

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М. П. Драгоманова

ТРИУС Юрій Васильович

УДК 378.147:51:004.588

**КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНІ МЕТОДИЧНІ СИСТЕМИ
НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН
У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

13.00.02 — теорія і методика навчання інформатики

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора педагогічних наук



Київ – 2005

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького, Міністерство освіти і науки України

Науковий консультант: доктор педагогічних наук, професор,
дійсний член АПН України,
Жалдак Мирослав Іванович,
Національний педагогічний університет імені
М. П. Драгоманова, завідувач кафедри інформатики

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, доцент
Михалін Геннадій Олександрович,
завідувач кафедри вищої математики
Білоцерківської філії МАУП;
доктор фізико-математичних наук, професор
Лагно Віктор Іванович,
Полтавський державний педагогічний університет
імені В. Г. Короленка, завідувач кафедри математичного
аналізу та інформатики;
доктор технічних наук, професор
Широчин Валерій Павлович,
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут”, професор кафедри
обчислювальної техніки.

Провідна установа: Мелітопольський державний педагогічний
університет, кафедра інформатики, Міністерство освіти
і науки України, м. Мелітополь.

Захист відбудеться “28” грудня 2005 р. о 12-й годині на засіданні спеціалізованої
вченої ради Д 26.053.03 у Національному педагогічному університеті імені
М. П. Драгоманова, 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Національного педагогічного
університету імені М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий “25” листопада 2005 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



В. О. Швець

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. До актуальних проблем соціально-економічного і науково-технічного розвитку суспільства сьогодні відносяться проблеми розвитку, удосконалення і широкого впровадження в повсякденну практику інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), використання яких дозволяє значно збільшити ефективність інформаційних процесів – збирання, пошуку, систематизації, аналізу, зберігання, узагальнення, опрацювання, подання і передавання різноманітних відомостей і даних. Організовану сукупність документованих відомостей і даних, призначену для задоволення інформаційних потреб споживача, називають інформаційним ресурсом.

Сьогодні від досконалості методів і засобів опрацювання і використання інформаційних ресурсів істотно залежить ефективність функціонування економіки, науки, освіти, охорони здоров'я та інших соціальних і виробничих підсистем.

Одним з аспектів сучасного розуміння інформаційного ресурсу є те, що він має подвійну природу: з одного боку, являє собою ресурс розвитку науки і техніки, значущість якого зростає з прискоренням науково-технічного прогресу, з іншого боку, виступає якісною характеристикою рівня розвитку суспільства.

Саме другий аспект розуміння інформаційного ресурсу став основою створення сучасної концепції інформаційного суспільства.

За визначенням Комісії Європейського Союзу *інформаційне суспільство* – це суспільство, в якому діяльність людей здійснюється на основі використання послуг, що надаються за допомогою інформаційних технологій та технологій зв'язку.

З філософської точки зору інформаційне суспільство – соціологічна концепція, що визначає головним чинником розвитку суспільства виробництво та використання науково-технічних та інших інформаційних ресурсів.

Витоки цієї концепції знаходяться в теоретичних положеннях доктрин *постіндустріалізму*, які підкреслюють центральну роль знання в розвитку суспільства і констатують прискорений рух від виробництва матеріальних благ до виробництва послуг та інформаційних ресурсів.

Важливого значення при цьому набуває проблема постійної відповідності освітнього і культурного рівня людини швидкому розвитку науки й техніки, змінам у соціально-економічних відносинах. Це вимагає відповідної перебудови системи освіти, яка має забезпечувати вказану відповідність шляхом неперервного поповнення і оновлення знань, удосконалення процесів навчання, виховання і розвитку молоді. Від стану системи вищої освіти, зокрема й математичної, значною мірою залежить загальноосвітній і культурний рівень суспільства, рівень його економічного розвитку і добробуту.

Математика і вища математична освіта в сучасних умовах відіграє особливу роль у підготовці майбутніх спеціалістів у галузі математики, інформатики, комп'ютерних та інформаційних технологій, техніки, виробництва, економіки, управління як у плані формування певного рівня математичної культури,

інтелектуального розвитку, так і в плані формування наукового світогляду, розуміння сутності практичної спрямованості математичних дисциплін, оволодіння методами математичного моделювання. При цьому рівень цієї підготовки повинен дозволити студентам у майбутньому створювати і впроваджувати нові технології, теоретична база яких може бути ще не розробленою під час навчання.

Останнім часом вимоги до математичної підготовки фахівців з вищою освітою зазначених категорій зазнали суттєвих змін: дещо послабла роль певних розділів класичної вищої математики і посилилась роль інших математичних дисциплін, зокрема: дискретної математики, чисельних методів, методів оптимізації, теорії ймовірностей, математичної статистики, математичного моделювання економічних, соціальних і виробничих процесів, теорії прийняття рішень та ін. Чіткі уявлення про ці розділи математики майбутньому спеціалісту потрібні тому, що йому необхідно знати, як і де можна обґрунтовано і ефективно застосувати той чи інший математичний метод при розв'язуванні реальних професійних задач, вміти створювати і впроваджувати нові технології, адекватно сприймати зміст наукової і спеціальної літератури, в якій використовується відповідний математичний апарат, вміти здійснювати пошук математичних інформаційних ресурсів та створювати такі ресурси за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій.

Поява нових інформаційних технологій, їх швидкий розвиток і розповсюдження, привели до осмислення і вирішення нових задач вищої освіти таких, як інформатизація і комп'ютеризація навчального процесу, комп'ютерна грамотність та інформаційна культура. Методи інформатики та інформаційні технології проникають у глибини математики, впливають на стиль, зміст і методи математичної роботи, збагачують її та розширюють сфери застосування.

На жаль ці прогресивні процеси відбуваються на фоні поглиблення негативних тенденцій в математичній освіті, серед яких варто виділити:

- поглиблення розриву між рівнем математичних знань випускників загальноосвітніх навчальних закладів і вимогами вищих навчальних закладів (ВНЗ) до їхньої математичної та інформаційно-комп'ютерної підготовки;
- поглиблення розриву між рівнем математичних знань випускників ВНЗ і об'єктивними потребами сучасної науки, техніки, економіки, виробництва, інших галузей людської діяльності в умовах формування інформаційного суспільства.

В останні роки сформувалися нові тенденції і підходи до вищої математичної освіти, що виявляють протиріччя, які формуються і розвиваються в процесі її змін:

1. Породжений бурхливим розвитком науки і техніки ХХ століття "інформаційний бум" спричинив необхідність перебудови вищої освіти в цілому, що обумовило виникнення протиріччя між змістом вищої освіти і реальними потребами суспільства в її результатах.

2. Протиріччя між можливостями студентів, більшість з яких володіє загальними прийомами роботи в сучасних інформаційних середовищах, та методами, засобами й організаційними формами навчання, що їм пропонуються у вищих навчальних закладах.

3. Сучасні педагогічні технології, методи розвиваючого і особистісно-орієнтованого навчання недостатньо використовуються в практиці навчання математичних дисциплін у ВНЗ, тому що вимагають для їх впровадження набагато більше інтелектуальних і фізичних зусиль викладачів, використання нових засобів створення навчальних інформаційних ресурсів, порівняно з традиційними підходами і технологіями навчання. Отже, існує протиріччя між загальними цілями вищої освіти та методами і засобами досягнення цих цілей, що використовуються у навчальному процесі більшості ВНЗ.

4. Вивчаючи математичні дисципліни, студенти опрацьовують великий обсяг теоретичного матеріалу, здобувають необхідні знання, уміння і навички щодо розв'язування типових математичних задач. Однак, потрапляючи до реального середовища професійної діяльності, студенти, як правило, не можуть застосувати отримані знання про існуючі методи і алгоритми пошуку оптимальних розв'язків професійних задач. Невідповідність великого обсягу теоретичного матеріалу умінню використовувати його в нестандартних ситуаціях усе більше загострює протиріччя між репродуктивними і розвиваючими способами навчання.

5. Дидактичні засоби підтримки навчального процесу є одним з найважливіших інструментів у роботі викладачів математичних дисциплін. Кількісна недостатність і мала варіативність цих засобів обмежують бажання викладачів у доборі навчального матеріалу. Так виникає протиріччя між існуючими формами зберігання й передавання методичного та педагогічного досвіду і можливостями, що відкриваються на основі використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Перераховані **протиріччя** були виявлені на основі отриманих емпіричних даних про результативність процесу навчання математичних дисциплін студентів як математичних, так і нематематичних (економічних, комп'ютерних) спеціальностей, вивчення практики роботи викладачів математичних дисциплін, теоретичного аналізу різноманітних літературних джерел (дисертацій, монографій, статей, підручників, інформаційних ресурсів мережі Internet і т.д.) і стали головним мотивом для проведення даного дослідження.

Усунення зазначених протиріч є важливою соціально значущою проблемою, вирішення якої буде сприяти підвищенню якості вищої математичної освіти, розвитку інтелектуальних здібностей і формуванню професійної й інформаційної культури майбутніх фахівців у галузі природничо-математичних наук, комп'ютерної техніки, економіки, які будуть жити і працювати в інформаційному суспільстві. Тому пошуку шляхів вирішення цієї складної і багатоаспектної проблеми приділяють значну увагу фахівці у галузі педагогіки і психології, теорії і методики навчання математики та інформатики.

Так розгляд комплексу питань, пов'язаних із використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі в середній і вищій школі, започатковано в роботах Р. Вільямса, К. Макліна, А. П. Єршова, М. І. Жалдака, Е. І. Кузнєцова, О. А. Кузнєцова, В. М. Монахова, Ю. С. Рамського та інших дослідників.

Дидактичні й психологічні аспекти застосування інформаційних технологій навчання знайшли відображення в працях В. П. Беспалька, О. О. Гокунь, В. С. Ледньова, О. М. Леонтєва, Ю. І. Машбиця, В. Ф. Паламарчук, І. В. Роберт, Н. Ф. Тализіної та інших.

Дослідження, присвячені психологічним особливостям навчальної діяльності студентів, дидактичним закономірностям формування в них умінь і навичок, здійснювали А. М. Алексюк, Ю. К. Бабанський, Л. В. Занков, Г. С. Костюк, Н. В. Кузьміна, І. Я. Лернер, М. І. Махмутов, В. В. Серіков, С. Д. Смірнов та інші.

Аналіз проблем математичної освіти, розробка теоретичних і методичних аспектів навчання математики в сучасних умовах знайшли відображення в працях М. І. Бурди, Г. С. Євдокимової, М. Я. Ігнатенка, Ю. М. Колягіна, Т. В. Крилової, Л. Д. Кудрявцева, Дж. Малаті, Г. О. Михаліна, Л. І. Нічуговської, В. Г. Скатецького, З. І. Слєпкань, О. І. Скафі, В. М. Тихомирова, В. О. Швеця, М. І. Шкіля та інших.

Проблеми створення і впровадження методичних систем навчання природничо-математичних дисциплін, інформатики у середніх і вищих навчальних закладах досліджували Т. О. Бороненко, М. І. Жалдак, В. І. Клочко, Ю. Г. Лотюк, О. І. Коломок, Н. В. Морзе, А. М. Пишкало, В. П. Сергієнко, З. І. Слєпкань, О. В. Співаковський, О. Г. Фомкіна, Л. О. Черних, В. І. Шавальова та інші.

