитку в процесі навчання і виховання; діяльнісний підхід до розвитку особистості, що характеризує і визначає умови формування якостей майбутнього вчителя математики; системний, комплексний підхід до організації навчально-виховного процесу; фундаментальні положення теорії та методики навчання математики, теоретико-методичні основи підтримки навчального процесу; нова парадигма вищої освіти в умовах національного відродження держави, основні положення Законів України "Про освіту", „Про загальну середню освіту”, „Про Вищу освіту”, “Про Національну програму інформатизації”, Державної національної програми "Освіта. Україна XXI століття", Державної програми „Вчитель”, Національної доктрини розвитку освіти України у XXI столітті.

Теоретичну основу дослідження становлять положення психологічної та педагогічної науки щодо діяльності та її суб'єкта (Л.С. Виготський, Г.С. Костюк, О.М. Леонт'єв, С.Л. Рубінштейн та ін.); психології та педагогіки творчості (В.О. Маляко, О.Я. Пономар'єв, І.М. Семенов, С.Ю. Степанов та ін.); психології самовиховання і педагогічних засад його організації (А.С. Макаренко, Л.І. Рувинський, В.О. Сухомлинський та ін.); цілісної побудови навчально-виховного процесу (Ю.В. Васильєв, В.С. Ільїн, В.А. Козаков, В.В. Краєвський); особистісно орієнтованого навчання і підвищення його рівня (В.П. Беспалько, В.В. Серіков, З.І. Слєпкань, О.В. Сухомлинська); використання інформаційних технологій у навчальному процесі (А.П. Єршов, М.І. Жалдак, С.І. Кузнецов, В.М. Монахов, Ю.С. Рамський).

Відповідно до гіпотези, цілей, завдань і концепції використовувалися такі **методи дослідження**:

- *теоретичні* — аналіз чинних програм, підручників і навчальних посібників, монографій, дисертаційних досліджень із проблем освіти, статей і матеріалів науково-методичних конференцій, що відображають зміст курсу лінійної алгебри студентів вищих педагогічних закладів, проблем застосування сучасних інформаційних технологій у процесі навчання математики, наявний досвід такої роботи в педагогічних вищих закладах і загальноосвітніх школах; узагальнення передового педагогічного досвіду застосування ІТН математики у вищих закладах освіти і загальноосвітній школі та особистий досвід викладання фундаментальних математичних дисциплін у педагогічному вузі; моделювання навчального процесу і системи педагогічного експерименту в умовах комп'ютерної підтримки;
- *діагностичні* — використання серії досліджень із питань вивчення курсу лінійної алгебри в умовах застосування ІТН та встановлення їх впливу на формування у студентів математичних знань, рівень математичного розвитку; анкетування і тестування студентів, аналіз їх контрольних робіт і усних відповідей на заняттях, заліках, під час екзаменів; статистична обробка результатів педагогічного експерименту та їх аналіз;
- *формуючі* — розробка методики навчання студентів фундаментальних математичних дисциплін у зв'язку з упровадженням ІТН, що спрямована на активізацію навчально-пізнавальної діяльності, науково-дослідної роботи студентів у гуртках, проблемних групах, під час підготовки ними курсових, кваліфікаційних

(дипломних) робіт і педагогічної практики.

Основні етапи та організація дослідження. Дослідження проводилось здобувачем протягом 17 років (1986-2003).

Апробація і впровадження результатів дослідження здійснювались у процесі тривалої теоретичної і пошуково-експериментальної роботи, яка проводилась на базі Херсонського державного університету та в інших навчальних закладах України (Луганський національний педагогічний університет імені Тараса Шевченка, Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, Промислово-економічний коледж при Національному авіаційному університеті, Академія праці і соціальних відносин федерації професійних спілок України, Харківський державний педагогічний університет). На різних етапах експерименту дослідженням було охоплено понад 1500 студентів ВНЗ.

На першому етапі (1986-1990 рр.) вивчалася, аналізувалася й узагальнювалася педагогічна, психологічна та нормативна література з проблеми навчання вищої математики майбутніх учителів математики з використанням інформаційних технологій: проводився порівняльний аналіз операційних систем та середовищ програмування; конкретизувалася мета, предмет і завдання дослідження, формувалася робоча гіпотеза, вивчався основний напрям роботи, уточнювалися методи наукового дослідження; проводилися пошукові зрізи та анкетування студентів;

на другому етапі (1990-1992 рр.) систематизувалися дослідження щодо створення та впровадження авторського курсу „Нові інформаційні технології в математиці” на фізико-математичних факультетах вузів України та розробка програмного педагогічного засобу „Світ лінійної алгебри” під операційну систему MS-DOS;

на третьому етапі (1992-2000 рр.) в процесі підготовки і видання навчальних посібників, котрі одержали широке визнання і впровадження, водночас проводилося теоретичне обґрунтування, розробка і застосування в практику роботи педагогічних університетів програм і планів навчальних дисциплін, а також педагогічного програмного засобу „Світ лінійної алгебри”;

на четвертому етапі (2000-2002 рр.) дослідження в процесі теоретичного обґрунтування компонентно-орієнтованого принципу навчання, розробки і впровадження в практику роботи школи і вузів педагогічних програмних засобів, що підтримують даний принцип навчання, а також посібників та методичних рекомендацій;

на завершальному етапі (2002-2003 рр.) установлювалися взаємозв'язки та взаємообумовленості інформаційних технологій у системі математичної освіти; визначалися основні структурні елементи програмних педагогічних засобів, що підтримують компонентно-орієнтоване навчання, а також ієрархія використання модулів ППЗ в умовах дистанційного навчання, підводилися підсумки, формулювалися висновки, розроблялися рекомендації, видавалися монографії, систематизувалися та оформлювалися результати дослідження у вигляді докторської дисертації.

Наукова новизна здобутих результатів: уперше розроблено і обґрунтовано методичну систему навчання лінійної алгебри студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів, що базується на традиційних та іноваційних педагогічних технологіях, широкому використанні сучасних засобів, здобутків інформатики та комп'ютерної техніки (нові інформаційні технології) і забезпечує підвищення ефективності та результативності процесу навчання, його ідейного й змістового рівнів; **удосконалено** теоретико-методичні основи колективного застосування комп'ютерних технологій у процесі вивчення фундаментальних математичних дисциплін; створено необхідний програмний інструментарій, забезпечений системами персоніфікації, безпеки та адміністрування: гіпертекстовий посібник з можливістю віддаленого доступу, динамічно поповнювальний задачник, електронний зошит з персоніфікованою системою доступу студента й викладача, спеціальне середовище розв'язування задач з лінійної алгебри, створене на принципах об'єктно-орієнтованої системи навчання. Визначено психолого-педагогічні умови ефективного вивчення лінійної алгебри студентами педагогічних університетів (наявність дієвого механізму корекції прогалів у раніше отриманих знаннях студентів, розвиток математичної культури, створення правильного режиму праці й відпочинку, вміння самостійно працювати над матеріалом та контролювати свої здобутки, наявність належного систематичного контролю за навчальною діяльністю, забезпечення адекватної самооцінки власних можливостей; оптимізація кількості консультацій, що відводяться на кожен з математичних дисциплін, достатній рівень розвитку абстрактного, аналітичного та алгоритмічного мислення, здатність мобілізуватись і концентрувати увагу, необхідний рівень розвитку логічного мислення та творчих здібностей студента). Створено єдину інформаційну систему алгебраїчної освіти „школа – педагогічний університет”, якій надано гриф „Рекомендовано Міністерством освіти і науки України” та обґрунтовано можливості навчання лінійної

алгебри для формування якостей магістра і вчителя математики. Подальшого **розвитку** дістали педагогічні технології підвищення ефективності процесу навчання математики майбутніх учителів математики.

Теоретична значущість дослідження полягає в наступному: концептуально обґрунтовано необхідність удосконалення системи навчання лінійної алгебри студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів на основі раціонального поєднання традиційних та інноваційних методів і форм організації навчального процесу; доведено доцільність опанування фундаментальними курсами математики у вищому педагогічному закладі (на прикладі лінійної алгебри) на засадах компонентно-орієнтованого принципу з інтенсивним використанням інформаційно-комунікаційних технологій; розроблено та обґрунтовано теоретичну концепцію такого навчання, що передбачає: встановлення взаємозв'язків між рівнем фундаментальної і професійної підготовки майбутнього вчителя математики, яка включає інформаційну складову; представлено модель комп'ютерно-орієнтованої методичної системи оволодіння вищою математикою, що характеризується наявністю якісно нових технологічних елементів, у тому числі й дистанційних; репрезентовано відповідне навчально-методичне комплексне забезпечення як „Лінійної алгебри”, так і його проєкції у шкільний курс математики через цілісну систему методичної підготовки майбутніх учителів і магістрів на основі аналізу тенденцій розвитку вищої математики як науки і представлено його адекватне відображення у змісті курсу вищої математики вузу. Створено механізми оцінювання та комп'ютерну модель моніторингу знань, умінь і навичок студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів.

Практичне значення дослідження визначає розроблена й упроваджена в практику підготовки майбутнього вчителя і магістра математики та інформатики методична система навчання лінійної алгебри у вищих закладах педагогічної освіти з використанням сучасних ІТН. Сформульовані методичні рекомендації й створені навчальні посібники можуть бути використані викладачами математики, студентами й магістрантами не лише вищої педагогічної школи, а й технічних вищих закладів освіти, класичних університетів, учителями математики загальноосвітніх шкіл, методистами інститутів післядипломної освіти.

Практичну цінність становлять: комп'ютерні системи підтримки процесу навчання лінійної алгебри студентів математичних спеціальностей педагогічних

університетів; навчальні посібники, орієнтовані на широке використання програмних засобів й ІТН у процесі навчання математики; висновки про доцільність і ефективність використання в навчальному процесі запропонованого автором пакету прикладних програм; рекомендації щодо організації навчального процесу, доцільності використання традиційних та інноваційних форм, їх органічну взаємодоповнювальність; робочі програми з лінійної алгебри; розробки лабораторних робіт; сплайн-курс між елементарною та вищою математикою, здатний сформувати адекватне уявлення про математику як науку й навчальну дисципліну, її методи, місце, роль і значення; рекомендації щодо організації самостійної роботи з вивчення курсів лінійної алгебри; критерії оцінювання знань, сформованості навичок та умінь; комп'ютерна модель моніторингу знань, навичок та умінь.

Вірогідність результатів і обґрунтованість висновків забезпечується адекватністю обраних методів меті та завданням дослідження, різнобічною апробацією основних положень дисертації, тривалим педагогічним експериментом (1985 – 2002 рр.), результатами його статистичної обробки та практичною реалізацією методичних рекомендацій у навчальному процесі вищих закладів педагогічної освіти.