Проблеми використання ІКТ, зокрема систем комп'ютерної математики, у навчанні математики в середній і вищій школі досліджувались у роботах В. П. Дьяконова, М. І. Жалдака, В. І. Клочка, О. Г. Мордковича, Н. В. Морзе, С. А. Ракова, Ю. С. Рамського, О. В. Співаковського, М. С. Голованя, Ю. В. Горошка, О. Б. Жильцова, І. М. Забари, Т. В. Зайцевої, Ю. Г. Лотюка, А. В. Пенькова, С. О. Семерікова, Т. І. Чепрасової, Г. Ю. Цибко та інших.

Питання визначення суті поняття інформаційної культури та її місця в освіті вивчали Л. С. Винарик, О. М. Щедрин, А. С. Гинкул, В. О. Виноградов, Л. В. Скворцов, Г. Г. Воробйов, Н. Г. Джинчарадзе, А. П. Єршов, М. І. Жалдак, В. З. Коган, В. Ю. Мілітарьов, І. М. Яглом, Ю. С. Рамський, В. М. Розін, Е. П. Семенюк, В. Ф. Сухіна та інші.

Проблемам формування інформаційної культури учнів, майбутніх учителів та підготовки їх до використання в навчальному процесі інформаційно-комунікаційних технологій присвячені роботи Н. В. Апатової, М. С. Бургина, В. Г. Галагана, Б. С. Гершунського, О. Н. Гончарової, О. Г. Готовцевої, С. О. Гунька, Є. В. Данильчук, М. І. Жалдака, О. П. Значенко, Ю. І. Машбиця, Г. О. Михаліна, В. М. Монахова, Н. В. Морзе, Є. С. Полат, О. В. Почупайло, Ю. С. Рамського, Н. Р. Балик, М. Л. Смульсон, А. Ю. Уварова, М. Д. Угриновича, С. О. Христочевського, М. І. Шкіля, С. Г. Юдакова та інших.

Різні аспекти проблеми активізації пізнавальної діяльності студентів ВНЗ розглядали А. М. Алексюк, Л. П. Арістова, С. І. Архангельський, Ю. К. Бабанський, Д. Б. Богоявленська, В. М. Вергасов, М. Я. Ігнатенко, Р. А. Нізамов, С. Л. Рубінштейн, А. В. Петровський, Н. Ф. Тализіна, Т. І. Шамова, Г. І. Щукіна та інші.

Сучасні педагогічні технології та проблеми їх впровадження у навчальний процес середньої і вищої школи досліджували А. О. Андрющак, А. Ахматова, Д. Гур'є, Ю. К. Бабанський, І. М. Богданова, В. І. Бондар, Л. М. Романишина, І. М. Дичківська, М. В. Кларін, П. І. Підкасистий, Г. К. Селевко, В. Д. Симоненко, Н. В. Фомін, М. М. Скаткін, А. В. Фурман, П. М. Шеремета, Л. Г. Каніщенко, Н. І. Шиян, І. Е. Унт та інші.

Проблемам дистанційного навчання на основі інформаційно-комунікаційних технологій, особливостям його впровадження у навчальний процес середньої і вищої школи присвячені роботи А. А. Андрєєва, В. І. Солдаткіна, В. М. Кухаренка, Н. В. Морзе, Є. С. Полат, А. В. Хуторського, В. І. Гриценка, С. П. Кудрявцевої, В. В. Колос, О. В. Веренич та інших.

Аналіз діючої теорії й практики підготовки майбутніх математиків свідчить про те, що для сучасного періоду є характерним, з одного боку, прогрес математичної науки та її комп'ютеризація, реформування вищої освіти й розробка її державних стандартів, а з іншого – скорочення кількості годин на аудиторне засвоєння дисциплін та винесення значної частини матеріалу на самостійне опрацювання.

Не дивлячись на те, що у вищих навчальних закладах України сьогодні накопичено значний досвід і фактичний матеріал щодо навчання математичних дисциплін, існуючі методичні системи навчання не відповідають достатньою мірою новій освітній парадигмі, положенням Доктрини розвитку освіти України в ХХІ столітті, вимогам Болонського процесу, зокрема щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій для інтенсифікації процесу навчання, розвитку творчого мислення студентів, формування умінь працювати в проблемно-орієнтованих інформаційно-комунікаційних середовищах. Тому існує небезпека зниження рівня якості вищої математичної освіти і професійної підготовки майбутніх математиків, системних аналітиків, вчителів математики, а відтак відчувається нагальна потреба в розробці і теоретичному обґрунтуванні концепцій нових методичних систем навчання математичних дисциплін, які будуються на основі сучасних педагогічних й інформаційно-комунікаційних технологій, та експериментальній перевірці їх ефективності при впровадженні у навчальний процес ВНЗ.

Зокрема, вимагають перебудови методичні системи навчання математичних дисциплін, що входять до нормативної і вибіркової частин діючих освітніх стандартів вищої математичної освіти й відносяться до циклу професійної і практичної підготовки: математична логіка і теорія алгоритмів, чисельні методи, методи оптимізації, математична економіка, фінансова математика, математичне моделювання і системний аналіз, комп'ютерна математика та ін. і при вивченні яких використання ІКТ не лише доцільне, але й необхідне.

Залишаються відкритими питання про створення ефективної інфраструктури інформатизації вищих навчальних закладів, розгортання на цій базі індустрії педагогічних програмних засобів нового покоління (електронних підручників і

електронних навчальних курсів, інтелектуальних навчальних систем під Internet), запровадження у ВНЗ системи формування інформаційної культури всіх учасників освітнього процесу, оскільки без вирішення цих питань на рівні ВНЗ неможливо забезпечити систематичне і комплексне використання ІКТ у навчальному процесі, зробити його комп'ютерно-орієнтованим.

Потребують подальших досліджень проблеми інтеграції компонентів методичних систем навчання математичних дисциплін з освітніми інформаційними середовищами, що розробляються на базі портальних технологій, та їх адаптацію під особливості дистанційного навчання.

Крім зазначених, актуальними проблемами в процесі реформування вищої математичної освіти є такі:

- дослідження питання про вплив процесів інформатизації та інтелектуалізації суспільства, економічних, соціальних й інших проблем інформаційного суспільства на зміст математичної та інформаційно-комп'ютерної підготовки майбутніх математиків, інженерів, економістів;

- підвищення ролі та рівня навчання математичних дисциплін, які сприяють формуванню у студентів математичних, комп'ютерних, економічних та інженерних спеціальностей сукупності знань, вмінь, навичок і досвіду щодо відшукування оптимальних розв'язків реальних науково-технічних, соціально-економічних задач, які виникатимуть у сфері їхньої майбутньої професійної діяльності, а також щодо прийняття рішень в умовах невизначеності й ризику;

- розробка дидактичних і програмних засобів підтримки навчання математичних дисциплін на основі проблемно-орієнтованих інформаційних середовищ;

- створення комп'ютерно-орієнтованих навчально-методичних комплексів математичних дисциплін, що входять до циклу професійної і практичної підготовки майбутніх математиків, економістів, фахівців у галузі інформатики і комп'ютерної техніки.

Актуальність зазначених вище проблем, їх недостатня розробленість у теорії й практиці вищої школи зумовила вибір теми дисертаційного дослідження **„Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах”**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано відповідно до тематичного плану наукових досліджень Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (рішення вченої ради від 26.12.2002 р., протокол № 3), а також пов'язане з комплексною програмою “Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання природничих дисциплін в середніх загальноосвітніх та вищих педагогічних навчальних закладах” (код державної реєстрації 0101U002751), що входить до тематичного плану наукових досліджень кафедри інформатики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.

Тема дисертації затверджена на засіданні вченої ради Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (протокол № 3 від 26.12.2002 р.) і узгоджена на засіданні бюро Ради АПН України з координації наукових досліджень в галузі педагогіки і психології в Україні (протокол № 4 від 26.04.2005 р.).

Об'єкт дослідження – процес навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах III–IV рівнів акредитації в умовах інформатизації та реформування системи вищої освіти.

Предмет дослідження – комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах III–IV рівнів акредитації.

Мета дослідження – розробка і теоретичне обґрунтування концепції комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання, створення основних компонентів таких систем для математичних дисциплін, які становлять теоретичну основу сучасної інформатики, і відносяться до циклу професійної та практичної підготовки майбутніх математиків, впровадження та експериментальна перевірка їх ефективності.

Загальна гіпотеза дослідження: навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах III–IV рівнів акредитації відповідно до потреб інформаційного суспільства, нової парадигми вищої освіти вимагає широкого впровадження у навчальний процес сучасних педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій, застосування яких дозволить переглянути зміст навчальних дисциплін, зменшити їх технічну складову, замінити навчальну тріаду „що-як-навіщо” на „що-навіщо-як”, сприятиме інтенсифікації процесу навчання, підвищенню навчально-пізнавальної активності студентів, формуванню інформаційної культури та суттєвому поліпшенню їхньої професійної підготовки за умов, якщо ці технології будуть інтегровані у комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання (КОМСН).

Обґрунтування зазначеної гіпотези і її підтвердження передбачає:

– визначення особливостей і основних вимог інформаційного суспільства до математичної та інформаційно-комп'ютерної підготовки фахівців у галузі науки, техніки, економіки і соціальної сфері;

– визначення сучасного стану розвитку інформатики, інформаційно-комунікаційних технологій, математичної науки та коригування на цій основі змісту вищої математичної освіти;

– уточнення теоретичних положень і практичних рекомендацій щодо поєднання традиційних і нових педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій навчання як умови підвищення інтенсивності й результативності навчального процесу, активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, розвитку їхніх інтелектуальних здібностей;

– забезпечення виконання принципів індивідуалізації та диференціації процесу навчання, посилення мотивації навчально-пізнавальної діяльності

студентів, їхнього інтересу до одержання знань, що сприятиме гуманізації навчального процесу;

- створення умов для формування у студентів професійних умінь і навичок роботи в проблемно-орієнтованому (зокрема освітньо-науковому) інформаційно-комунікаційному середовищі, що буде сприяти формуванню їх інформаційної культури і розвитку критичного мислення, прагненню до неперервної самоосвіти, освіти протягом усього життя;

- урізноманітнення форм, методів і засобів навчальної діяльності студентів на основі комплексного, системного, діяльнісного, особистісно-орієнтованого підходів, модульно-рейтингової системи навчання, використання активних, інтерактивних методів навчання та інформаційно-комунікаційних технологій;

- ефективну організацію зворотного зв'язку шляхом оперативного контролю і самоконтролю результатів навчальної діяльності студентів на основі ІКТ;

- залучення студентів до продуктивної науково-дослідної діяльності, що сприятиме не лише розширенню теоретичної бази професійної підготовки, але й виявленню і розвитку їхнього творчого потенціалу.

Відповідно до мети і гіпотези дослідження було визначено дві *групи завдань*. *Перша група* пов'язана з розробкою концепції комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах:

- 1) виділити ознаки інформаційного суспільства, які безпосередньо впливають на ті сфери діяльності фахівців у галузі математики і прикладної математики, які пов'язані з їхньою майбутньою професією (економіка, виробництво, наука, освіта);

- 2) на основі аналізу сучасного стану і перспектив розвитку інформаційного суспільства в Україні, пріоритетних напрямів вітчизняної науки у галузі математики та інформатики уточнити зміст вищої математичної освіти;

- 3) розробити і науково обґрунтувати концепцію формування інформаційної культури та інформаційно-комп'ютерної підготовки майбутніх математиків;

- 4) вивчити стан розробленості проблеми дослідження в психолого-педагогічній і методичній літературі та причини низького рівня застосування ІКТ у практиці навчання математичних дисциплін у ВНЗ III–IV рівнів акредитації;

- 5) визначити понятійний апарат, вихідні принципи, положення і вимоги щодо розробки методичних систем навчання в умовах інформатизації і реалізації сучасної парадигми вищої освіти;

- 6) розробити теоретичні основи створення освітньо-наукового інформаційного середовища на базі інтегрованого освітньо-наукового Internet-порталу ВНЗ.

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

- 1) визначити психолого-педагогічні основи ефективного застосування ІКТ у процесі навчання математичних дисциплін, що входять до циклу професійної і практичної підготовки;

- 2) з'ясувати можливість удосконалення методичної системи навчання

математичних дисциплін студентів у ВНЗ в умовах застосування комп'ютерної підтримки процесу навчання;

3) визначити шляхи і розробити методiku використання інформаційно-комунікаційних технологій при організації основних видів навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення теоретичного матеріалу, розв'язування задач, самостійної роботи, науково-дослідної роботи під керівництвом викладачів;

4) розробити педагогічні програмні засоби (довідкові, інструментальні, навчаючі, контролюючі та ін.) і електронні видання для комп'ютерної підтримки навчання математичних дисциплін, особливо тих розділів, вивчення яких традиційно викликає у студентів певні труднощі;

5) створити навчально-методичне забезпечення математичних дисциплін на основі Internet-технологій для організації дистанційного навчання;

б) експериментально перевірити результативність запропонованих компонентів комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання на прикладі курсів "Математичні методи оптимізації", "Математична логіка і теорія алгоритмів", "Комп'ютерна математика", які належать до математичних дисциплін, що становлять теоретичну основу сучасної інформатики, а також розробити практичні рекомендації щодо їх впровадження і використання;

7) продіагностувати можливість застосування основних результатів дослідження та розроблених компонентів комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання в практиці навчання окремих математичних дисциплін студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації.

Методологічною основою дослідження є концептуальні положення теорії пізнання, філософії та психології про характер людської діяльності; теорії розвитку особистості в процесі навчання і виховання; діяльнісний підхід до розвитку особистості, що характеризує і визначає умови формування якостей майбутнього фахівця у галузі математики та математичної освіти; системний і комплексний підходи 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 в Україні у XXI столітті.

Теоретичну основу дослідження становлять положення психологічної та педагогічної науки щодо діяльності та її суб'єкта (Л. С. Виготський, П. Я. Гальперін, В. В. Давидов, Г. С. Костюк, О. М. Леонтьєв, С. Л. Рубінштейн та ін.); психології та педагогіки творчості (В. О. Моляко, О. Я. Пономарьов, 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 та ін.); особистісно-орієнтованого навчання і підвищення його рівня (В. П. Беспалько, О. В. Бондаревська, В. В. Серіков, З. І. Слєпкань, О. В. Сухомлинська, І. С. Якіманська та ін.); використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі (А. П. Єршов, М. І. Жалдак, Е. І. Кузнецов, О. А. Кузнецов, В. М. Монахов, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамський, В. І. Ключко та ін.), положення теорії дистанційного навчання (А. А. Андрєєв, В. І. Солдаткін, В. М. Кухаренко, Н. В. Морзе, Є. С. Полат, А. В. Хуторський, В. І. Гриценко та ін.); концепція інформаційного суспільства (Д. Белл, У. Дайзард, П. Дракер, М. Кастельс, М. Маклюєн, Й. Масуда, Т. Стоуньєр, Д. Тапскотт, Е. Тоффлер та ін.), діалектико-матеріалістичний підхід щодо поняття інформації (А. І. Берг, Ф. Л. Бауер, Г. Гооз, Д. І. Блюменау, Н. М. Моїсєєв, А. П. Суханов, А. Д. Урсул та ін.).

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

– *теоретичні* – аналіз чинних стандартів вищої освіти, програм, підручників і навчальних посібників, монографій, дисертаційних досліджень із проблем освіти, статей і матеріалів науково-методичних конференцій, проблем застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання математичних дисциплін, наявного досвіду такої роботи у вищих навчальних закладах і загальноосвітніх школах; узагальнення передового педагогічного досвіду застосування ІКТ навчання математики у вищих навчальних закладах і загальноосвітній школі та особистого педагогічного досвіду навчання фундаментальних і прикладних математичних дисциплін у педагогічних, класичних та технічних університетах; моделювання навчального процесу і педагогічного експерименту в умовах широкого використання ІКТ;

– *діагностичні* – використання серії досліджень з питань вивчення математичних дисциплін в умовах застосування ІКТ та встановлення їх впливу на формування у студентів математичних знань, рівень інтелектуального розвитку; анкетування і тестування студентів, аналіз їхніх контрольних робіт і усних відповідей на заняттях, заліках, екзаменах; статистичне опрацювання результатів педагогічного експерименту та їх аналіз;

– *формуючі* – розробка методики навчання студентів математичних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки в умовах впровадження ІКТ, що спрямована на активізацію навчально-пізнавальної діяльності, науково-дослідної роботи студентів у проблемних групах, під час підготовки ними курсових, кваліфікаційних (дипломних) робіт, виробничої та педагогічної практик.

Наукова новизна дослідження полягає:

– у розробці й теоретичному обґрунтуванні концепції комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математичних дисциплін, що відносяться до циклу професійної і практичної підготовки студентів математичних спеціальностей університетів, базуються на традиційних та інноваційних педагогічних технологіях, широкому використанні сучасних засобів й здобутків

інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій, і забезпечують підвищення ефективності та результативності процесу навчання;

- у розробці понятійного апарату, вихідних принципів, положень і вимог щодо підготовки майбутніх математиків до професійної діяльності в умовах інформаційного суспільства;

- у розробці і науковому обґрунтуванні концепції системи формування інформаційної культури та інформаційно-комп'ютерної підготовки майбутніх математиків;

- у розробці концепції освітньо-наукового інформаційного середовища навчальних дисциплін на основі інформаційного порталу ВНЗ.

Теоретичне значення дослідження полягає в наступному:

- на основі комплексного аналізу процесів становлення інформаційного суспільства та інформатизації системи вищої освіти взагалі й кожного окремого вищого навчального закладу зокрема, виявлені фактори, що суттєво впливають на реформування вищої математичної освіти;

- концептуально обґрунтовано необхідність удосконалення системи фахової підготовки студентів математичних спеціальностей класичних і педагогічних університетів на основі раціонального поєднання традиційних та інноваційних методів навчання і форм організації навчального процесу;

- побудована модель модульно-рейтингової системи навчання для ВНЗ III–IV рівнів акредитації;

- розроблена і науково обґрунтована концепція комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математичних дисциплін, що відносяться до циклу професійної і практичної підготовки студентів математичних спеціальностей університетів;

- розроблені методологічні основи створення і впровадження комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математичних дисциплін;

- розвинена концепція цифрового університету і на її основі розроблена і науково обґрунтована концепція освітньо-наукового інформаційного порталу ВНЗ.

Практичне значення дослідження полягає в:

- уточненні вимог до математичної та інформаційно-комп'ютерної підготовки фахівців з вищою математичною освітою в умовах інформаційного суспільства;

- уточненні вимог до інформаційної культури викладачів математичних дисциплін у ВНЗ;

- розробці й впровадженні в практику підготовки майбутніх математиків комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математичної логіки, теорії алгоритмів, методів оптимізації, комп'ютерної математики;

- розробці комп'ютерно-орієнтованих навчально-методичних комплексів з курсів “Математична логіка”, “Теорія алгоритмів”, “Математичні методи оптимізації” для студентів спеціальностей „математика” і „прикладна математика” класичних університетів, при цьому створені у межах комплексів методичні

рекомендації, навчальні посібники, інструментально-контролюючі програмні засоби можуть бути використані викладачами математичних дисциплін і студентами не лише класичних, але й педагогічних, економічних і технічних університетів;

– створенні освітньо-наукового інформаційного порталу ВНЗ, який є певним прототипом цифрового університету та основою інформаційного середовища для комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання різних дисциплін.

Практичну цінність становлять: опис концепції інформаційного суспільства на основі сучасних фактів, даних і стану розвитку інформатики й інформаційних технологій; визначення і характеристика основних етапів створення інфраструктури інформатизації ВНЗ та рекомендації щодо організації навчального процесу у ВНЗ в умовах широкого використання ІКТ; інструментально-контролюючі програми для підтримки процесу навчання студентів математичних спеціальностей класичних і педагогічних університетів таких дисциплін, як “Математична логіка”, “Теорія алгоритмів”, “Інформатика і програмування”, “Математичні методи оптимізації”; навчальні посібники, орієнтовані на широке використання систем комп'ютерної математики та ІКТ у процесі навчання математичних дисциплін; модель модульно-рейтингової системи навчання для ВНЗ III–IV рівнів акредитації; висновки про доцільність і ефективність використання в навчальному процесі розробленого під керівництвом автора освітньо-наукового порталу вищого навчального закладу, який є прототипом цифрового університету і основою єдиного освітньо-наукового інформаційного середовища ВНЗ, зокрема й для навчання математичних дисциплін; обґрунтування доцільності використання традиційних та інноваційних педагогічних технологій, їх органічну взаємодоповнюваність; варіативні частини галузевих стандартів і навчальні плани спеціальностей “математика” і “прикладна математика”, які були розроблені у Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького протягом 1997–2002 рр. за безпосередньою участю автора і впроваджені у навчальний процес математичного факультету, комп'ютерно-орієнтовані навчально-методичні комплекси дисциплін: “Математична логіка”, “Теорія алгоритмів”, “Комп'ютерна математика”, “Математичні методи оптимізації” (для студентів математичних спеціальностей класичних, технічних і педагогічних університетів), “Математичне програмування”, “Дослідження операцій”, “Програмні оболонки і пакети” (для студентів економічних спеціальностей ВНЗ).

Вірогідність результатів і обґрунтованість висновків забезпечується науковою й методологічною обґрунтованістю вихідних положень сучасної теорії пізнання, концепції інформаційного суспільства, використанням основних психологічних концепцій розвитку особистості, застосуванням комплексу методів педагогічного дослідження з урахуванням фундаментальних положень теорії навчання, адекватних його предмету, меті та завданням; різнобічною апробацією основних положень дисертації, тривалим педагогічним експериментом (1995–2005 рр.), результатами його статистичного опрацювання та впровадженням

розроблених автором компонентів комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математичних дисциплін у навчальний процес багатьох вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації України.

Апробація і впровадження результатів дослідження здійснювалась на математичному і економічному факультетах Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (акт впровадження від 23.06.2005), на кафедрі економічної кібернетики факультету інформаційних технологій і систем Черкаського державного технологічного університету (довідка №1008/01-08/03 від 17.06.2005), у Черкаській академії менеджменту (акт впровадження від 18.04.2004), Інституті соціального управління, економіки і права (м. Черкаси, довідка №8 від 29.01.2003).