Апробація і впровадження результатів дослідження. Основні положення дисертаційного дослідження доповідались автором на наукових конференціях різного рівня: міжнародній науково-практичній конференції (Херсон, 1999); VIII міжнародній науковій конференції ім. академіка М.Кравчука (Київ, 2000); міжнародній науково-практичній конференції “Інформатизація освіти України: стан, проблеми, перспективи” (Херсон, 2001); другій міжнародній науково-практичній конференції “Інформатизація освіти України: стан, проблеми, перспективи” (Херсон, 2003); першій міжнародній науково-практичній конференції “Відкриті еволюціонуючі системи” (Київ, 2002); XVIII Всесоюзній алгебраїчній конференції (Кишинев, 1985), X-му Всесоюзному симпозиумі з теорії груп (Гомель, 1986), обласній науково-практичній конференції (Херсон, 1988); I українській науково-методичній конференції (Одеса, 1992); всеукраїнській конференції “Алгебраїчні методи дискретної математики (теорія та методологія)” (Луганськ, 2002); міжвузівській науково-практичній конференції “Використання сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі” (Київ, 1991); на науково-методичному семінарі кафедри інформатики НПУ імені М.П.Драгоманова (Київ, 2000).

Результати дисертаційного дослідження впроваджено у навчально-виховний процес Херсонського державного університету (№ 01-10/321 від 19.03.2004 р.), Луганського Національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка (довідка № 1/52 від 14.01.2004 р.), фізико-математичного факультету Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (лист № 07-10/1430 від 06.10.2003 р.), а також Промислово-економічного коледжу при Національному авіаційному університеті (довідка № 483 від 28.03.2003 р.), Академії праці і соціальних відносин федерації професійних спілок України (довідка №01/02-44 від 19.01.2004 р.), Харківського державного педагогічного університету (№ 01-192 від 22.03.2004 р.) та ін.

Програмне середовище “Системи лінійних рівнянь” проходило тестування в загальноосвітніх школах № 30 та № 56 м. Херсона; двічі було представлено на Республіканських науково-методичних семінарах під керівництвом М.І. Жалдака (грудень 2001 року, червень 2002 року), семінарі “Інформатика в загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах Києва: досвід, проблеми” (1 лютого 2003 року), обласному науково-методичному семінарі вчителів математики й інформатики Херсонської області (15 лютого 2003 року).

Публікації. Із теми дисертації опубліковано 48 робіт загальним обсягом 142,03 д.а., включаючи 1 монографію (10,75 д.а.), навчальні і методичні посібники для студентів, магістрів і вчителів математики (106,25 д.а.). Основні результати дослідження викладено у 29 роботах.

Особистий внесок здобувача в одержанні наукових результатів визначається розробленою теоретичною авторською концепцією навчання студентів вищої педагогічної школи фундаментальних курсів математики в умовах упровадження сучасних інформаційних технологій навчання, загальними засадами виявлення на основі системного аналізу складових методичної системи та взаємозв'язків між ними, особистими ідеями й конкретними розробками компонентів методичної системи в умовах комп'ютерної підтримки лекційного курсу і практичних занять, самостійної навчальної та науково-дослідної роботи студентів і магістрантів, упровадженням результатів дослідження в загальноосвітню школу.

Структура та обсяг дисертації. Робота складається зі вступу, 5 розділів, списку використаних джерел (468 найменувань, з них 74 іноземними мовами), 6 додатків на 132 сторінках. Загальний обсяг дисертації 534 сторінки, з яких 360 сторінки основного тексту.

Робота містить 9 таблиць та 44 рисунки, вміщені на 15 сторінках.

Основний зміст роботи

У **вступі** обґрунтовано актуальність і ступінь наукової розробки обраної теми, висвітлено зв'язок роботи з науковими програмами й планами, визначено об'єкт, предмет, мету, завдання і методи дослідження; сформульовано гіпотезу, методологічні та теоретичні засади; окреслено етапи та експериментальну базу; розкрито наукову новизну, теоретичне й практичне значення дисертації, її апробацію та впровадження результатів у практику роботи навчальних закладів України; охарактеризовано особистий внесок здобувача, вірогідність наукових положень, отриманих результатів і висновків дисертаційної роботи.

У **першому розділі** “Проблеми інформатизації суспільства і освіти” розкрито сутність інформатизації та сучасних інформаційних технологій в освіті; визначено стан, тенденції та проблеми сучасної теорії та практики математичної підготовки фахівців у педагогічних вузах України; висвітлено процес інформатизації методичної системи навчання в середній загальноосвітній школі.

В основу дослідження покладено напрацювання дослідників (О.К.Артемов, Г.П.Бевз, М.І.Бурда, Я.І.Грудьонов, О.С.Дубинчук, П.М.Ерднієв, М.І.Жалдак, В.І.Клочко, М.І.Кованцов, Ю.М.Колягін, М.В.Метельський, Н.В.Морзе, Г.І.Саранцев, З.І.Слепкань, А.А.Столяр, І.Ф.Тесленко, М.І.Шкіль, М.Й.Ядренко та ін.), присвячені проблемам удосконалення математичної освіти, а також результати розробок учених щодо особливостей навчальної діяльності учнів, дидактичних закономірностей активізації навчально-пізнавальної діяльності (А.М.Алексюк, Ю.К.Бабанський, В.В.Давидов, Л.В.Занков, Г.С.Костюк, В.А.Крутецький, І.Я.Лернер, М.І.Махмутов, Р.А.Нізамов, В.А.Попков, В.В.Серіков, С.Д.Смірнов, Н.Ф.Тализіна, Ю.Г.Фокін, І.Ф.Харламов, М.М.Шахмаєв та ін.) У результаті аналізу наукових джерел визначено, що характерною ознакою прогресу сучасного суспільства є суттєва інтелектуалізація праці практично в усіх сферах діяльності. Це пов'язано з упровадженням наукоємних технологій із широким використанням засобів комп'ютеризації, насиченням мікропроцесорною технікою станків, обладнання, транспортних засобів та інших знарядь праці, з тенденцією все більшої інформатизації не лише виробництва, а й суспільства в цілому.

Невід'ємним компонентом змісту фундаментальної освіти майбутніх спеціалістів

значної кількості галузей є вища математика, зокрема, лінійна алгебра, що вимагає якісних змін у визначенні цілей і завдань, змісту, методів, форм і засобів навчально-пізнавальної діяльності студентів на основі вивчення і використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Доведено, що використання ІКТ у процесі навчання вищої математики створює не лише реальні умови для розширення і поглиблення змісту фундаментальної математичної освіти, а й сприяє інтенсифікації процесу навчання, його результативності, інтелектуальному розвитку студентів, побудові індивідуальної траєкторії їх навчання. Підкреслено, що, незважаючи на значні позитивні зрушення в плані впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, у практиці роботи педагогічних вузів відчувається обмеженість в усвідомленні необхідності відповідних кроків із їх використання в навчальному процесі. Використання ІКТ носить фрагментарний характер. Розкрито причини низького рівня інформатизації освітніх галузей.

У розділі аналізується сучасна практика навчання інформатики в середній загальноосвітній школі та стан інформатизації системи підготовки вчителя математики. Установлено, що в численних навчальних посібниках превалюють два основні підходи до формування цілісної картини світу на уроках інформатики: засвоєння й використання комп'ютера для збору, збереження і переробки даних, що повинен засвоїти сучасний учень, налагодження зв'язків між "інформаційними одиницями", надбання системи знань, відновлення зв'язків із реальним світом та розвиток інтелектуального й етичного потенціалів школярів. Доведено перспективність розвитку комп'ютерних технологій у навчанні інформатики, проаналізовано методикау навчання, яка базується на сучасних логіко-дидактичних вимогах щодо формування розумових дій і прийомів розумової діяльності. Показано, що використання інформаційних технологій дозволить швидше і на більш високому рівні сформувавши в учнів у процесі розв'язування задач навички аналізу, синтезу та порівняння умов і способів розв'язання нової і раніше розв'язаної задачі. Наприклад, під час використання пакету програм GRAN та DERIVE вчитель не тільки може продемонструвати різні способи розв'язання задач, але й провести паралельне порівняння графічного й аналітичного способів відшукування розв'язків. Програма "Жива геометрія" ("Geometer's Sketchpad"), розроблена фірмою [Key Curriculum Press](#), розрахована на використання в 6-11 класах і є електронним аналогом готовальні з додатковими можливостями (створення геометричних мультфільмів, редагування, копіювання зображень і т.і.). Усі креслення в ній створюються користувачем, а програма лише надає

необхідні для цього засоби. Для підтримки вивчення шкільного курсу алгебри створено програмний засіб „Системи лінійних рівнянь”.

Упровадження ІТН у навчання змінює питому вагу і реальні можливості реалізації системи дидактичних принципів (науковості, наочності, системності, систематичності й послідовності, доступності, принцип індивідуального підходу та активного включення учня до навчально-пізнавального процесу). З урахуванням реальних можливостей інформатизації шкільної освіти та її впливу на методичну систему навчання математики на перший план виступають фактори, ефективність впливу яких значно підсилена в процесі навчання. До пріоритетних насамперед належать: розвиток мотивації, пошукової діяльності, мислення та розумових прийомів; посилення інтересу до навчальної дисципліни. В умовах раціонального поєднання різних організаційних форм навчання на основі ІТН підвищується ефективність використання організаційних форм активного навчання, розвиток самостійності учнів, подальше унаочнення абстрактних математичних понять, збільшення арсеналу засобів пізнавальної діяльності, опанування сучасними методами наукового пізнання, розширення кола задач і дослідницьких робіт.

З’ясування ролі, змісту й місця особливостей математичної підготовки майбутнього вчителя математики показало, що в умовах особистісно-орієнтованої освіти в зміст навчання, крім предметних знань, що задаються освітніми стандартами, навчальними програмами, необхідно включати емоційно-ціннісні, особистісні компоненти й функції, які вчитель використовує у своїй професійній діяльності. Відтак вирішується двоєдине завдання: здійснюється особистісно-орієнтований підхід до навчання майбутнього вчителя і його підготовка до забезпечення особистісного підходу в навчанні математики школярів. Доведено, що впровадження СІТ сприяє більш ефективному опануванню системи знань і вмінь, розвиває творчу спрямованість студента, допомагає формуванню відповідних професійних і особистісних якостей. При цьому СІТ не самоціль, а педагогічно виправданий підхід, що має розглядатися передусім у плані педагогічних переваг, котрі вони спроможні забезпечити порівняно з традиційною методикою навчання.

У **другому розділі** “Науково-педагогічні засади підготовки вчителя математики в умовах вищої школи” розкрито роль і місце математики в загальній системі знань, основних вимог, що висуваються до професійної діяльності вчителя математики; висвітлено особливості навчання лінійної алгебри в системі підготовки майбутніх учителів математичних дисциплін; визначено шляхи врахування психофізіологічних

особливостей студентів у процесі їх адаптації до опанування курсу вищої математики; здійснено системно-структурний аналіз навчального процесу в педагогічному вузі на прикладі навчання студентів вищої математики.