Повідомлення з теми дисертації заслуховувались й обговорювались на засіданнях Всеукраїнського науково-методичного семінару з проблем методики навчання математики та інформатики при кафедрі інформатики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (1990-2005 рр.), на засіданнях науково-методичного семінару “Інформаційно-комунікаційні технології в освіті і науці” кафедри прикладної математики Черкаського національного університету (2002-2005 рр.), на засіданнях математичної секції та секції комп'ютерних наук Осередку Наукового Товариства ім. Шевченка у Черкасах (1997–2004 рр.), четвертому науково-методичному семінарі “Інформаційні технології в навчальному процесі” (Одеса, ПДПУ ім. К. Д. Ушинського, 25–28 червня 2003 р.), на Міжнародному семінарі за підтримки ЮНЕСКО „Нові інформаційні технології в освіті для всіх” (Київ, Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем НАН і Міністерства освіти і науки України, 21–23 травня 2003 р.); на Міжнародному семінарі “Мережеве суспільство – Е-технології для всіх” (Київ, Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем НАН і Міністерства освіти і науки України, 25–27 листопада 2003 р.), на круглому столі “Інформаційні технології і засоби навчання для підвищення якості математичної освіти” (Суми, СумДУ, 22 січня 2004 р.).

Основні положення дисертаційного дослідження доповідались автором на наукових конференціях різного рівня: міжвузівській науково-практичній конференції “Використання сучасної інформаційної технології в навчальному процесі” (Київ, КДП, 29–30 жовтня 1991 р.); IV-й міжвузівській науково-практичній конференції “Нові інформаційні технології в навчальному процесі загальноосвітньої школи та вузу” (Київ, УДПУ, 15–18 листопада 1995 р.); Всеукраїнській конференції молодих науковців “Інформаційні технології в науці та освіті” (ІТОН–97) (Черкаси, ЧДУ, 1997 р.); другій Всеукраїнській конференції молодих науковців “Інформаційні технології в науці та освіті” (ІТОН–2000) (Черкаси, ЧДУ, 2000 р.); міжнародній конференції, присвяченій 200-річчю з дня народження М. В. Остроградського (Полтава, ПДПУ, 26–27 вересня 2001 р.); третій Всеукраїнській конференції молодих науковців “Інформаційні технології в науці, освіті і техніці” (ІТОНТ–2002) (Черкаси, ЧДУ, 17–19 квітня 2002 р.); V-й

Всеукраїнській науково-практичній конференції “Комп’ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті” (Черкаси, ІСУЕП, 21–23 квітня 2003 р.); Міжнародній науково-практичній конференції „Неперервна професійна освіта педагогічних працівників: теорія і практика”(Черкаси, 23 квітня 2003 року); IV-й міжнародній науково-практичній конференції “Теорія і практика сучасної економіки” (Черкаси, ЧДТУ, 15–17 жовтня 2003 р.); IV-й Всеукраїнській конференції молодих науковців “Інформаційні технології в освіті, науці і техніці” (ІТОНТ–2004) (Черкаси, ЧНУ, 28–30 квітня 2004 р.); міжнародній науково-практичній конференції „Інформаційні технології в системі керування вищою освітою України” (Херсон, ХДУ, 26–27 серпня 2004 р.); Всеукраїнській науково-методичній конференції “Проблеми математичної освіти” (ПМО-2005) (Черкаси, ЧНУ, 20–22 квітня 2005 р.).

Публікації. Основні результати дослідження опубліковано у 70 науково-методичних працях загальним обсягом 91,4 д.а. (особистий внесок 58,9 д.а), серед них: 1 монографія (21,56 д.а.), 3 навчальні посібники для студентів і вчителів математики (41,2 д.а., особистий внесок 17,2 д.а.), з них один має гриф Міністерства освіти і науки України, 23 статі – у фахових виданнях (з них 10 одноосібних), 4 статті у збірниках наукових праць, 30 тез доповідей – у матеріалах конференцій, 3 методичні розробки і рекомендації – у навчально-методичних виданнях.

Особистий внесок дисертанта в одержанні наукових результатів визначається розробленою теоретичною авторською концепцією комп’ютерно-орієнтованих методичних систем навчання у ВНЗ, особистою розробкою навчально-методичних комплексів математичних дисциплін природничо-наукового циклу та циклу професійної і практичної підготовки студентів математичних, комп’ютерних і економічних спеціальностей, особистими ідеями і концептуальними рішеннями щодо створення педагогічних програмних засобів навчання математичних дисциплін у межах дослідження; концепцією створення системи формування інформаційної культури студентів математичних спеціальностей ВНЗ; концепцією створення освітньо-наукового порталу ВНЗ як прототипу цифрового університету; особистим впровадженням результатів дослідження в навчальний процес класичних, педагогічних і технічних університетів; в оформленні основних результатів дослідження у вигляді монографії.

У спільній роботі [2] автору належить ідея написання посібника, ним написано вступну частину і розділ “ЕОМ: основні поняття і загальні положення”. Автору належить ідея написання навчального посібника [3], запропонована його структура, здійснено комп’ютерний набір, написання всіх параграфів здійснено спільно з М. І. Жалдаком. У спільній роботі [4] автору належить ідея написання посібника, ним написано вступну частину, здійснено загальну редакцію посібника, написання всіх параграфів здійснено спільно з К. М. Любченко, який розробив програмний продукт “Master of Logic” під науковим керівництвом автора.

У спільних статтях [5, 6, 9, 11, 13–15, 19–21, 24, 27–29, 31] автору належить

постановка проблем, безпосередня участь у проведенні досліджень, формулювання їх основних результатів і здійснення загальної редакції. Автором визначено теми і зміст усіх доповідей на наукових конференціях, здійснено їх оприлюднення у переважній більшості випадків. У методичних рекомендаціях [69, 70] автору належить ідея написання, ним написано вступну частину, здійснено загальну редакцію, написання основного тексту здійснено спільно з співавторами.

Структура та обсяг дисертації. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел з 609 найменувань (з них 64 іноземними мовами), розміщених на 58 сторінках, 11 додатків на 135 сторінках. Загальний обсяг дисертації 649 сторінок, з яких 410 сторінок основного тексту. Робота містить 40 таблиць на 23 сторінках та 51 рисунок на 23 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано вибір наукової проблеми, аргументована її актуальність і ступінь розробленості, 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, апробацію та впровадження результатів у практику роботи вищих навчальних закладів України; охарактеризовано особистий внесок здобувача, вірогідність наукових положень, отриманих результатів і висновків дисертаційної роботи.

У першому розділі дисертаційної роботи **“Філософські та методологічні основи становлення й розвитку інформаційного суспільства”** аналізуються:

- головні фактори соціально-економічного розвитку суспільства на початку ХХІ століття: інформатизація, глобалізація, інтелектуалізація суспільства та їх вплив на освіту і науку;
- теоретичні основи концепції інформаційного суспільства, знання яких є важливою складовою інформаційної культури майбутніх фахівців з вищою освітою;
- соціальні й економічні проблеми інформаційного суспільства, вирішення яких неможливе без реформування системи освіти;
- особливості побудови інформаційного суспільства в Україні, сучасний стан і тенденції розвитку її науково-технічної сфери;
- питання формування інформаційної культури студентів ВНЗ як важливої складової їх професійної підготовки в інформаційному суспільстві.

Розгляд цих питань обумовлений необхідністю зрозуміти сутність процесів реформування вищої освіти, які відбуваються у розвинених країнах світу, визначити шляхи, якими повинна йти вітчизняна вища школа, дати відповідь на питання – чого навчати і як навчати молодь в умовах інформаційного суспільства. Для цього потрібно в першу чергу з'ясувати, в яких соціально-економічних умовах

будуть жити і працювати молоді люди, які проблеми і задачі їм доведеться розв'язувати.

Такими соціально-економічними умовами сьогодні є інформаційне суспільство, яке характеризується високим рівнем інформаційних технологій, розвиненими інфраструктурами, що забезпечують виробництво інформаційних ресурсів і можливості доступу до них, процесами прискореної автоматизації і роботизації всіх галузей виробництва і управління, радикальними змінами соціально-професійних структур, наслідком яких є розширення сфери інформаційної діяльності.

Науковим обґрунтуванням цих процесів є *теорія постіндустріального інформаційного суспільства*, яка є сьогодні єдиною соціальною метатеорією, що повною мірою прийнята західною соціологічною традицією і хід розвитку концепції якої не суперечить її основам, а безпосередньо визначається ними.

Теорія постіндустріального суспільства являє собою досить серйозну і глибоку соціальну доктрину, що має тривалу історію, досить глибокі і розгалужені корені, розроблену методологічну і термінологічну основу і здатна бути дієвим засобом соціального прогнозування у ХХІ столітті.

Тому знання процесів виникнення, становлення й розвитку концепції інформаційного суспільства необхідні кожній освіченій людині, а особливо майбутнім фахівцям у галузі природничо-математичних і комп'ютерних наук, як представникам інтелектуальної еліти суспільства, які в межах своєї професійної діяльності будуть в авангарді інноваційних процесів і безпосередніми творцями новітніх інформаційно-комунікаційних технологій і науково-технічного потенціалу інформаційного суспільства.

Аналіз навчальної та методичної літератури з соціально-гуманітарних дисциплін, інформатики й професійно-орієнтованих дисциплін для вказаної вище категорії студентів показав, що у ній зазвичай основна увага звертається на науково-технологічний аспект процесу інформатизації суспільства і значно менше – на філософські, методологічні, економічні, соціологічні, політологічні та інші питання й проблеми цього процесу.

Тому в даному дослідженні у стислій формі розглядаються концепція інформаційного суспільства та її роль на сучасному етапі розвитку цивілізації, про деякі філософські, методологічні, економічні, соціологічні, політологічні питання й проблеми процесу інформатизації суспільства, тому що без їх розуміння не можна будувати стандарти вищої освіти, визначати професійні компетенції фахівців у певній галузі, формувати навчальні плани спеціальностей, визначати зміст як соціально-гуманітарних, так і професійно-орієнтованих навчальних дисциплін у ВНЗ.

Одним з важливих аспектів сучасного розуміння ролі інформаційних ресурсів є те, що вони виступають якісною характеристикою рівня розвитку суспільства. Саме цей аспект став основою для створення сучасної футурологічної концепції „інформаційного суспільства”.

Серед науковців, які зробили вагомий внесок у створення і розвиток концепції інформаційного суспільства, варто назвати Д. Белла, У. Дайзарда, П. Дракера, Д. Рісмана, Г. Кана, Р. Катца, М. Кастельса, М. Маклюєна, Й. Масуду, М. Пората, Т. Стоуньєра, Д. Тапскотта, Е. Тоффлера, А. Турена, Х. Шрадера, Р. Ф. Абдєєва, В. М. Глушкова, С. А. Дятлова, В. Л. Іноземцева, І. С. Мелюхіна, А. І. Ракітова, О. С. Сухарєва, Р. І. Цвильова й інших.

У роботі виділені основні ознаки інформаційного суспільства, що безпосередньо характеризують ті сфери діяльності фахівців у галузі математики і прикладної математики, які пов'язані з їхньою майбутньою професією: економіка, наука, освіта.

На початку ХХІ століття головним, домінуючим фактором, який визначає напрям соціального розвитку, є рівень і характер соціальних комунікації або техніка і технологія так званих інформаційно-обмінних процесів. Саме тому сучасне суспільство спрямоване в епоху інформатизації, а саме явище *інформатизації* з об'єкта академічного інтересу стало об'єктом державного регулювання в індустріально-розвинених країнах.