У дослідженні математика розглядається як система знань про кількісні відношення й просторові форми реального світу, яка постійно і зростаючими темпами збагачується й поповнюється новими фактами (знаннями). Ці знання є інструментом розв'язання практичних (життєво важливих для людини) завдань інженерного, економічного, екологічного, світоглядного та інших характерів. У процесі дослідження було проаналізовано основні види професійної діяльності вчителя-математика (наукова, науково-практична, педагогічна, методична, систематизаторська, редакторська діяльності, рефлексійна, організаторська та інші її різновиди) та розкрито основні вимоги, що висуваються до професійної підготовки майбутніх учителів цього фаху. Зокрема, здійснено характеристику відповідних організаторських, комунікативних, перспективних, мовленнєвих, дидактичних здібностей майбутнього вчителя; задатків та нахилів до науково-педагогічної діяльності, творчості, загальнокультурного рівня, соціальної активності, здатності до самооцінки та професійної спрямованості. У розділі обґрунтовано систему оцінки рівнів професійної готовності вчителя та магістра математики (зміст виробничої функції, назви типового завдання реальності, зміст умінь) в розрізі методичної, навчальної, виховної та науково-методичної діяльності.

Показано, що лінійна алгебра посідає належне місце в системі фундаментальної підготовки вчителів математики. Вивчення лінійної алгебри має свої специфічні особливості. Так, починаючи з 90-х років, коли алгебра була визначена як самостійна навчальна дисципліна, відбувається удосконалення її змістовного наповнення. У зв'язку з переходом до ступеневої системи освіти попередній її курс розподілився на "Лінійну алгебру", "Алгебру і теорію чисел". Підкреслено, що на цей час ще немає науково обґрунтованої, педагогічно виваженої програми з лінійної алгебри, яка б відповідала сучасному рівню розвитку науки, потребам практики і сучасним технічним можливостям. У дисертації визначено її зв'язки з іншими математичними дисциплінами. Показано, що методи лінійної алгебри знаходять все більш широке застосування в теорії лінійних диференціальних рівнянь, у питаннях математичного аналізу, теорії ланцюгів та ін.

Опанування алгеброю вимагає врахування вікових та індивідуальних особливостей студентської молоді. Незважаючи на те, що студентський віковий період характеризується

найвищим рівнем фізичного розвитку особистості та інтенсивністю психологічних властивостей і вищих психічних функцій, студентські контингенти характеризуються високим показниками рівня захворювань на гіпертонію, тахікардію, діабет, нервово-психічні порушення. Причиною цього є психічне напруження під час навчання, особливо в процесі проведення контрольних робіт, заліків та екзаменів. У роботі наголошено на необхідності особливої уваги до студентів перших двох курсів навчання, де відбувається адаптація до специфіки вузівського життя. У зв'язку з цим успішне вивчення вищої математики пов'язане зі створенням умов для адаптації першокурсників і перш за все – допомоги в усуненні різного роду труднощів. За одержаними результатами це: прогалини в раніше отриманих знаннях; недостатня математична культура; невміння обрати правильний режим праці й відпочинку та самостійно працювати над матеріалом; відсутність навичок контролю своїх знань, належного систематичного контролю за навчальною діяльністю студентів; неадекватна самооцінка своїх можливостей; недостатня кількість консультацій, що відводяться на кожен з математичних дисциплін; низький рівень розвитку абстрактного, аналітичного та алгоритмічного мислення; нездатність мобілізуватись і тривалий час концентрувати увагу; слабка мотивація навчальної діяльності; недостатній рівень розвитку логічного мислення та розвитку творчих здібностей. У роботі обґрунтовано, що подолання цих труднощів вимагає комплексного підходу, який передбачає діагностику психофізіологічних характеристик студента, вивчення його мотиваційної сфери, створення необхідних умов організації навчального процесу; структурування змісту та засобів навчання, відбір форм і методів відповідно до рівня математичної культури випускника загальноосвітньої школи, підготовленості його до навчання у вузі та специфіки контингенту першокурсників.

У дисертації подано системно-структурний аналіз процесу, окреслено напрями вдосконалення процесу навчання. Показано, що у світлі сучасної освітньої парадигми вирішення висунутих перед вищою школою завдань вимагає якісно нової організації навчально-виховного процесу на засадах диференційованого, діяльнісного й особистісно-орієнтованого підходів до його забезпечення. Зважаючи на науково-практичний досвід (А.П.Авдєєв, А.М.Алексюк, А.А.Бударнік, І.Д.Бутузов, В.І.Загвягінський, Є.А.Голант, А.Н.Кононов, Р.А.Нізамов, Л.Ю.Образцов, В.В.Серіков, М.Ф.Федіна, І.М.Чередов, М.І.Шкіль та ін.), визначено, що диференціація навчання у вищому закладі освіти, яка розглядається як концепція, обумовлюється закономірностями

технологізації навчального процесу і може виступати як самостійна технологія. У прикладному застосуванні вона орієнтується на методичні доробки сучасних вузівських технологій навчання й спрямована на окремі елементи новітніх освітніх надбань, які ефективно реалізують індивідуально-типологічні особливості, забезпечують його рух за власною траєкторією розвитку. Навчальна діяльність студентів безпосередньо регулюється пізнавальними мотивами. Стрижневим тут є пізнавальний інтерес, який на вищому рівні вияву може виступати як властивість особистості.

У дослідженні доведено, що забезпечення ефективної організації навчального процесу передбачає його персоналізацію, алгоритмізацію, індивідуалізацію й диференціацію; високий рівень самостійності з широким діапазоном консультування, використання активних методів навчання, ефективної системи контролю. У підготовці вчителя математики на особистісно-орієнтованих засадах поряд із проблемою актуалізації його особистісних характеристик і функцій залишається відкритим оновлення змісту математичної освіти, структурування органічного поєднання суб'єктивного досвіду студентів і основ математичної науки, при цьому організація навчальних занять вимагає забезпечення не лише поглиблення знань і умінь, а й спрямування на практичне перетворення наявного суб'єктивного досвіду студента, надання можливості самостійно обирати зміст, вид і форму навчальної роботи, здійснення своєчасного контролю і оцінювання як результатів, так і процесу навчання.

Третій розділ “Теоретичні основи розробки та використання інформаційних технологій у системі навчання“ присвячено обґрунтуванню вибору програмних засобів, мови та системи програмування інформаційних засобів навчання, оптимізації методів програмного проектування та принципів роботи педагогічних засобів. З цією метою здійснено аналіз систем навчання через Інтернет та основних взаємозв'язків інформаційних та освітніх технологій, а також механізмів упровадження комп'ютерних засобів у режим підтримки навчально-виховного процесу педагогічного вузу.

Основним недоліком так званих “ручних” педагогічних систем, незважаючи на значний внесок у розвиток теоретичної та практичної спадщини педагогічної теорії і практики (Ш.А. Амонашвілі, В.Ф. Бабанов, П.П. Блонський, Є.Н. Ільїн, С.Н. Лисенко, А.С. Макаренко, В.Ф. Шаталов, С.Т. Шацький), є те, що їх авторське виконання невідтворювальне через значну кількість нюансів технології, що залишаються на інтуїтивному рівні й не мають часом раціонального пояснення й опису. Функціональні

можливості майбутньої навчальної системи суттєво залежать від вибору середовища програмування та операційної системи, створення яких забезпечує основу для загальноосвітньої педагогічної системи навчання. Звідси потреба в інтенсифікації спільної діяльності викладача (вчителя), студента (учня) й комп'ютера в сучасному освітньому процесі зумовлює появу нової педагогічної професії – спеціаліста з розробки психолого-педагогічного забезпечення комп'ютерних навчальних систем.

У дослідженні показано, що вибір середовища розробки, платформ та мов програмування обумовлено насамперед архітектурою прикладного програмного продукту. У свою чергу він виробляється в процесі проектування і залежить від сукупності функціональних вимог користувача та нефункціональних системних вимог. У нашому випадку це вивчення наявних класифікацій педагогічних програмних засобів в аспекті сукупності функціональних вимог та аналіз сучасних ефективних педагогічних технологій та методик, зокрема математичної освіти. При цьому педагогічний програмний засіб має ефективно підтримувати всі форми очної, заочної та дистанційної освіти, у процесі забезпечення яких вирішальну роль, окрім лекційної роботи, відіграють ефективно організовані практичні заняття та методи контролю насамперед практичних умінь та навичок. Доведено, що програмний засіб повинен мати архітектуру „клієнт-сервер” із розташуванням навчальних матеріалів на сервері вищого навчального закладу і середовища розв'язування задач – на робочому місці користувача. Основними засобами розробки системи в цілому мають бути сучасні Internet-технології. У процесі дослідження обґрунтовано й висвітлено механізм створення навчальної програми, який своєю сутністю подібний до процесу проектування складних систем і включає: постановку завдання й вибір його математичної моделі; розробку алгоритму розв'язування задачі; вибір апаратного обладнання й мови програмування, написання програми, налагодження й редагування, контрольні випробування, експлуатацію.

Оптимізація проектування передбачає критичний аналіз і вибір адекватних методів створення програм на рівні визначення програмних систем (у нашому випадку об'єктно-орієнтовного проектування вивчення лінійної алгебри), здійснення класифікації педагогічних програмних засобів за цільовим призначенням та характером навчання.

Розкрито принципові особливості використання системи підтримки практичної діяльності студентів на прикладі вивчення курсу математики. Зокрема, це системи комп'ютерної алгебри – *Axiom*, *Mathematica*, *Maple*, *MathCad*, *Derive* та ін., що значною

мірою розв'язують проблеми підтримки символічних обчислень і чисельних розрахунків.

Значну увагу в дисертації приділено аналізу систем навчання через Інтернет, висвітленню досвіду використання нових технологій, що сформувались поза межами традиційної системи освіти і мають певний вплив на їх розвиток (медіапроекти, Інтернет бібліотеки тощо). Наведено приклади вітчизняних і зарубіжних систем підтримки університетської Інтернет освіти: Web Tusho, “Прометей”, “Аванта”, ІАС та ін.

Важливим аспектом розробки та використання інформаційних технологій навчання (ІТН) є дотримання процедури їх упровадження в навчальний процес, який являє собою сукупність компонентів, що відображають його структуру: лекції, консультації, практичні заняття, лабораторні роботи, завдання із проектування, цільовий контроль, колоквиуми; технології взаємозв'язку структурних частин навчального процесу, спрямовані на формування певних знань, умінь і навичок; інформаційні потоки (зміст і обсяг навчальної інформації) та керовані потоки (послідовність керованих дій щодо обліку, аналізу, нормування, планування, розподілу, контролю звітності, організації ресурсного забезпечення навчального процесу). Морфологія навчального процесу вузу, в якому обчислювальну техніку застосовують і як підтримувальну, і як перетворювальну силу, розглядається як інфологічна модель (рис 1). Успішність упровадження обчислювальної техніки для реалізації навчальних процедур передусім пов'язана з рівнем та якістю інформаційно - методичного забезпечення, структурою зв'язків у традиційній і машинній технологіях. Технологічно з інформуванням поєднано процедури зворотного зв'язку рівня засвоєння студентами поданої навчальної інформації та уточнення цих знань чи процедура консультації, або довідки. Ключовою у ході навчання є операція контролю знань як складова частина практично всіх видів і форм занять. Її результати використовують як основу для корекції роботи, а також для зміни методики навчання і змісту навчальних курсів із метою оптимізації структури навчальних процедур.

Обґрунтоване у дослідженні програмно-педагогічне середовище “Світ лінійної алгебри” ефективно вирішує завдання вивчення теоретичного матеріалу, формування практичних умінь і навичок та контролю їх засвоєння.

У четвертому розділі “Методична система навчання лінійної алгебри студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів із використанням ІТН” розкрито вихідні концептуальні положення побудови методичної системи засвоєння лінійної алгебри, методів, засобів, організаційних форм навчання математики із застосуванням

сучасних інформаційних технологій, процедуру реалізації педагогічних програмних середовищ в умовах педагогічного вузу на прикладі курсу “Світ лінійної алгебри”.

Успішне виконання освітніх і виховних завдань, окреслених Національною доктриною розвитку освіти України у XXI столітті, вимагає принципово нового забезпечення навчально-виховного процесу. Одним із дієвих підходів до його ефективного здійснення є компонентно-орієнтоване навчання. Воно полягає в такій організації навчального процесу, за якої попередні, раніше засвоєні знання і способи діяльності могли б використовуватися як новий інструмент для розв’язування більш складних завдань вищого рівня.

У студентів (учнів) таким чином формується тип мислення, який ґрунтується на пошуку, відборі та найбільш доцільному використанні компонентів розв’язання попередніх задач у процесі розв’язання нових задач більш високої складності, формується вміння виділяти на кожному етапі навчання суттєве й несуттєве, визначати абстракції через створення власних чи використання відомих, раніше створених компонент для розв’язання нової, складнішої задачі. Компонентно-орієнтований принцип задає нову ідеологію розробки педагогічних програмних засобів — нового інструментарію, здатного не лише здійснювати ефективне й результативне навчання, але й постійно оновлювати зміст навчальних дисциплін на основі нових компонент, забезпечує істотну інтенсифікацію процесу пізнання, підтримує індивідуальну траєкторію навчання через можливість представлення необхідного набору компонент, вміння віднайти з них найбільш ефективні та скомпонувати для розв’язання поставленого завдання.

Зрозуміло, що використання сучасних технологій навчання й інформаційних технологій вимагає особистісно-орієнтованого підходу і забезпечується шляхом інтеграції з традиційними технологіями, потребує переосмислення не лише змісту, а й методик навчання, включаючи розробку спеціального комп’ютерного оснащення та відповідного інструментального забезпечення.

Таким чином, ми можемо по-іншому побудувати послідовність навчання, створити викладачеві можливість обирати залежно від цілей навчання, здібностей студента та інших складових навчального процесу, які саме компоненти надавати студентові, а які він має розв’язати самостійно. **Під компонентою розуміється абстрактна одиниця, що може виконувати визначену роботу, має незначний набір чітко визначених функцій і здатна взаємодіяти з іншими компонентами.**

Зазначена проблема може розв'язуватися через призму виділення суттєвого й несуттєвого у розв'язанні розглянутого класу задач. Запропоновано нову можливість добору необхідних компонентів, причому персонально для кожного студента, що підтримує процедуру розв'язання заданого класу задач, визначає принцип компонентно-орієнтованого навчання, який базується на наступних фундаментальних характеристиках:

- необхідності виділення суттєвого й несуттєвого під час розв'язування задач;
- виборі компонентів розв'язання, що забезпечують необхідну глибину й швидкість одержання результату;
- методично обґрунтованій системі виділення рівнів деталізації розв'язання задач;
- можливості використання алгоритмів розв'язання попередніх (раніше засвоєних) задач як компонент у розв'язанні задач наступних;
- постійного усвідомлення й використання рівнів абстракцій, що відповідають ієрархії компонент розв'язання навчальних задач.

Компонентно-орієнтоване навчання зумовлює оптимальне поєднання традиційних, цифрових та мережевих технологій. Цифрові технології передбачають можливість представлення в цифровому вигляді накопичені суспільством дані, їх зберігання, отримання й передавання користувачам. Для їх реалізації на сучасному етапі розвитку суспільства найбільш ефективним засобом є глобальні мережеві технології. Йдеться, по суті, про потенціальні ресурсні можливості системи Інтернет. Проблема полягає у включенні цифрових та глобальних мережевих технологій в інструментальне забезпечення засобів навчання як складових іманентних його елементів.

Реалізація принципу компонентно-орієнтованого навчання детермінує відповідні зміни мети, завдань, змісту, методів, засобів та організаційних форм навчання на комплексній інтегрованій основі. Їх упровадження можливе лише за умови створення на базі об'єктно-орієнтованого проектування програмних педагогічних середовищ, які б працювали в єдиному режимі й органічно поєднували різні інформаційні технології.

В умовах швидкої інформатизації й комп'ютеризації всіх галузей науки, економіки, техніки, виробництва, культури та освіти, реформування загальної середньої і вищої освіти модернізація їх змісту, інтенсифікація навчально-виховного процесу, підвищення його ефективності й результативності вимагає використання комп'ютерних технологій і програмних засобів.

Опанування курсу лінійної алгебри як фундаментальної математичної дисципліни має забезпечуватися на основі органічної інтеграції позитивного досвіду, здобутого традиційними методами та освітніми інформаційними технологіями. Нова методична система навчання повинна врахувати вікові й індивідуальні особливості юнацтва, спиратися на мотивацію щодо вибору професії вчителя (викладача), забезпечувати професійну спрямованість процесу навчання, дотримуватися дидактичних і психологічних принципів розвивального навчання, базуватися на системних, діяльнісних і комплексних підходах у процесі реалізації особистісно орієнтованої математичної підготовки спеціаліста на рівні сучасних вимог суспільства й особистості майбутнього вчителя.

Система вихідних методологічних положень, котрі покладено в основу методичного забезпечення курсу лінійної алгебри, забезпечує виконання нормативних документів, що регламентують діяльність навчального закладу, розвиток як педагогічного колективу в цілому, так і врахування інтересів кожного викладача в підвищенні свого фахового рівня відповідно до сучасних психолого-педагогічних вимог. Вивчення курсу є цілеспрямованим, оперативним, гнучким, конкретним і побудовано на принципах відповідності змісту вимогам щодо рівня освітньої підготовки спеціаліста; цілісності й взаємозв'язку всіх розділів курсу; систематичності та послідовності; пріоритетності; науковості; практичної спрямованості, інтеграції і міжпредметних зв'язків.

Методична система навчання лінійної алгебри базується на засадах компонентно-орієнтованого навчання, що спирається на дві взаємообумовлені концепції підтримки математичної діяльності викладача (вчителя) та студента (учня). Домінантним у її конструюванні є принцип компонентно-орієнтованого навчання, що створений автором уперше. У процесі дослідження обґрунтовано специфіку застосування традиційних та інноваційних методів і організаційних форм навчання в умовах сучасних інформаційних технологій, зокрема, під час вивчення лінійної алгебри.

Показано, що їх ефективність підвищується завдяки більш широким зображувальним можливостям ІТН у розкритті способу вивчення об'єкта, наочному поданні прийомів аналізу умови завдання, контролю за власними діями; розширенню кола навчальних завдань, зокрема, професійного змісту; створенню умов для диференціації навчання; можливості моделювати спільну діяльність викладача і студента на різних етапах вивчення предмета. Крім цього, дієвість методів і організаційних форм навчання досягається за рахунок більш значної гнучкості управління навчальною діяльністю на

основі широкого варіювання “поля самостійності”, усебічної індивідуалізації, що впливає на динамічну модель студента, психологічно обґрунтованого розподілу керівних функцій між ним і засобами ІТН. Це сприяє реалізації різноманітних підходів до діяльності учня, його самонавчання; широкої діалогізації навчального процесу, розширенню кола об’єктів діалогу.

На основі аналізу використання загальнодидактичних методів у традиційному ілюстративно – репродуктивному навчанні розкриваються