У даному дослідженні під *інформатизацією* будемо розуміти сукупність взаємопов'язаних організаційних, правових, політичних, соціально-економічних, науково-технічних, виробничих процесів, що спрямовані на створення умов для задоволення інформаційних потреб, реалізації прав громадян і суспільства на основі створення, розвитку, використання інформаційних систем, мереж, ресурсів та інформаційних технологій, розроблених на основі сучасної комп'ютерної та комунікаційної техніки, а під *інформаційними і комунікаційними технологіями* – комплекс засобів, методів і прийомів, пов'язаних з підготовкою, переробкою і доставкою різних повідомлень при персональних, масових і виробничих комунікаціях, а також усі технології і галузі, які інтегрально забезпечують перелічені процеси.

Метою інформатизації країн світу, зокрема й України, які прагнуть досягти рівня високорозвинених держав, є створення ефективної збалансованої економіки, орієнтованої на внутрішнє споживання та експорт інформаційних технологій і послуг, що базуються на принципах чіткого розмежування сфер відповідальності і принципів діяльності економіки й держави, максимального використання інтелектуального й кадрового потенціалу, гармонійного входження до світової постіндустріальної економіки на основі кооперації та інформаційної відкритості.

Для вирішення цього завдання необхідно, крім політичного прискорення процесів становлення ринкової та соціально-культурної інфраструктур, зберегти та розвивати інформаційну взаємодію у системі „вища школа – наука”, що дасть можливість починати наукові змагання на рівних умовах з високорозвиненими країнами.

Під *інформатизацією освіти* будемо розуміти сукупність взаємопов'язаних процесів (організаційних, управлінських, науково-технічних, навчальних, виховних), що спрямовані на створення умов для задоволення інформаційних

потреб всіх учасників освітнього процесу, розвитку їх інтелектуального потенціалу, самореалізації і самовдосконалення, на забезпечення підготовки до повноцінної професійної діяльності і життя в інформаційному суспільстві на основі створення, розвитку і використання сучасних інформаційно-комунікаційних систем, мереж, ресурсів та технологій.

Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у вищій освіті сприяє:

- розкриттю, збереженню і розвитку індивідуальних здібностей студентів;
- формуванню пізнавальних інтересів, прагненню до самовдосконалення та самореалізації студентів;
- забезпеченню комплексності вивчення явищ дійсності, нерозривності взаємозв'язку між природознавством, технікою, гуманітарними науками і мистецтвом;
- постійному динамічному оновленню змісту, засобів, форм і методів навчання і виховання.

Підготовка якісно нової генерації фахівців, у яких професіоналізм і компетентність поєднуються з широтою мислення та неординарністю підходів до наукових, виробничих і життєвих проблем, є одним із завдань ВНЗ III–IV рівнів акредитації. Це можливо здійснити лише за умови забезпечення гідного рівня наукової роботи у вищих навчальних закладах.

В цих умовах наука вищої школи повинна стати не тільки невід'ємною складовою навчального процесу як системи формування у майбутніх фахівців професійних знань, умінь і навичок, вона повинна стати важливим джерелом і складовою економічного і соціального розвитку країни, основою творення та впровадження в практику суспільства сучасних технологій.

До пріоритетних напрямів розвитку академічної й університетської науки відноситься тематика наукових досліджень, спрямованих на розробку *комп'ютерно-орієнтованих інформаційних систем і технологій* для широкого використання в різних галузях. Зокрема в освіті таким напрямом дослідження є *„Теоретичне обґрунтування та розробка комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математики та інформатики в середніх загальноосвітніх та вищих педагогічних навчальних закладах”*, який успішно розвивається на кафедрі інформатики НПУ імені М. П. Драгоманова.

Актуальною проблемою у цьому контексті є розробка теоретичних засад створення і впровадження комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математичних та інших дисциплін у ВНЗ, зокрема в класичних університетах, з урахуванням сучасного стану ІКТ та процесів реформування вищої освіти у зв'язку з розвитком інформаційного суспільства в світі та Україні.

Серед пріоритетних напрямів наукових досліджень в галузі інформатики і математики в Україні, які відповідають світовому рівню і включені до Державного фонду фундаментальних досліджень, є *розробка загальної теорії та методів системного аналізу, математичного моделювання, оптимізації та штучного*

інтелекту, а в галузі фундаментальних соціально-економічних проблем – розробка методів та моделей прогнозування економічного і соціального розвитку.

Це дає підстави стверджувати, що у вищій школі при підготовці математиків, системних аналітиків, фахівців у галузі комп'ютерних наук, економічної кібернетики особливу увагу необхідно приділяти вивченню таких математичних дисциплін, як “Методи оптимізації”, “Математичні основи штучного інтелекту”, “Теорія управління і прийняття рішень”, “Математичне програмування”, “Дослідження операцій”, “Математична економіка”, “Фінансова математика”, “Моделювання економічних, екологічних і соціальних процесів”. Тому побудова ефективних комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання цих дисциплін є актуальною проблемою, вирішення якої буде сприяти науковому й економічному прогресу держави.

З іншого боку, побудова таких методичних систем є актуальною і у межах наукових досліджень, присвячених *аналізу процесів реформування системи освіти в Україні*, зокрема наукових досліджень, результати яких, на думку експертів, у недалекому майбутньому можуть бути використані в прикладній сфері для вирішення невідкладних завдань держави. До таких досліджень відноситься *розробка інформаційних технологій навчання в освітніх закладах різного типу.*

При будь-якому рівні розвитку інформатики, інформаційних і комунікаційних технологій найважливішою задачею суспільства залишається виховання людини всіма доступними способами соціокультурного впливу. Тому питання формування інформаційної культури сучасної особистості – одна з центральних проблем, яка повинна вирішуватися послідовно і спадкоємно на всіх рівнях загальної і вищої освіти. У даному дослідженні запропонована *концепція системи формування інформаційної культури студентів ВНЗ*, в якій *інформаційна культура* розглядається як складова частина загальної культури, орієнтована на інформаційне забезпечення діяльності людини, яка відображає досягнутий рівень організації інформаційних процесів, рівень ефективності створення, збирання, зберігання, опрацювання, подання і використання різноманітних відомостей, що забезпечують цілісне бачення світу, його моделювання, передбачення наслідків рішень, які приймаються людиною. Згідно концепції система формування інформаційної культури є важливою складовою професійної підготовки студентів і передбачає проходження трьох основних етапів, на кожному з яких вивчаються певні навчальні дисципліни, що повинні обов'язково входити до навчальних планів відповідних освітньо-кваліфікаційних рівнів всіх спеціальностей, здійснюється практична підготовка і науково-дослідна робота студентів:

I етап. *Формування загальних основ інформаційної культури.*

II етап. *Підготовка студентів до використання ІКТ у майбутній професійній діяльності.*

III етап. *Підготовка майбутніх фахівців до проектування та розробки проблемно-орієнтованих програмних продуктів, мультимедійних матеріалів та Internet-ресурсів для забезпечення професійної діяльності.*

Створення ефективної системи формування інформаційної культури у ВНЗ з урахуванням світового і вітчизняного досвіду дозволить підготувати такого фахівця з вищою освітою, який буде відповідати вимогам інформаційного суспільства, буде компетентним, мобільним і конкурентноспроможним на сучасному ринку праці, мати громадську позицію та ефективно діяти у професійному та соціальному середовищі, буде здатним до саморозвитку, самовдосконалення і готовим навчатися протягом життя.

У другому розділі “**Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі вищих навчальних закладів**” розглянуто проблеми розвитку інформатики та інформаційних технологій на сучасному етапі, головні принципи і тенденції розвитку вищої освіти на початку XXI століття та їх трансформацію в умовах України, приділено значну увагу процесам інформатизації вищої освіти, проблемам впровадження дистанційного навчання в Україні. Дано характеристику основних етапів створення інфраструктури інформатизації ВНЗ та шляхи впровадження ІКТ у їх діяльність, розглядається запропонований автором підхід щодо створення освітньо-наукового порталу вищого навчального закладу як прототипу цифрового університету і основи його інформаційного освітньо-наукового середовища.

Інформатизація вищої освіти – складний, багатоаспектний і тривалий процес, успіх якого залежить від комплексного вирішення ключових проблем цього процесу: створення необхідної матеріально-технічної бази, відповідного комунікаційного, програмного, організаційного, кадрового, науково-методичного забезпечення, формування такого рівня професійної та інформаційної культури всіх учасників освітнього процесу, який би задовольняв вимоги інформаційного суспільства. Тому цим питанням у роботі приділено значну увагу.

В основу діяльності вищої школи в умовах інформаційного суспільства повинна бути покладена сучасна освітня парадигма:

студент ↔ інформаційні ресурси і технології ↔ викладач,

яка передбачає:

1) перехід від пасивних, якісно-описових (пояснювально-ілюстративних) методів навчання, для яких характерною рисою є ситуація, коли студент „знає, але не вміє”, до *діяльнісного підходу*, на основі *активних та інтерактивних методів* навчання, які забезпечують досягнення кінцевої мети навчання – *розуміння*;

2) впровадження сучасних педагогічних технологій, які за своїми функціями адекватні специфіці *особистісно-орієнтованого, гуманістичного* підходу;

3) реалізацію положення про те, що існуючі й майбутні інноваційні педагогічні технології і методи не можна реалізувати без широкого використання інформаційних технологій, в першу чергу комп’ютерних і телекомунікаційних, оскільки саме з їх використанням можливо у повній мірі розкрити дидактичні функції цих технологій і методів, реалізувати потенційні можливості їх використання.

Реалізація зазначених положень освітньої діяльності викладачів ВНЗ можлива лише за умови створення системи неперервної підготовки науково-педагогічних

працівників вищої школи до використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання в професійній діяльності, яка б була єдиним цілим, гнучкою, динамічною, відповідала б вимогам інформаційного суспільства, сучасним освітнім парадигмам і надійно забезпечувала здатність викладача до неперервної самоосвіти, самовдосконалення і саморозвитку.

Оскільки педагогічний потенціал нових інформаційних технологій навчання може бути реалізований тільки за умови достатньої інформаційної культури всіх без винятку працівників системи освіти, то створення і функціонування комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання неможливі без широкого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, без високого рівня інформаційної культури студентів і особливо викладачів. Автором запропонована система інформаційно-комп'ютерної підготовки викладачів ВНЗ, яка має три основних рівні, на кожному з яких формується певна система компетентностей (сукупність знань, вмінь, навичок і досвіду) шляхом вивчення комплексу навчальних дисциплін, які повинні бути включені до навчальних планів відповідних освітньо-кваліфікаційних рівнів всіх спеціальностей, до програм післядипломної освіти педагогічних працівників, а також до програм перепідготовки і підвищення кваліфікації науково-педагогічних кадрів ВНЗ.

Особливістю інформаційно-комп'ютерної підготовки майбутніх математиків і прикладних математиків, як важливої складової їх професійної підготовки, є те, що вони повинні володіти основами алгоритмізації і програмування з використанням як традиційних, так і об'єктно-орієнтованих мов програмування, а також сучасних технологій розробки програмного забезпечення, зокрема й під Internet. Тому у роботі розглянуто концептуальні положення методичної системи навчання основ програмування, які враховують вимоги міжнародних організацій щодо комп'ютерної підготовки фахівців з вищої освітою (Computing Curricula 2001), наведено перелік відповідних знань, умінь, навичок, які є складовою частиною інформаційної культури студентів зазначених спеціальностей.