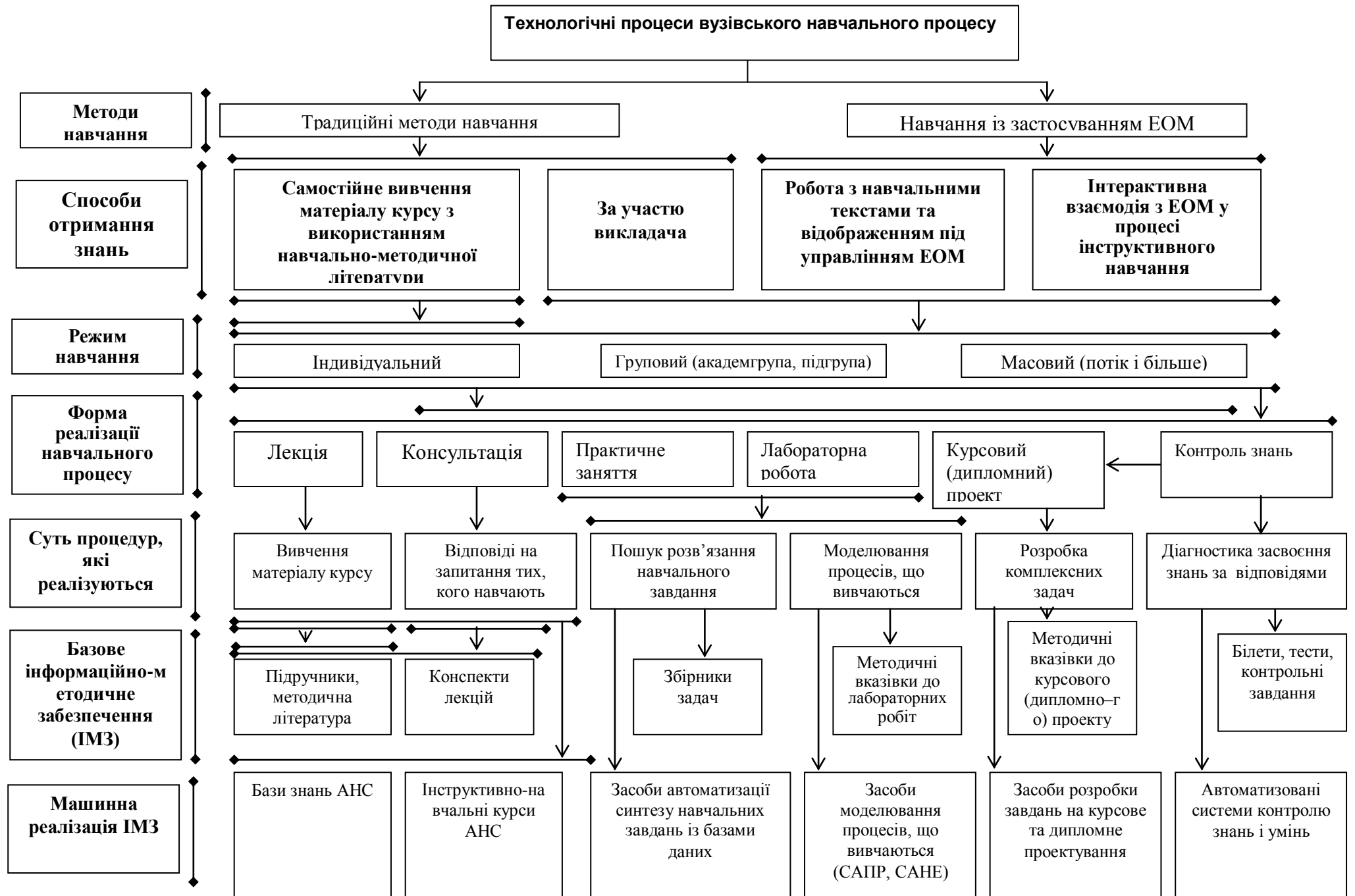


Рис.1. Технологія навчального процесу вузу

можливості їх застосування для навчання математики з урахуванням спрямованості на самостійне, творче пізнання теорії та завдань у новій постановці. Важливим є дотримання доцільності використання кожного з них, узгодженості методів з конкретною метою навчання, а також з іншими елементами методики (змістом, засобами, організаційними формами). Значне місце в дисертації відведено вивченню й адаптації до умов ІТН організаційних форм навчання. Підкреслено, що функції групових та індивідуальних форм далеко не рівнозначні в підготовці студентів до професійної діяльності, а наявна тенденція до переоцінки одних і недооцінки інших не завжди виправдана. Спостереження й аналіз вузівського навчання свідчать, що підготовка творчої особистості майбутнього фахівця вимагає тісного взаємозв'язку і взаємодії колективної, групової й індивідуальної форм роботи. В умовах реалізації сучасної парадигми навчання протягом усього життя основою цілепокладання є надання інструментальних можливостей використання попередніх знань для побудови нових. Розроблений програмний інструментарій підтримки компонентно-орієнтованої системи забезпечує всі види навчання, у тому числі й можливості технології дистанційного варіанту, має систему персоніфікації безпеки та адміністрування і передбачає гіпертекстовий посібник із можливістю віддаленого доступу; динамічний задачник; електронний зошит з персоніфікованою системою доступу; спеціально створене середовище розв'язування задач з лінійної алгебри. Розроблений навчально-методичний комплекс із лінійної алгебри включає: підручник, збірник задач і вправ, інтегроване програмне середовище “Світ лінійної алгебри”.

У дослідженні висвітлено процес поетапної реалізації методичної системи навчання лінійної алгебри на базі використання ІТН. Розроблена методична система навчання вищої математики в університетах відрізняється від традиційної як наявністю якісно нових технологічних елементів і комп'ютерно-орієнтованих навчально-методичних комплексів для усвідомлення курсу „Лінійної алгебри”, так і відповідною проекцією в шкільний курс математики. Вона реалізує державний освітній стандарт навчання „Лінійної алгебри” шляхом поглиблення й розширення теоретичної бази курсу, передусім за рахунок скорочення часу на використання рутинних операцій; навчання з урахуванням трьох взаємопов'язаних категорій: теорії, технології, техніки; підвищує інтерес студентів до проведених занять і сприяє більш свідомому ставленню до навчання. Новий підхід значно спрощує процес управління практичними заняттями. Під час оцінювання контрольних та індивідуальних завдань студентів викладач користується комп'ютерною технологією перевірки виконання завдань у цілому та перевірки правильності кожного етапу завдання. Це звільняє викладача від рутини пошуку помилок та надає йому суттєві можливості для індивідуальної роботи зі студентами.

П'ятий розділ “Аналіз та узагальнення результатів з проблеми дослідження” присвячено узагальненню результатів педагогічного експерименту та здійсненню відповідної інтерпретації його статистичних даних; обґрунтуванню та висвітленню перспективи подальшого розвитку інформаційних технологій підготовки майбутніх учителів математичного циклу дисциплін.

Основною метою педагогічного експерименту була оцінка ефективності системи методів, засобів та форм організації навчання з використанням програмних засобів із метою засвоєння певного класу математичних понять, сформованості відповідних навичок; аналіз кількісних і якісних показників навчання студентів у контрольних та експериментальних групах. У розділі подано методику, етапи та наслідки експериментальної перевірки теоретичних положень нашого дослідження. За розробленою методикою (система критеріїв – рівень повноти засвоєння математичних понять, методів і способів розв'язування задач, доведення теорем, відтворення формулювань математичних тверджень), а також рівнів опанування курсом лінійної алгебри (перший рівень – розпізнання математичних об'єктів за їх ознаками; другий – репродуктивна діяльність із відтворення інформації про вивчений математичний об'єкт із можливістю аналізу його змісту і властивостей; третій – використання набутих знань, умінь і навичок для практичної діяльності за засвоєним зразком; четвертий – творча діяльність, пов'язана з використанням усвідомленої інформації для пошуку нових шляхів та розпізнання задач за межами певного класу) було проведено констатуючий і формуючий експерименти. Результати першого засвідчили, що за усередненими показниками високий рівень володіння шкільним курсом математики показали лише 3 % першокурсників експериментальних груп і відповідно контрольних – 2,8 %; достатній – 25,0% експериментальних і 24,5 % – контрольних; 40,0 % і 41,0 % – середній і 32,0% та 31,7 % – початковий (рис. 2). Одержані дані, а також результати діагностики готовності випускників педагогічних вузів до викладання курсу лінійної алгебри дозволили зробити висновок про необхідність розробки більш ефективної методики формування в майбутніх учителів основних компонентів математичної й професійної культури під час вивчення фундаментальних математичних курсів.

Запропонована методика проведення експериментальних занять характеризується виділенням основних етапів формування понять, умінь та навичок (на прикладі системи лінійних рівнянь (СЛР), розв'язок СЛР, визначена/невизначена, сумісна/несумісна СЛР, метод Гаусса, матричний метод та метод Жордана-Гаусса знаходження розв'язків СЛР; а також умінь розв'язувати системи лінійних рівнянь різними методами), котрі відбувались з використанням ІТН. На першому етапі забезпечувались мотивація та формування позитивного ставлення студента до вивчення нового матеріалу. На другому – студенти

засвоюють відібрані викладачем основні та неосновні властивості поняття, завдяки чому формується система дій і операцій із оволодіння поняттям, що реалізується за допомогою відповідної системи завдань. На наступному етапі засвоюються теоретичні знання.

У процесі розробки і використання компонентно-орієнтованого принципу під час вивчення курсу "Лінійної алгебри" нами виділено наступні чотири рівні навченості майбутніх учителів математики. На першому рівні студент уміє використовувати необхідну компоненту в процесі розв'язування навчальної задачі як інструментальну одиницю, як деяку "чорну шухляду", пристрій, внутрішню будову якого він досить погано уявляє.

Рис.2. Усереднені показники рівнів засвоєння студентами основних видів діяльності (констатуючий експеримент)

Таким чином, перший рівень визначає користувачький підхід у використанні інформаційних технологій для розв'язування конкретних задач. У межах традиційної педагогічної системи лише близько 70 % студентів можуть самостійно розв'язати конкретну задачу на противагу компонентно-орієнтованому підходу, за якого майже 100 % студентів оволодівають навчальним матеріалом на першому рівні, але викладачеві варто чітко розуміти існування небезпеки підміни усвідомленого сприйняття навчального матеріалу на автоматизоване, хоча і руками студента, розв'язування навчальної задачі. Тобто, наявність уміння розв'язувати конкретні задачі з курсу "Лінійної алгебри" у межах спеціалізованого комп'ютерного середовища, що підтримує концепцію компонентно-орієнтованого навчання, ще не свідчить про глибоке розуміння суті розв'язуваних задач. Описаний рівень певною мірою відповідає нульовому рівню усвідомленості дії за класифікацією В.П.Беспалька.

Другий рівень навченості визначається можливістю аргументації вибору необхідної компоненти, поясненням принципу її роботи, посиланням на необхідні дефініції. Саме на цьому рівні майбутній учитель математики може не тільки навести необхідні визначення понять, задіяних під час розв'язування, але й указати на їх зв'язки. На цьому рівні (на відміну від першого) результати традиційної педагогічної системи і використовуваного компонентно-орієнтованого принципу починають зближатися. За пропонованого підходу навчальним матеріалом оволодіває 50 % студентів, за традиційною технологією навчання – 45 %. Результати експерименту показали, що в межах компонентно-орієнтованого принципу, нехай і за принципом "чорної шухляди", майже всі студенти справлялися з поставленими завданнями. Умовно представлений рівень відповідає першому і другому рівню усвідомленості дії.

Слід зазначити, що семирічний досвід апробації в межах курсу "Інформаційні технології вивчення курсу "Лінійної алгебри" показав, що, якщо перший рівень навченості був доступний майже всім студентам спеціальності ПМСО "Математика. Інформатика", то засвоювали матеріал на другому рівні, як було зазначено, не більш 50% студентів. Констатація цього факту зайвий раз підтверджує припущення про те, що якість сприйняття і засвоєння значною мірою залежить від розуміння, а не від інструментарію.

Для третього рівня характерною є здатність студента теоретично довести з необхідною системою обґрунтувань принцип дії кожної компоненти, за необхідності розкласти її на елементарні дії, пов'язати застосовуваний інструментарій розв'язування конкретної задачі. Саме цей рівень визначає глибину засвоєння й розуміння не тільки розв'язання конкретних задач, але й фундаментальних аспектів, що обґрунтовують конкретні алгоритми розв'язку. Цей рівень забезпечує державний стандарт у навчальній діяльності, але ще не професійну підготовку майбутнього вчителя математики. На жаль, практичні результати експерименту показали, що не більше 20% студентів виявилися на третьому рівні навченості під час використання як компонентно-орієнтованого принципу, так і традиційної методичної системи навчання "Лінійної алгебри". Фактично, цей рівень відповідає усвідомленому засвоєнню навчального матеріалу в межах навчального посібника автора "Лінійна алгебра з використанням інформаційних технологій".

Четвертий (вищий) рівень, пов'язаний не тільки із забезпеченням розуміння змістової сторони навчальної дисципліни, але й з необхідною професійною підготовкою майбутніх учителів математики. Він забезпечується умінням студента будувати модель навчального процесу з використанням інформаційних технологій під час організації його теоретичної й практичної складових, а також самостійної роботи. Йдеться не тільки про рівень засвоєння студентом необхідного матеріалу, але й про вміння побудувати модель навчання конкретного розділу шкільного курсу математики на основі комп'ютерно-орієнтованої методичної системи.

За показниками кількісної та підсумкової оцінок результатів навчання обчислювались середній бал, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, медіана та коефіцієнт успішності, коефіцієнт асоціації. Під час обробки даних використовувались елементи кореляційного аналізу, статистичні критерії (χ^2 , критерій Вілкоксона, медіанний).

Оцінювання і порівняння ефективності методик навчання математики з використанням ІТН полягало в перевірці гіпотези про належність одержаних емпіричних даних до однієї і тієї ж генеральної сукупності. При цьому емпіричні залежності графічно інтерпретувались у вигляді полігону частот результатів оцінювання знань (рис. 3 і 4).

Рис. 3. Розподіл коефіцієнта засвоєння знань Y під час виконання підсумкової контрольної роботи з лінійної алгебри

Рис. 4. Розподіл коефіцієнта засвоєння знань Y під час виконання завдань із контролю залишкових знань

Контроль рівня засвоєння виділених елементів знань показав, що відсоток міцності засвоєння основних математичних понять та вмінь їх ідентифікувати, аналізувати, використовувати, володіти методами розв'язування задач в експериментальних групах дорівнював 67,3 %, у контрольних відповідно 49,7%.

Як бачимо, аналіз результатів формуючого експерименту студентів експериментальної і контрольної груп свідчить про те, що систематичне застосування ІТН для вивчення курсу лінійної алгебри значно підвищує рівень знань студентів за усіма критеріями. Так, вищого рівня досягли 6,5 % студентів експериментальних груп і 3,4 % – контрольних; достатнього 44,5 % і 28,8 %; середнього – 25,0 % і 35,8 %; низького відповідно – 24,0 % і 32,0 %. Приріст питомої ваги для вищого рівня складає для експериментальних груп – 3,5 % (0,6 % – контрольних); достатнього – 19,5 % (4,3 %); середнього – (-15 % і (-5,2 %)); початкового – (-8,0 % і (-0,3 %)). Узагальнений результат формуючого експерименту проілюстровано на рисунку 5.

Рис.5. Усереднені показники рівнів засвоєння студентами основних видів діяльності (формулюючий експеримент)

Таким чином, результати експерименту підтвердили, що розроблена методична система навчання лінійної алгебри з використанням запропонованого автором програмного засобу є значно ефективнішою за традиційні.

Проведене дослідження дозволило дійти таких **висновків**.

Сучасний етап розвитку вищої освіти в Україні вимагає якісних змін у системі підготовки вчителів математики, перегляду цілей і завдань, змісту, форм і засобів навчально-пізнавальної діяльності студентів. Перебудова системи навчання вищої математики насамперед зумовлює врахування можливостей сучасних інформаційних технологій, використання яких створює не лише реальні умови для розширення й поглиблення змісту фундаментальної математичної освіти, а й сприяє інтенсифікації процесу навчання, його результативності, інтелектуальному розвитку студентів, формуванню якостей майбутнього педагога.

Необхідність і своєчасність дослідження зумовлені, з одного боку, постійно зростаючим обсягом математичних знань, що генеруються, а з іншого, – неможливістю забезпечити їх адекватне представлення у відповідних навчальних курсах традиційною педагогічною системою. Результати порівняльного аналізу стану навчання вищої математики, соціального замовлення стосовно формування математичної культури й можливостей використання комп'ютерних систем показали, що традиційна методична система підготовки студентів математичних спеціальностей у педагогічних університетах

неспроможна достатньою мірою задовольнити сучасні потреби суспільства й особистості майбутнього вчителя. У ході дослідження доведено, що поява багатоступеневої системи освіти, потреби в трансформації традиційної парадигми освіти в парадигму, орієнтовану на побудову індивідуальної траєкторії навчання, зумовили необхідність її перегляду з урахуванням нових можливостей цифрових і мережевих технологій.

Незважаючи на значні позитивні зрушення в аспекті впровадження в навчальний процес сучасних інформаційних технологій, у практиці роботи вищої школи відчуваються труднощі в усвідомленні необхідності відповідних кроків з їх упровадження в навчальний процес. Це пов'язано з у край низьким рівнем інформатизації всіх сфер суспільного та економічного життя країни, консервативним мисленням частини викладачів, психологічним бар'єром, який виникає через відсутність особистого досвіду спілкування з комп'ютерною технікою.

Водночас упровадження наукових інформаційних технологій забезпечує засвоєння навчальних дисциплін на інтеграційній основі, створює умови для більш ефективного опанування системою знань і вмінь, розвиває творчу спрямованість майбутнього вчителя, сприяє формуванню відповідних професійних і особистісних якостей.

Результати аналізу літературних джерел із проблеми дослідження показують, що запровадження ІКТ не є самоціллю, а є педагогічно виправданим, має розглядатись передусім із погляду педагогічних переваг, які воно спроможне забезпечити порівняно з традиційною методикою навчання. З цією метою необхідно створити позитивний вплив мотивації студента через систему спілкування “людина-комп'ютер”, що зумовлює відповідний психологічний комфорт; чітко визначити мету застосування та підпорядкованість загальним цілям і завданням навчання на поточному етапі, а також визначити місце ІКТ у системі інших дидактичних засобів, сумісність із обраними методами навчання, окреслити час, форми та прийоми використання (демонстрація, самостійна робота, контроль тощо).

На основі аналізу різних підходів до вивчення вищої математики, у тому числі й „Лінійної алгебри” у вищому педагогічному навчальному закладі, дослідження тенденцій розвитку математики як науки та її відображення у відповідних навчальних дисциплінах, а також чинних навчальних посібників із „Лінійної алгебри” побудовано систему оволодіння курсом вищої математики в умовах вузу. Системоформувальним її стрижнем є принцип компонентно-орієнтованого навчання, який було обґрунтовано та введено вперше автором. Компонентно-орієнтований принцип розглядається як інформаційна технологія реалізації особистісно-орієнтованої моделі навчання. За її методологічну основу обрано принципи: цілісності сприймання предмета вивчення, єдності змістового й процесуального в процесі

навчання, адекватності цільових установок у системі вищої освіти, інтеграції й міжпредметних зв'язків.

Суть компонентно-орієнтовного принципу полягає в заданні рівня абстракції і деталізації для кожного етапу навчання і виділенні в кожному його фрагменті суттєвого та несуттєвого шляхом надання студентів розв'язків певних типів задач у вигляді готових компонентів. Структура передбачає цілепокладання, змістовий і процесуальний блоки, а також механізм зворотного зв'язку. Програмний інструментарій, що забезпечений системами персоніфікації, безпеки та адміністрування, включає модулі: гіпертекстовий посібник із можливістю віддаленого доступу; динамічно поповнювальний задачник; електронний зошит із персоніфікованою системою; спеціальне середовище розв'язування задач з лінійної алгебри, побудоване на принципах об'єктно-орієнтованого підходу.

Компонентно-орієнтований принцип навчання вищої математики на прикладі курсу „Лінійної алгебри” передбачає: установлення взаємозв'язків між рівнем фундаментальної та професійної підготовки майбутнього вчителя математики, яка включає інформаційну складову; розробку методик навчання вищої математики, що відрізняється від традиційної наявністю якісно нових технологічних елементів, у тому числі й дистанційних; комп'ютерно-орієнтоване навчально-методичне комплексне забезпечення з курсу „Лінійної алгебри”, відповідної її проекції в шкільний курс математики, цілісної системи методичної підготовки майбутніх учителів і магістрів математики педагогічних університетів на основі аналізу тенденцій розвитку вищої математики як науки.

Підвищенню ефективності та результативності процесу навчання сприяє запропонована методика організації самостійної роботи студентів із широким використанням ІТН і сплайн-курсів для першокурсників, передбачаючи можливість використання дистанційних її форм, а також розроблена схема міжпредметних зв'язків. Створений універсальний інформаційний конструктив разом зі схемою моніторингу рівня засвоєння знань і набуття необхідних умінь і навичок на різних рівнях може бути модифіковано для використання під час засвоєння інших навчальних дисциплін.

Підготовлені методичні рекомендації та навчальні посібники можуть бути використані викладачами математики, студентами не лише вищої педагогічної школи, а й технічних вищих закладів освіти, класичних університетів, учителями математики загальноосвітніх шкіл, методистами інститутів післядипломної освіти. За результатами дослідження створено єдину інформаційну систему алгебраїчної освіти „школа-педагогічний університет” та обґрунтовано можливість лінійної алгебри для формування якостей магістра математики і вчителя математики. У результаті дослідження доведено, що ефективність засвоєння вищої математики майбутніми фахівцями

математичних спеціальностей безпосередньо залежить від ступеня використання творчого потенціалу особистості студента. Структурована модель навчання передбачає конструювання ситуації на основі максимального врахування індивідуальних інтересів кожного студента, що забезпечує його діяльність за власною траєкторією навчання. Педагогічні здібності при цьому виступають потенційними можливостями, передумовами, а знання та вміння – змістовою базою, на основі якої реалізуються та розвиваються здібності. Врахування індивідуально-типологічних особливостей студентів вимагає вивчення їх мотиваційної сфери. Оскільки навчально-пізнавальну діяльність студентів безпосередньо регулюють пізнавальні мотиви, основним виступає пізнавальний інтерес, який на вищому рівні вияву може репрезентуватися як властивість особистості.

Організація навчання за компонентно-орієнтованим принципом створює можливості для реалізації засад персоналізації (модульне структурування змісту та відповідне дидактико-методичне забезпечення; високий рівень самостійності в опануванні програмним матеріалом із широким діапазоном консультування; ефективна система контролю). Пізнавальний та перетворювальний характер навчання пов'язаний із активністю суб'єкта, що вимагає розумного поєднання прямого й контекстного, діалогічного й інструктивного, індивідуальної та колективної форм навчання, створення сприятливих умов для репродуктивної, продуктивної та творчої діяльності у процесі навчання та самоосвіти, застосування активних та інтерактивних методів.

Особисто-орієнтована підготовка вчителя математики одночасно з проблемою активізації його особистісних властивостей і функцій як одного з основних суб'єктів навчально-виховного процесу актуалізує проблему оновлення змісту математичної освіти. Сучасні технології навчання забезпечують органічне поєднання суб'єктивного досвіду студентів і основ математичної науки; конструювання навчальних занять, підручників і навчальних посібників, спрямованих не лише на розширення обсягу знань, структурування, інтегрування та узагальнення предметного змісту, а й на практичне перетворення наявного суб'єктивного досвіду студента.

Одержанні дані експериментального навчання лінійної алгебри на основі компонентно-орієнтованої інформаційної технології засвідчили її переваги порівняно з традиційними методичними системами в контексті реалізації особистісно-орієнтованого підходу, оскільки більшою мірою сприяють реалізації принципів індивідуалізації та диференціації навчального процесу, розширенню його змісту, підвищенню інтенсифікації і результативності навчання в цілому. Статистичний аналіз результатів формуючого експерименту підтвердив, що застосування ІТН значно підвищило основні показники ефективності навчання (рівень сформованості основних математичних понять та вміння їх

ідентифікувати, аналізувати й використовувати, оволодіння методами та способами розв'язування задач, міцність засвоєння знань) студентів.