У роботі запропонована концепція побудови комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання, яка ґрунтується, зокрема, на створенні освітньо-наукового інформаційного середовища, як на рівні окремо взятої навчальної дисципліни, кафедри, факультету, так і на рівні всього ВНЗ. Для реалізації такого середовища у межах дисертаційного дослідження було створено і реалізовано *проект освітньо-наукового порталу ВНЗ* як програмно-технічної бази освітньо-наукового інформаційного середовища. За допомогою освітньо-наукового порталу ВНЗ можна:

- активізувати використання наявних і створення нових актуальних і якісних освітніх та наукових ресурсів;
- розширити доступ до цих ресурсів студентам, викладачам, працівникам органів управління освіти і науки, широкому колу користувачів;

- створити організаційну і технологічну базу для впровадження дистанційних форм навчання у ВНЗ;
- підвищити рівень професійної підготовки студентів всіх форм навчання;
- підвищити ефективність навчання студентів і продуктивність праці професорсько-викладацького складу;
- підвищити рівень конкурентоспроможності випускників ВНЗ на ринку праці;
- інтегруватися вищому навчальному закладу у регіональний, національний, світовий освітньо-наукові простори.

На початку реалізації проекту освітньо-наукового порталу університету постала проблема вибору засобів створення порталу, при цьому основними критеріями були: *відкритість, безкоштовність, простота застосування та незалежність від апаратної платформи.*

Найбільш привабливою для проекту, з урахуванням зазначених вимог, виявилась технологія АМР: Web-сервер Apache+СКБД MySQL+PHP, яка і була використана при розробці освітньо-наукового порталу Черкаського національного університету.

Третій розділ **“Науково-педагогічні основи створення, впровадження і використання комп’ютерно-орієнтованих методичних систем навчання”** присвячений основним концепціям, закономірностям, принципам і підходам сучасної педагогіки та психології вищої школи, розробці на цій основі концепції створення і використання комп’ютерно-орієнтованих методичних систем навчання різних дисциплін у ВНЗ.

На основі аналізу основних педагогічних категорій і понять, що визначають сутність навчального процесу у ВНЗ (дидактична система, система навчання, методична система навчання), в роботі дано поняття комп’ютерно-орієнтованої методичної системи навчання.

Традиційна *методична система навчання* – сукупність взаємопов’язаних компонентів: цілі навчання, зміст, методи, засоби і форми організації навчання, що утворюють єдину цілісну функціональну структуру, орієнтовану на досягнення цілей навчання.

Ефективне застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховному процесі можливе лише у тому випадку, коли відповідні технології не є певною надбудовою до існуючої системи навчання, а обґрунтовано й гармонійно інтегруються у даний процес, забезпечуючи нові можливості і викладачам, і тим, хто навчається.

У зв’язку з цим було дано таке тлумачення поняття *комп’ютерно-орієнтованої методичної системи навчання* – *методична система навчання, яка*

забезпечує цілеспрямований процес здобування знань, набуття умінь і навичок, засвоєння способів пізнавальної діяльності суб'єктом навчання і розвиток його творчих здібностей на основі широкого використання інформаційно-комунікаційних технологій.

У роботі проаналізовано особливості основних компонентів комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання, які обумовлені широким використанням ІКТ в навчальному процесі. На основі цього аналізу була побудована порівняльна таблиця традиційних і комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання (методів, засобів і форм організації навчання), а також дано характеристику методичних систем навчання за рівнем використання ІКТ і їх впливом на окремі компоненти цієї системи (табл. 1).

Одним з ключових моментів у побудові комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання є теза про те, що досягнення якісно нового рівня у підготовці фахівців з вищою освітою неможливе без забезпечення розвитку вищої школи на основі інтеграції нових прогресивних психолого-педагогічних концепцій і підходів, запровадження сучасних педагогічних та інформаційних технологій, науково-методичних досягнень, відходу від засад авторитарної педагогіки і застарілих технологій навчання.

На основі узагальнення досліджень М. І. Жалдака, В. І. Ключка, Ю. Г. Лютюка, Н. В. Морзе, А. М. Пишкала, В. П. Сергієнка, З. І. Слєпкань, О. В. Співаковського та ін., проведеної роботи щодо наукового обґрунтування створення КОМСН і практичного досвіду їх використання у навчальному процесі ВНЗ, на основі теоретичних засад дистанційної освіти, досвіду практичної розробки і впровадження дистанційних технологій навчання було побудовано загальну концепцію створення і впровадження комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання.

Концепція містить наступні розділи: актуальність і доцільність створення й впровадження КОМСН; мета і завдання створення КОМСН; концептуальні положення створення і впровадження КОМСН; принципи створення і впровадження КОМСН (дидактичні і технологічні); умови і вимоги щодо створення і впровадження КОМСН; забезпечення створення і впровадження КОМСН (матеріально-технічне забезпечення, програмне забезпечення КОМСН, інформаційне забезпечення КОМСН, навчально-методичне забезпечення, правове забезпечення, організаційне забезпечення, кадрове забезпечення, фінансове забезпечення процесу створення і функціонування); очікувані кінцеві результати від впровадження КОМСН; перспективи розвитку КОМСН.

Розглянемо деякі з ключових аспектів цієї концепції. *Мета створення КОМСН* – забезпечення високого рівня навчання з усіх дисциплін у ВНЗ III–IV рівнів, який буде відповідати потребам інформаційного суспільства, новій парадигмі і доктрині вищої освіти, на основі широкого впровадження у навчальний процес сучасних педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій,

застосування яких дозволить переглянути зміст навчальних дисциплін, зменшити їх технічну складову, замінити навчальну тріаду „що-як-навіщо” на „що-навіщо-як”, сприятиме інтенсифікації процесу навчання, підвищенню навчально-пізнавальної активності студентів, формуванню інформаційної культури та суттєвому поліпшенню їхньої професійної підготовки.

Таблиця 1

Характеристика методичних систем навчання за рівнем використання ІКТ

Методична система навчання	Використання ІКТ в навчальному процесі	Вплив ІКТ на компоненти методичної системи навчання
Традиційна	0 рівень. ІКТ не використовується.	ІКТ як засоби навчання і засоби управління навчальною діяльністю студентів практично не впливають на інші компоненти методичної системи навчання.
	I рівень. Використання викладачем ІКТ для підготовки навчально-методичних матеріалів з дисципліни.	
	II рівень. Епізодичне використання ППЗ ¹ , СКМ ² у навчальному процесі, зокрема для контролю знань, вмінь і навичок.	
	III рівень. Епізодичне використання ІКТ як засобів навчання і засобів управління навчальною діяльністю студентів.	
Комп'ютерно-орієнтована	I рівень. Систематичне використання ІКТ у деяких видах навчальної діяльності студентів при навчанні дисципліни (на лекціях, практичних і лабораторних заняттях).	Використання ІКТ суттєво впливає на деякі компоненти методичної системи навчання (методи, засоби і форми організації навчання).
	II рівень. Систематичне використання ІКТ у всіх видах навчальної діяльності студентів при навчанні дисципліни.	Використання ІКТ суттєво впливає на всі компоненти методичної системи навчання (цілі, зміст, методи, засоби і форми організації навчання).
	III рівень. Організація навчального процесу з дисципліни на основі освітньо-наукового інформаційного середовища.	У навчальному процесі використовуються переважно комп'ютерно-орієнтовані методи, засоби і форми організації навчання на основі комп'ютерно-орієнтованого навчально-методичного комплексу дисципліни

¹ ППЗ – педагогічне програмне забезпечення;

² СКМ – системи комп'ютерної математики.

Основні концептуальні положення створення і впровадження КОМСН:

1. В основу інформатизації навчального процесу слід покласти створення і широке впровадження в повсякденну педагогічну практику комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання на принципах:

- поступового і неантагоністичного, вбудовування інформаційно-комунікаційних технологій у діючі дидактичні системи,
- гармонійного поєднання традиційних і комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання,
- наступності здобутків педагогічної науки (класичних і нових перспективних), не заперечування і відкидання минулого досвіду а, навпаки, його удосконалення і посилення, в тому числі і за рахунок використання досягнень у розвитку комп'ютерної техніки і засобів зв'язку.

2. При розробці КОМСН необхідно враховувати:

- головні принципи і основні тенденції розвитку вищої освіти у світі на початку XXI століття;
- основні шляхи реформування системи вищої освіти, спрямованих на подолання найбільш характерних її недоліків;
- основні принципи створення перспективних систем вищої освіти;
- основні принципи розвитку вищої освіти в Україні.

3. Ефективне застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі можливе лише у тому випадку, коли відповідні технології не є певною надбудовою до існуючої системи навчання, а обґрунтовано й гармонійно інтегруються у даний процес, забезпечуючи нові можливості викладачам і студентам.

4. При створенні КОМСН необхідно спиратися на сучасні концепції, підходи і принципи педагогіки і психології вищої школи:

- концепцію *цілісності навчально-освітнього та виховного процесу вищого навчального закладу;*
- концепцію *активізації навчально-пізнавальної та науково-пошукової діяльності студентів;*
- концепцію *гнучких педагогічних технологій навчання;*
- системний, структурний і комплексний підходи;
- діяльнісний, розвивальний (творчий), суб'єктно-суб'єктний підходи;
- диференційований й індивідуальний підходи;
- особистісно-орієнтований і компетентнісний підходи.

5. При розробці компонентів КОМСН необхідно використовувати:

- інноваційні педагогічні технології навчання;
- модульний принцип побудови навчальних планів і програм навчальних дисциплін;
- рейтингову систему оцінювання всіх видів навчальної діяльності студентів;
- європейську кредитно-трансферну накопичувальну систему (ECTS);

- традиційні методи і засоби навчання;
- інформаційно-комунікаційні технології;
- комп'ютерну мультимедійну техніку як автономно, так і в поєднанні з

сучасними проєкційними засобами.

6. При створенні КОМСН необхідно використовувати різноманітні форми, методи і засоби навчання для задоволення освітніх потреб студентів. Це положення ґрунтується на тому, що вища освіта найближчим часом має стати загальною, неперервною, враховувати індивідуальні особливості тих, хто навчається, умови їхнього навколишнього середовища.

7. При проєктуванні КОМСН необхідно спиратися на основні принципи, закономірності і підходи, що використовуються при проєктуванні і створенні методичних систем навчання.

Очікувані кінцеві результати від впровадження КОМСН:

1. Інтенсифікація процесу навчання, підвищення навчально-пізнавальної активності студентів, формування інформаційної культури студентів на творчо-рефлексивному рівні та суттєве поліпшення їхньої професійної підготовки.

2. Підвищення якості навчання студентів на основі широкого використання сучасних педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій, реалізації підходів і принципів сучасної парадигми вищої освіти.

3. Підвищення конкурентноспроможності випускників ВНЗ на міжнародному ринку інтелектуальної праці.

4. Створення комп'ютерно-орієнтованих навчально-методичних комплексів, які можна використовувати у навчальному процесі незалежно від форми навчання.

Перспективи розвитку КОМСН:

1. Створення навчального, методичного, технічного, програмного, інформаційного, кадрового забезпечення дистанційної освіти.

2. Створення бази для реалізації системи безперервної освіти.

3. Реалізація проєктів цифрового і віртуального університетів, відкритої вищої освіти.