Проведене дослідження є суттєвим внеском у розвиток методики навчання математики у вищій школі й відкриває нові перспективи в подальших наукових пошуках зазначеного спрямування. Передусім потребують подальшого розв'язання проблеми створення спеціальних пунктів доступу до інформаційної мережі вузу в місцях проживання, відпочинку студентів, у навчальних аудиторіях, забезпечення персоніфікованого доступу до освітніх ресурсів студентів і учителів-практиків; розробки гнучкої системи індивідуальних траєкторій організації пізнавальної діяльності студентів, ефективної системи зворотного зв'язку; обґрунтування умов інтеграції в загальні оболонки дистанційних форм навчання різнорівневих навчальних модулів за рахунок відкритості комп'ютерних середовищ. Постає проблема оснащення студента ноутбуком з відповідним технічним інтерфейсом і програмним настроюванням, що надасть можливість входу в комп'ютерну мережу університету. У межах запропонованої ідеології під керівництвом автора ведуться відповідні наукові пошуки. Зокрема, розроблено ПМК "Відеоінтерпретатор алгоритмів пошуку та сортування" на який отримано сертифікат відповідності Державного комітету України із стандартизації, метрології та сертифікації, гриф "Рекомендовано Міністерством освіти і науки України" (наказ від 07.07.2001) та авторське свідоцтво Департаменту інтелектуальної власності.

Основний зміст дисертації відображено в таких публікаціях автора:

Монографії, посібники

1. Співаковський О.В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей. – Херсон: Айлант, 2003.– 229 с.
2. Співаковский А.В., Ковтушенко А.П. Методические рекомендации по решению логических задач на микрокалькуляторе. – Херсон, ХГПИ, 1987.- 16 с. (особистий внесок – 0,48 д.а. та загальне редагування).
3. Співаковский А.В., Ковтушенко А.П. Методические рекомендации по подготовке студентов к обеспечению компьютерной грамотности учащихся. – Херсон, ХГПИ, 1988. – 60 с. (особистий внесок – 2,1 д.а. та загальне редагування).
4. Співаковський О.В., Крекнін В.А. Лінійна алгебра. Навчальний посібник. – Херсон, Айлант, 1998.– 144 с. (особистий внесок – 4,75 д.а. та загальне редагування).
5. Співаковський О.В., Львов М.С., Белоусова С.В. Основи програмування мовою Паскаль. – Херсон: Міжрегіональний інститут бізнесу 1997.- 151с. (особистий внесок – 6,64 д.а. та загальне редагування).

6. Співаковський О.В., Львов М.С. Основи алгоритмізації та програмування. Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 1997. – 140 с. (особистий внесок – 3,8 д.а.).
7. Співаковський О.В., Гудирєва О.М., Львов М.С., Мельник Р.І. Погляд у майбутнє: нові інформаційні технології. Навчально-методичний посібник. – Київ, 1997. – 67 с. (особистий внесок – 0,13 д.а. та загальне редагування).
8. Співаковський О.В., Крекнін В.А., Черниш К.В. Збірник задач і вправ з лінійної алгебри. Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 2000. – 206 с. (особистий внесок – 6,43 д.а. та загальне редагування).
9. Співаковський О.В., Зайцева Т.В., Сінько Ю.І. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з курсу “Об’єктно-орієнтоване програмування”. – Херсон: Айлант, 2000. – 36 с. (особистий внесок – 0,9 д.а. та загальне редагування).
10. Співаковський О.В., Крекнін О.В., Черниш К.В. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з курсу “Нові інформаційні технології в математиці”. – Херсон: Айлант, 2000. – 60 с. (особистий внесок – 1,5 д.а. та загальне редагування).
11. Співаковський О.В., Черниш К.В., Шишко Л.С., Колеснікова Н.В. Методичні рекомендації до лабораторних робіт “Основи алгоритмізації та програмування”. – Херсон: Айлант, 2000. – 168 с. (особистий внесок – 3,36 д.а. та загальне редагування).
12. Співаковський А.В., Львов М.С. Введение в объектно-ориентированные технологии. Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 2000. – 210 с. (особистий внесок – 6,63 д.а.).
13. Співаковський О.В., Львов М.С. Вступ до об’єктно-орієнтованого програмування. – Херсон: Айлант, 2001. – 210 с. (особистий внесок – 5,25 д.а.).
14. Співаковський О.В., Гуржій А.М., Зайцева Т.В. Комп’ютерні технології загального призначення. Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 2001. – 216 с. (особистий внесок – 4,5 д.а. та загальне редагування).
15. Співаковський О.В. Лінійна алгебра з використанням інформаційних технологій. Навчальний посібник. – Херсон: Айлант, 2003. – 190 с.

Статті

16. Співаковський О.В. Принципи відповідності технологічного інструментарію вчителя і учня в умовах постіндустріального суспільства //Комп’ютер у школі та сім’ї. – 2003. – № 5. – С. 31-32
17. Співаковський О.В. Інформаційні технології в реалізації компонентно-орієнтованого навчання //Комп’ютер у школі та сім’ї. – 2003. – № 6. – С. 21-23.
18. Співаковський О.В. Концепція викладання дисциплін інформатики в школі й педагогічному вузі//Комп’ютер у школі та сім’ї. – 2003. – № 3. – С. 21-25.
19. Співаковський О.В. Типологічні ознаки рівнів навченості студентів в межах

- компонентно-орієнтованого підходу. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання// Зб. наук. пр. НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Вип. 7.–Київ, 2003. – С.28-35.
20. Спиваковский А.В., Веселовская Г.В. Методические указания к лабораторным работам по курсам "Методика информатики" и "Использование ВТ в учебном процессе". – Ч. 1.- Херсон: ХГПИ, 1989.- 110 с. (особистий внесок – 3,26 д.а. та загальне редагування).
 21. Спиваковский А.В. Педагогические программные средства: объектно-ориентированный подход //Информатика и образование. – 1990. – № 2. – С. 71-73.
 22. Співаковський О.В. Інформаційний простір і сучасні технології навчання (огляд)// Зб. наук. пр. Херсонського державного університету. Серія: Педагогічні науки – Вип. III. – Херсон, 1998. – С.167 – 174.
 23. Співаковський О.В. Освітній ресурс – фундамент безпеки держави// Зб. наук. пр. Херсонського державного університету. Серія: Педагогічні науки – Вип. III. – Херсон, 1998.- С.7 – 9.
 24. Співаковський О.В. Історико-логічний підхід до вивчення нових інформаційних технологій в освіті // Зб. наук. пр. Херсонського державного університету. Серія: Педагогічні науки – Вип. III. – Херсон, 1998. – С.17 –20.
 25. Співаковський О.В. Підготовка вчителя математики до використання комп'ютера у навчальному процесі //Комп'ютер у школі та сім'ї. – 1999. – №2. – С.9-12.
 26. Спиваковский А.В. Сведение матрицы линейного оператора к жордановой форме. Нелинейные краевые задачи математической физики и их приложения // Сб. науч. тр. НАН Украины. Институт математики.- Киев, 1999.- С.224-228.
 27. Спиваковский А.В., Полищук Е. Интернет как ключевой фактор интеграции системы образования Украины в мировую образовательную среду// Зб. наук. пр. Херсонського державного університету. Серія: Педагогічні науки. – Вип. XIV. – Херсон, 2000. – С. 69 – 79 (особистий внесок – 0,25 д.а. та загальне редагування).
 28. Співаковський О.В., Львов М.С. Шляхи удосконалення курсу “Основи алгоритмізації та програмування” у педагогічному вузі //Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2001. – №4. – С.22-24 (особистий внесок – 0,18 д.а. та загальне редагування).
 29. Співаковський О.В. Про вплив інформаційних технологій на технології освіти //Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць. – НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Вип. 4. – Київ, 2001. – С.3–11
 30. Співаковський О.В., Львов М.С., Гуржій Т.А. Основні задачі проектування комп'ютерних систем підтримки практичної навчальної математичної

- діяльності//Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. Вип. 33. – Київ, 2002. – С. 24-28 (особистий внесок – 0,46 д.а. та загальне редагування).
31. Співаковський О.В., Львов М.С., Гуржій Т.А. Функціональна класифікація об'єктів програмних систем// Проблеми освіти: Наук.-метод. зб. – Вип. 28. – Київ, 2002. – С. 162-189 (особистий внесок – 0,47 д.а. та загальне редагування).
 32. Співаковський О.В., Львов М.С., Гуржій Т.А. Методи представлення даних при проектуванні математичних систем// Проблеми освіти: Наук.-метод. зб. – Вип. 29. – Київ, 2002. – С. 136-162 (особистий внесок – 0,09 д.а. та загальне редагування).
 33. Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Крекнін В.А., Гуржій Т.А., Зайцева Т.В., Кушнір Н.А., Кот С.М. Педагогічні технології та педагогічно-орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід //Комп'ютер у школі та сім'ї. – №2 (20).- 2002. – С. 17-21 (особистий внесок – 0,09 д.а. та загальне редагування).
 34. Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Крекнін В.А., Гуржій Т.А. Зайцева Т.В. Кушнір Н.А., Кот С.М. Педагогічні технології та педагогічно-орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід //Комп'ютер у школі та сім'ї. – №3 (21). – 2002. – С. 23-26 (особистий внесок – 0,15 д.а. та загальне редагування).
 35. Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Крекнін В.А., Гуржій Т.А., Зайцева Т.В., Кушнір Н.А., Кот С.М. Педагогічні технології та педагогічно-орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід //Комп'ютер у школі та сім'ї. – №4 (22). – 2002. – С. 24-28 (особистий внесок – 0,12 д.а. та загальне редагування).
 36. Співаковський О.В., Кушнір Н.О. Розробка ППЗ „Системи лінійних рівнянь”. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання//Зб. наук. пр. НПУ ім. М.П. Драгоманова.-Вип. 6.-Київ, 2003. – С.230-239 (особистий внесок – 0,25 д.а. та загальне редагування).
 37. Співаковський О.В. Програмно педагогічний засіб “Світ лінійної алгебри”//Вестник Херсонского Государственного Технического Университета. – Вып. 3 (19). – Херсон: ХГТУ, 2003. – С. 402-405.
 38. Співаковський О.В., Ліщинський О.Л. Навчальна програма „Світ лінійної алгебри”. – Херсон: Вид-во Херсон. держ. пед. ун-ту, 2001. – 42 с.