Проведене дослідження показало, що серед педагогічних інновацій, використання яких доцільне у КОМСН і може забезпечити підвищення якості вищої математичної освіти, сприяти пізнавальній активності студентів і набуттю ними комунікативних навичок й умінь, формуванню вмій самостійно конструювати свої знання та орієнтуватися в інформаційному просторі, є *навчання в співпраці, метод проєктів, ситуаційне та продуктивне* навчання. У роботі наведено приклади впровадження даних новацій. Так метод проєктів досить ефективно використовувався нами при навчанні таких дисциплін, як “Математичні методи оптимізації” для студентів спеціальностей “математика” і “програмне забезпечення автоматизованих систем”, “Математична логіка і теорія алгоритмів” для студентів спеціальностей “математика”, “прикладна математика” і “Теорія алгоритмів і обчислювальних процесів” для студентів спеціальності “програмне забезпечення

автоматизованих систем”. При цьому студентам в якості індивідуальних і групових проектів пропонувалось створити навчально-інструментальні програмні продукти, які забезпечують автоматичне та інтерактивне розв’язування певних класів математичних задач, а також контроль знань, умінь і навичок з відповідних розділів дисциплін. Програмні продукти створювалися на основі сучасних принципів і підходів щодо розробки програмного забезпечення з використанням засобів візуального програмування C++Builder і Delphi. Це сприяло, з одного боку, підвищенню рівня математичної культури студентів за рахунок поглибленого вивчення необхідного теоретичного матеріалу, детального аналізу методів розв’язування відповідних класів задач і розробки алгоритмів їх реалізації, а з другого – підвищенню рівня їх інформаційно-комп’ютерної підготовки.

Більшість з проектів стали основою кваліфікаційних і дипломних робіт з вищої математики та комп’ютерних наук і широко використовуються в навчальному процесі Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького та інших ВНЗ у складі комп’ютерно-орієнтованих методичних систем навчання зазначених вище математичних дисциплін.

Невід’ємною складовою запропонованої концепції комп’ютерно-орієнтованої методичної системи навчання є *технологія модульно-рейтингового навчання*, яка в умовах вищої школи (в широкому розумінні) являє собою систему організації навчального процесу, яка ґрунтується на принципах демократизації, гуманізації, персоналізації, диференціації та інтеграції змісту освіти, модульності побудови навчальних дисциплін і забезпечує на основі кількісного показника (рейтингу) комплексний підхід до контролю процесу професійної підготовки майбутніх фахівців з урахуванням їхньої навчальної, науково-дослідної, організаційної і громадської діяльності протягом всього періоду навчання у ВНЗ.

В роботі сформульовано загальні положення рейтингової системи оцінювання навчально-пізнавальної діяльності студентів ВНЗ III–IV рівнів акредитації, яка адаптована до ECTS, описано основні етапи модульно-рейтингового контролю, побудована загальна схема організації навчального процесу за модульно-рейтинговою системою навчання.

Значна увага в роботі приділена питанням, пов’язаним із розробкою і застосуваннями сучасних засобів навчання на базі ІКТ, зокрема електронних підручників, інструментально-контролюючих програмних засобів, систем комп’ютерної математики, як важливим складовим КОМСН математичних дисциплін.

Четвертий розділ **“Теорія і практика створення комп’ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математичних дисциплін”** має практико-орієнтоване спрямування і присвячений проблемам вищої математичної освіти в сучасних умовах, визначенню шляхів їх вирішення, зокрема на основі широкого

впровадження у навчальний процес сучасних педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Розглядаються основні тенденції розвитку математики та вищої математичної освіти в інформаційному суспільстві, процеси комп'ютеризації математичної освіти, роль і місце систем комп'ютерної математики у вищій математичній освіті, аналізуються сучасні підходи щодо підвищення якості вищої математичної освіти як зарубіжних (Дж. Малаті, В. А. Садовничий, В. М. Тихомиров, Л. Д. Кудрявцев, А. І. Кириллов, М. А. Бурковська, О. В. Зіміна та ін.), так і вітчизняних фахівців (М.І. Жалдак, В. І. Клочко, Т. В. Крилова, Г. О. Михалін, Л. І. Нічуговська, О. В. Співаковський та ін.). В результаті цього аналізу виділено основні шляхи і підходи, які, на думку фахівців, повинні допомогти забезпечити виконання сучасних вимог до математичної підготовки студентів, сприятимуть їх розумовому розвитку, підготовці до самоосвіти. Серед таких підходів провідне місце займає створення комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математики та їх впровадження у навчальний процес ВНЗ.

У дисертації наведено результати проведеної аналітичної роботи і статистичного опрацювання даних анкетування викладачів математичних дисциплін (70 респондентів) і студентів математичних та економічних спеціальностей (300 респондентів) ВНЗ з різних регіонів України з питань сучасного стану навчання математичних дисциплін, яке проводилось автором спільно з аспірантами кафедри прикладної математики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького в 2003–2004 рр.

Як свідчать результати анкетування, головними причинами низького рівня математичних знань студентів ВНЗ викладачі і, що найголовніше, самі студенти вважають низький рівень підготовки зі шкільної математики (відповідно 72% і 47%), невміння й небажання студентів самостійно і наполегливо працювати з навчальним матеріалом (відповідно 54% і 49%). Все це відбувається в умовах скорочення годин на навчання математики і вилучення випускного іспиту з математики з переліку обов'язкових у загальноосвітніх школах, а також в умовах перенесення у вищій школі більше половини навчального матеріалу на самостійне вивчення.

Одним із завдань даного дослідження було вивчення рівня використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні математичних дисциплін. Так з тим, що вища математична освіта повинна формувати елементи інформаційної культури, погодилося 71% викладачів, 91% студентів-математиків та 92% студентів-економістів. Крім того, більшість респондентів-студентів вважають, що використання комп'ютера допомагає їм в подоланні принаймні деяких проблем при вивченні математичних дисциплін (91% студентів-математиків і 99% студентів-економістів). При цьому зовсім не використовують комп'ютер у своїй навчальній діяльності 28% студентів-економістів та 40% студентів-математиків (серед основних причин – відсутність доступу до комп'ютера). Результати проведеного анкетування свідчать про не виправдано обмежене використання потужної

комп'ютерної підтримки при вивченні математичних дисциплін та розв'язуванні складних математичних і прикладних задач.

В результаті аналізу відповідей щодо використання систем комп'ютерної математики на заняттях з математичних дисциплін опитаними студентами і викладачами, то складається парадоксальна ситуація: математичні пакети майже не використовуються, зокрема Mathematica – 7%, Derive – 7%, Maple – 5%, Matlab – 2%, Mathcad – 2%, а найпопулярнішим програмним засобом, який використовується при вивченні математичних дисциплін, є редактор електронних таблиць MS Excel, який не є математично орієнтованим програмним продуктом.

Як приклад практичної реалізації розробленої концепції і наведених вище пропозицій у роботі розглядається структура і зміст розробленої автором комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання курсу “Математичні методи оптимізації” для студентів математичних спеціальностей, методика використання систем комп'ютерної математики при розв'язуванні задач оптимізації (на прикладі пакетів Maple і Matlab), у додатках наведено опис компонентів комп'ютерно-орієнтованого навчально-методичного комплексу цієї дисципліни, зокрема інструментальних програмних засобів *Xtremum*, *XtremumND*, *Extremum*, *Asimplex*. Також у додатках подано навчально-методичні матеріали з курсів “Математична логіка і теорія алгоритмів”, “Комп'ютерна математика”, які є складовою частиною відповідних комп'ютерно-орієнтованих комплексів.

Дослідно-експериментальна робота щодо створення та впровадження науково-обґрунтованої концепції комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання математичних дисциплін у ВНЗ III–IV рівнів акредитації проводилась як трьохетапний педагогічний експеримент протягом 1995–2005 рр.

Мета педагогічного експерименту полягала у перевірці загальної гіпотези дослідження та у визначенні рівня ефективності розробленої концепції комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математичних дисциплін.

Основними завданнями експерименту були: виявлення тих складових методичної системи навчання, які можна ефективно використовувати у процесі навчання математичних дисциплін в умовах широкого використання ІКТ; створення навчально-методичних матеріалів, програмного забезпечення, на основі яких можна було б перевірити гіпотезу дослідження; проведення аналізу результатів експерименту; корекція теоретичних і практичних рекомендацій щодо створення комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математичних дисциплін.

На першому етапі (констатуючий експеримент) (1995–1997 рр.) вивчався теоретичний стан проблеми, яка досліджується, шляхом аналізу філософської, психолого-педагогічної, наукової та навчально-методичної літератури; **аналізувався** рівень математичних знань, умінь і навичок студентів математичних, комп'ютерних і економічних спеціальностей вищих навчальних закладів на всіх етапах навчання; вивчався вітчизняний і зарубіжний досвід викладачів математичних дисциплін вищих навчальних закладів щодо використання ІКТ й

новітніх педагогічних технологій у навчанні математики, вивчалися й аналізувалися шляхи підвищення ефективності управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів у процесі навчання математичних дисциплін на основі ІКТ; визначалися напрями та завдання навчального експерименту.

Дослідження здійснювалося шляхом аналізу результатів вступних випробувань, поточних екзаменів з математичних дисциплін та дисциплін комп'ютерного циклу, державної атестації на математичному факультеті (та деяких інших факультетах) Черкаського національного університету, проведення опитування і тестування студентів, при цьому малося на меті визначити рівень їхньої інформаційної культури, інформаційно-комп'ютерної підготовки, володіння студентами математичного факультету системами комп'ютерної математики як засобами для розв'язування задач обчислювальної математики, екстремальних задач, а також ступінь володіння ними узагальненими вміннями розв'язувати реальні задачі методами математичного моделювання.

В результаті констатуючого експерименту встановлено, що:

- серед випускників середніх шкіл, які вступали до Черкаського національного університету на математичні, комп'ютерні й економічні спеціальності, досить багато таких, хто має низький рівень знань з шкільних курсів математики та інформатики;

- вміння розв'язувати математичні задачі у більшості студентів випускних курсів математичних спеціальностей сформовані на рівні вміння розв'язувати типові задачі з класичних розділів вищої математики (математичного аналізу, лінійної алгебри, дискретної математики, аналітичної геометрії, теорії ймовірностей), тоді як вміння будувати математичні моделі реальних задач, зокрема, таких, що виникають у галузі економіки, управління, та досліджувати й розв'язувати їх з використанням систем комп'ютерної математики практично відсутні;

- більшість майбутніх математиків слабо уявляють основні компоненти інформаційної культури математика-дослідника, математика-викладача, не кажучи вже про шляхи їх формування;

- більшість майбутніх математиків не мають чіткого уявлення про особливості їх професійної діяльності в умовах інформаційного суспільства, яке сформувалось у розвинених країнах світу і поступово формується в Україні;

- необхідне цілеспрямоване формування основних компонентів інформаційної культури майбутніх математиків у процесі навчання не лише дисциплін комп'ютерного циклу (інформатика і програмування), а також дисциплін соціально-гуманітарного й економічного циклу та всіх фундаментальних математичних дисциплін й дисциплін професійної та практичної підготовки;

- вирішення проблеми професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі математики, системного аналізу, математичного моделювання до діяльності в умовах інформаційного суспільства неможливе без створення відповідних умов у ВНЗ, зокрема інфраструктури інформатизації й комп'ютеризації навчального

процесу, високого рівня інформаційної культури професорсько-викладацького складу, володіння ними сучасними педагогічними технологіями, які спрямовані на формування творчого мислення студентів, їх самоосвіту, саморозвиток.