Матеріали і тези доповідей

39. Співаковський О.В., Ковтушенко А.П. Про принципи створення алгоритмічного та програмного забезпечення навчальних курсів//Тези обласної наук.-практ. конф. – Херсон, 1987.- С.80 (особистий внесок – 0,07 д.а. та загальне редагування).
40. Співаковський О.В. Програмно-методичний комплекс для курсу лінійної алгебри в

- педінституті//Тези республік. наук.-практ. конф.-Київ, 1991.- С.13.
41. Співаковський О.В., Крекнін В.А. Застосування інформаційних технологій при викладанні курсу лінійної алгебри. Математичні моделі і сучасні інформаційні технології//Зб. наук. пр. НАН України. – Київ, 1998. – С.201-203 (особистий внесок – 0,11 д.а. та загальне редагування).
 42. Співаковський О.В., Черниш К.В. Методична система організації і проведення практичних занять з курсу “Лінійна алгебра” в рамках НІТ. Математичні моделі і сучасні інформаційні технології//Зб. наук. пр. НАН України. – Київ, 1998.- С.203-205 (особистий внесок – 0,13 д.а. та загальне редагування).
 43. Співаковський О.В., Львов М.С. Методи проектування систем комп’ютерної підтримки математичної освіти. Математичні моделі і сучасні інформаційні технології//Зб. наук. пр. НАН України. – Київ, 1998. – С.101-111 (особистий внесок – 0,55 д.а. та загальне редагування).
 44. Співаковський О.В., Працьовитий М.В., Лещинський О.Л. Теоретичні основи розробки педагогічних технологій вивчення фундаментальних курсів вищої математики//Матер. VIII-ої Міжнар. наук. конф. ім. академіка М.Кравчука. – Київ, 2000. – С.541 (особистий внесок – 0,018 д.а. та загальне редагування).
 45. Співаковський О.В., Тихонова В.В., Лещинський О.Л. Про використання математичних комп’ютерних пакетів при вивченні вищої математики //Матер. VIII-ої міжнар. конф. ім. акад. М. Кравчука. – Київ, 2000. – С. 541 (особистий внесок – 0,018 д.а. та загальне редагування).
 46. Спиваковский А.В. О необходимых предпосылках создания и развития дистанционного образования в высших учебных заведениях //Матер. міжнар. наук.-пр. конф. “Інформатизація освіти України: стан, проблеми, перспективи”. – Херсон, 2001. – С.131-133.
 47. Спиваковский А.В., Гудирева Е.М., Кравцов Г.М. Технологии дистанционного образования как элементы, компенсирующие сокращение аудиторной нагрузки студента// Матер. міжнар. наук.-пр. конф. “Інформатизація освіти України: стан, проблеми, перспективи” – Херсон, 2001. – С.122-124 (особистий внесок – 0,05 д.а. та загальне редагування).
 48. Співаковський О.В., Ліщинський О.Л. Про місце алгебраїчної освіти студентів, які навчаються за економічним напрямом на фізико-математичних факультетах педагогічних знань// Матер. всеукр. конф. “Алгебраїчні методи дискретної математики (теорія та методологія) в Луганському державному педагогічному університеті ім. Тараса Шевченка” – Луганськ, 2002. –С. 107-108 (особистий внесок –

0,025 д.а. та загальне редагування).

АНОТАЦІЯ

Співаковський О.В. Теоретико-методичні основи навчання вищої математики майбутніх вчителів математики з використанням інформаційних технологій. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 — теорія та методика навчання математики. - Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. – Київ, 2003.

Дисертаційне дослідження присвячено актуальній проблемі інформатизації процесу підготовки майбутніх учителів математики. У роботі висвітлено проблеми інформатизації суспільства і освіти, практику підготовки педагогічних кадрів та стан навчання математичних дисциплін у вищій школі.

Розкрито науково-педагогічні передумови підготовки учителів математики з використанням інформаційних технологій.

Обґрунтовано й експериментально перевірено теоретико-методологічні засади та методичну систему навчання вищої математики майбутніх вчителів на основі компонентно-орієнтованого принципу з використанням сучасних інформаційних технологій, що передбачає приведення змісту математичної підготовки майбутніх вчителів і магістрів математики до сучасних вимог; доцільне поєднання традиційних й інноваційних інформаційних технологій; урахування принципів індивідуалізації й диференціації процесу навчання; створення відповідного комп'ютерного середовища, заснованого на принципах безпеки, персоніфікації й адміністрування, що підтримує традиційну й дистанційну технології навчання; раціональне використання різноманітних методів, організаційних форм та засобів.

Визначено організаційно-педагогічні передумови ефективного використання компонентно-орієнтованого принципу до навчання вищої математики в межах застосування інтегрованих і динамічно наповнювальних комп'ютерних середовищ. Запропоновано структуру індивідуальної траєкторії навчання студентів математичних спеціальностей у процесі використання середовищ типу “Світ лінійної алгебри”, “Відеоінтерпретатор алгоритмів пошуку і сортування”; доведена стійкість залишкових знань майбутніх учителів математики за умов застосування спеціальних педагогічних програмних засобів.

Обґрунтовано вихідні положення системи навчання математики на прикладі лінійної алгебри: компонентно-орієнтований принцип; відбір компонентів типового

розв'язання; визначення структури рівнів деталізації етапів розв'язання задач, можливості використання раніше засвоєних алгоритмів як компонентів у процесі розв'язання наступних; усвідомлення й використання рівнів відповідних абстракцій.

Ключові слова: методична система, інформаційні технології, інформаційні технології навчання, програмно-педагогічні засоби, об'єктно-орієнтоване програмування, особистісно-орієнтоване навчання, компонентно-орієнтований принцип, компонента, засоби навчання, лінійна алгебра, умови адаптації першокурсників.

АННОТАЦИЯ

Спиваковский А.В. Теоретико-методические основы обучения высшей математике будущих учителей математики с использованием информационных технологий. - Рукопись.

Диссертация на получение научной степени доктора педагогических наук по специальности 13.00.02 - теория и методика обучения математики. - Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова. - Киев, 2003.

Диссертационное исследование посвящено актуальной проблеме обучения высшей математике будущих учителей математики с использованием информационных технологий. На основе анализа педагогической теории и практики освещены проблемы информатизации общества и образования, практика информатизации подготовки педагогических кадров и состояние обучения математическим дисциплинам в высшей школе. Раскрыты научно-педагогические предпосылки подготовки учителей математики с использованием информационных технологий.

Обоснованы и экспериментально проверены теоретико-методические основы и методическая система обучения высшей математике будущих учителей математики на основе компонентно-ориентированного принципа с использованием современных информационных технологий. Их реализация предусматривает приведение содержания математической подготовки будущих учителей и магистров математики в соответствие к современным требованиям; целесообразное объединение традиционных и инновационных информационных технологий; обеспечение учета принципов индивидуализации и дифференциации процесса обучения; создание соответствующей компьютерной среды, основанной на принципах безопасности, персонификации и администрирования, которая поддерживает традиционную и дистанционную технологии обучения; рациональное использование разнообразных методов, организационных форм и средств. Внедрение интегрированной компонентно-ориентированной модели обучения студентов высшей математики на примере курса "Линейной алгебры" есть объективной реальностью, которая

детерминируется разногласием между новой парадигмой образования и недостаточной разработанностью необходимых теоретических положений, существующей потребностью практики высшей школы в научном, учебном и методическом обеспечении компьютерной системы построения индивидуальной траектории обучения. Смоделированная технология обеспечивает функционирование всех составных процесса обучения линейной алгебры на единой платформе и предполагает обновление и пополнение новым содержанием.

Обоснованы организационно-педагогические условия эффективного использования компонентно-ориентированного принципа к обучению высшей математике в рамках применения интегрированных и динамично наполняемых компьютерных сред. Показаны пути построения индивидуальной траектории обучения студентов математических специальностей при использовании сред типа "Мир линейной алгебры", "Видеоинтерпретатор алгоритмов поиска и сортировки", что обеспечивает стойкость остаточных знаний будущих учителей математики при использовании специальных педагогических программных средств.

По результатам анализа теории современного состояния методической системы обучения высшей математике и прогрессивных тенденций развития как науки и возможностей современных компьютерных систем разработанная и обоснованная компьютерно-ориентированная модель овладения курсом высшей математики в условиях вуза. Системоформирующим ее стержнем есть принцип компонентно-ориентированного обучения, который был введен и обоснован автором. Предложенная методическая система обучения математике на примере линейной алгебры базируется на исходных положениях: компонентно-ориентированный принцип, выбор компонентов решения обеспечивают необходимую глубину и скорость результата; обоснованная система уровней детализации этапов решения задач; возможность использования алгоритмов решения ранее усвоенных задач как компонент в решении последующих; осознание и использование уровней соответствующих абстракций.

Методологической базой построения системы обучения линейной алгебры являются принципы: целостности рассмотрения предмета изучения, единства содержательного и процессуального в процессе обучения, адекватности целевых установок; интеграции и межпредметных связей и т.д.

Успешное функционирование компонентно-ориентированной интегрированной методической системы обучения линейной алгебры студентов математических специальностей педагогических университетов обеспечивается рациональным объединением традиционных и инновационных методов и форм обучения, широким использованием современных технических средств, достижений компьютерной техники,

новых информационных технологий. Этому оказывает содействие разработанная в диссертации методика организации самостоятельной работы студентов с широким использованием информационных технологий обучения (ИТО), включая возможность дистанционных форм обучения. Доказана целесообразность сплайн-курсов для первокурсников и обоснованных схем учета и использования межпредметных связей в процессе формирования профессиональных качеств математика.

Теоретическое и экспериментальное исследование свидетельствует, что в процессе широкой информатизации высшей школы в условиях современной парадигмы обучения на протяжении всей жизни предложенная дидактическая система позволяет реализовать один из ключевых элементов – автоматизированное использование предшествующих знаний для построения новых, чем обогащает их идейный и содержательный уровень. Методическая система апробирована в процессе деятельности высших учебных заведений, целесообразность и эффективность которой подтверждается полученными экспериментальными данными.

Ключевые слова: методическая система, информационные технологии, информационные технологии обучения, программно-педагогические средства, объектно-ориентированное программирование, личностно-ориентированное обучение, компонентно-ориентированный принцип, компонента, средства обучения, линейная алгебра, условия адаптации первокурсников.

SUMMARY

Spivakovsky O.V. Theoretical and methodic fundamentals of future mathematics teachers' education centered on informational technologies use. – Manuscript.

The thesis to obtain the university degree of doctor of pedagogical sciences in specialty 13.00.12 – theory and methods of mathematics' education. – M.P. Dragomanov National pedagogical university. – Kyiv, 2003.

The thesis study relates to the topical problem of computerization of future mathematics teachers' preparation. The work examines the problem of computerization of society and of educational network, teachers' training practices and state of mathematic studies in higher educational institutions.

Scientific and pedagogical preconditions of mathematics teachers' preparation centered on information technologies use are considered.

The work substantiated and experimentally verified the theoretical and methodological principles and methodic system of studying of higher mathematics to future teachers, which is based on component-oriented principle with use of modern informational technologies, which involves a correspondence of mathematics teachers' and masters' preparation to modern challenges; a reasonable union of traditional and innovative technologies; taking in account the principles of individualization and differentiation of studying process; creation of appropriate computer environment based on principles of security, personification and administration, which supports traditional and distance learning technologies; effective use of different methods, organizational forms and means.

The work substantiated the preconditions of effective use of component-oriented approach of higher mathematics studies in the frame of integrated and dynamic computer environments; it is proposed a structure of individual studying trajectory of mathematics profession students during the use of environments such as “Linear algebra world”, “Video-interpreter of algorithm of retrieval and assortment”; it is proved the sustainability of mathematics teachers' acquired knowledge under use of special pedagogical program means.

It is ascertained the mathematics training system outcomes, which issue from the linear algebra example; those outcomes have dominant factors such as component-oriented principle, solution component choice and substantiated structure of detailed level of problem solving stages.

Key words: methodic system, information technologies, educational information technologies, pedagogical soft-ware; object-oriented programming, individual-oriented education, component, training means, linear algebra, conditions of first year students adaptation.