Дані висновки підтверджувалися й результатами спілкування з викладачами математичних дисциплін під час науково-методичних конференцій, результатами анкетування викладачів і студентів різних ВНЗ України, а також у процесі неформального спілкування, зокрема й через Internet, під час якого обговорювалися проблеми вищої математичної освіти та аналізувалися шляхи їх вирішення.

На другому етапі (пошуковий експеримент) (1998–2002 рр.) теоретично обґрунтовувалися основні концептуальні підходи щодо створення освітньо-наукового інформаційного середовища ВНЗ на основі портальних технологій, уточнювалися ключові положення концепції створення комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математичних дисциплін; розроблялися навчальні плани, навчальні програми, навчальні посібники, методичні рекомендації, педагогічні програмні засоби та інші компоненти, які склали основу навчально-методичних комплексів деяких математичних дисциплін, зокрема таких, як “Математичні методи оптимізації”, “Математична логіка”, “Теорія алгоритмів” для студентів математичних і комп'ютерних спеціальностей, “Математичне програмування”, “Дослідження операцій” для студентів економічних спеціальностей; розроблялися окремі компоненти освітньо-наукового інформаційного середовища математичних дисциплін в умовах систематичного й цілеспрямованого використання ІКТ відповідно до психолого-педагогічних положень про управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів.

В результаті аналізу літератури з питань формування інформаційного суспільства, його технічних, економічних й соціальних особливостей зроблено висновок про те, що для розв'язання питань формування професійної й інформаційної культури студентів на належному рівні необхідно створити і впровадити у навчальний процес ВНЗ комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін, що ґрунтуються на оновленій концепції вищої математичної освіти, яка формується на засадах фундаментальності, професійної спрямованості, науковості, доступності, інтегрованості перспективних психолого-педагогічних концепцій і підходів, широкому використанні інформаційно-комунікаційних технологій, відповідає сучасному рівню математичної науки і вимогам вищої школи. Для створення таких методичних систем навчання майбутніх математиків знадобилося уточнити зміст основних компонентів цих систем: цілей, змісту, методів, засобів і організаційних форм навчання. Це було зроблено на основі аналізу стандартів (або їх проєктів) вищої освіти (кваліфікаційних характеристик та освітньо-професійних програм) фахівців у галузі математики. В результаті цієї роботи за участю автора було розроблено варіативну частину стандартів зі спеціальності “математика” і “прикладна математика”, навчальні плани цих спеціальностей, робочі навчальні програми деяких математичних дисциплін, які читалися протягом багатьох років у Черкаському національному університеті.

Для визначення структури і змісту курсу “Математичні методи оптимізації” для майбутніх математиків, інженерів-програмістів також був здійснений аналіз існуючих підручників і посібників з теорії і методів оптимізації, математичного програмування, дослідження операцій для вищих навчальних закладів. На основі цього викристалізувалася така структура цього курсу, яка б краще забезпечувала різноманітність підходів до подання навчального матеріалу, а також сприяла формуванню математичної культури студентів, зокрема вмінню будувати оптимізаційні математичні моделі реальних задач та досліджувати й розв’язувати їх з використанням систем комп’ютерної математики (Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica). На основі наукових досліджень у галузі теорії і методів оптимізації та методичних пошуків, пов’язаних з навчанням математичних дисциплін майбутніх математиків, економістів, інженерів-програмістів був створений навчальний посібник з основ теорії і методів оптимізації (у співавторстві з М. І. Жалдаком), орієнтований на використання ІКТ і рекомендований Міністерством освіти і науки України для студентів математичних спеціальностей.

На третьому етапі (формулюючи експеримент) (2003–2005 рр.) вирішувалися наступні завдання:

- перевірити загальну гіпотезу даного дослідження;
- визначити придатність й ефективність запропонованої модульно-рейтингової системи навчання;
- випробувати в педагогічному процесі ВНЗ комп’ютерно-орієнтовані навчально-методичні комплекси деяких математичних дисциплін;
- перевірити придатність розроблених педагогічних програмних продуктів та доцільність їх використання як засобів комп’ютерної підтримки навчального процесу математичних дисциплін, що належать до дисциплін, які становлять теоретичну основу сучасної інформатики;
- перевірити доцільність використання систем комп’ютерної математики при навчанні математичних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки майбутніх математиків;
- порівняти ступінь сформованості знань, умінь та навичок з математичних дисциплін студентів експериментальних та контрольних груп.

За результатами, одержаними в ході формуючого експерименту, здійснювалося коригування структури курсу “Математичні методи оптимізації”, відповідної комп’ютерно-орієнтованої методичної системи навчання та дидактичних матеріалів. В апробації навчально-методичних матеріалів і педагогічних програмних продуктів, створених у межах дисертаційного дослідження, брали участь викладачі і студенти Черкаському національному університеті та інших вищих навчальних закладів: Черкаського державного технологічного університету, Черкаської академії менеджменту, Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, Криворізького державного педагогічного університету, Південноукраїнського державного педагогічного

університету імені К. Д. Ушинського, Сумського державного університету, Херсонського державного університету та інших. Експериментом на різних його етапах було охоплено понад 1000 студентів математичних, економічних і комп'ютерних спеціальностей. Так, викладачі кафедр прикладної математики та економічної кібернетики Черкаського національного університету і Черкаського державного технологічного університету використовували у процесі навчання курсів “Методи оптимізації”, “Чисельні методи”, “Математичне програмування”, “Дослідження операцій” запропоновані автором ідеї та створені навчально-методичні комплекси дисциплін з відповідним програмним забезпеченням, оцінювали їх ефективність і висловлювали свої враження і побажання, які сприяли удосконаленню відповідних компонентів методичної системи навчання.

Одним із завдань формуючого експерименту було випробувати в педагогічному процесі ВНЗ комп'ютерно-орієнтований навчально-методичний комплекс курсу “Математичні методи оптимізації”, апробувати створену методичну систему навчання цього курсу та порівняти показники ефективності навчання студентів експериментальних і контрольних груп, одержаних відповідно за цією системою та традиційною системою навчання, і оцінити значущість відмінності цих показників за допомогою статистичних методів.

Контрольні й експериментальні групи формувалися наступним чином:

– до *контрольних груп* відносилися студенти 5-х курсів Черкаського національного університету, які навчалися за спеціальністю “математика” і здобували освітньо-кваліфікаційні рівні “спеціаліст” і “магістр” у 2000–2001 н. р. (групи 5В96, 5Г96), 2001–2002 н. р. (групи 5В97, 5Г97), 2002–2003 н. р. (група 5В98) (всього 111 студентів), тобто ці студенти навчалися за традиційною методичною системою без широкого використання систем комп'ютерної математики і комп'ютерно-орієнтованого навчально-методичного комплексу дисципліни;

– до *експериментальних груп* відносилися студенти, які навчалися у 2002–2003 н. р. (група 5Г98), 2003–2004 н. р. (групи 5В99, 5Г99), 2004–2005 н. р. (групи 5В00, 5Г00) (всього 94 студенти), тобто ці студенти навчалися за комп'ютерно-орієнтованою методичною системою з використанням рейтингового оцінювання навчальної діяльності студентів.

Зауважимо, що 2002–2003 н. р. був перехідним від традиційної методичної системи навчання до комп'ютерно-орієнтованої, тому одна з груп (група 5В98) була обрана як контрольна, а друга (група 5Г98) – як експериментальна.

Оскільки зміст курсу “Математичні методи оптимізації” ґрунтується на знаннях, здобутих при навчанні фундаментальних математичних дисциплін (лінійної алгебри і аналітичної геометрії, дискретної математики, математичного аналізу тощо), то для перевірки гіпотези про відсутність відмінностей між рівнями знань студентів контрольних і експериментальних груп було обрано результати державного іспиту з вищої математики на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр” (як інтегровану характеристику фахової підготовки майбутніх

математиків), які опрацьовувалися за допомогою багатофункціонального критерію φ^* Фішера (кутове перетворення Фішера).

Розподіл підсумкових оцінок у контрольних і експериментальних групах за результатами державного іспиту з вищої математики на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр”, одержаних студентами 4-го курсу, та за результатами підсумкового і рейтингового контролів з курсу “Математичні методи оптимізації” (скорочено – ММО), одержаних студентами тих же груп на 5-му курсі, подано у табл. 2. Відомості про успішність, якість навчання (частка студентів, які одержали підсумкову оцінку “відмінно” або “добре”) та середній бал за результатами державного іспиту з вищої математики і підсумкового контролю з курсу “Математичні методи оптимізації” для студентів контрольних і експериментальних груп подано у табл. 3

Таблиця 2

Розподіл підсумкових оцінок у контрольних і експериментальних групах

Групи	Кількість студентів	Підсумкова оцінка	Розподіл підсумкових оцінок			
			Державний іспит з математики (4 курс)		ММО (5 курс)	
Контрольні	111	“2”	0	0%	5	4,5%
		“3”	35	31,5%	14	12,6%
		“4”	44	39,7%	51	46%
		“5”	32	28,8%	41	36,9%
Експериментальні	94	“2”	0	0%	0	0%
		“3”	25	26,6%	15	15,9%
		“4”	37	39,4%	37	39,4%
		“5”	32	34%	42	44,7%

На основі даних, наведених у табл. 2 не дивлячись на те, що показник якості навчання за державний іспит з вищої математики становить відповідно 70,3% і 73,4% на користь експериментальних груп, за допомогою критерію Фішера перевірено гіпотезу про відсутність відмінностей між рівнями знань студентів контрольних і експериментальних груп ($\varphi^*_{емп} = 0,65 < \varphi^*_{кр} = 1,64$), при цьому у якості показника для порівняння обрано “якість навчання”, оскільки рівень успішності в обох випадках однаковий і становить 100%. Як видно з табл. 3 рівень успішності студентів експериментальних груп у порівнянні з рівнем успішності студентів контрольних груп з курсу “Математичні методи оптимізації” на 4,5% вище. Показник якості навчання з курсу “Математичні методи оптимізації” для експериментальних груп вище у порівнянні з контрольними групами на 1,1%. Для середнього балу маємо такі результати: 3,97 і 4,01 – за державний іспит з вищої математики для контрольних і експериментальних груп, з курсу “Математичні методи оптимізації” відповідно – 4,15 і 4,29.

Таблиця 3

Групи	Успішність (%)		Якість навчання (%)		Середній бал	
	Державний іспит з математики	ММО	Державний іспит з математики	ММО	Державний іспит з математики	ММО
Контрольні	100	95,5	70,3	82,9	3,97	4,15
Експериментальні	100	100	73,4	84	4,01	4,29

Результати статистичної обробки даних формуючого експерименту, поданих у табл. 2 і 3 на основі багатофункціонального критерію Фішера свідчать про те, що застосування комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання курсу “Математичні методи оптимізації” вірогідно сприяло підвищенню рівня успішності навчання студентів експериментальних груп ($\varphi_{\text{exp}}^* = 3,02 > \varphi_{\text{кр}}^* = 2,31$). Крім того, як показало опитування студентів експериментальних груп, широке використання ІКТ у навчальному процесі сприяло поглибленню уявлення про математичне моделювання та обчислювальний експеримент, формуванню практичних навичок щодо побудови математичних моделей реальних економічних, виробничих і соціальних процесів та їх дослідження, підвищенню рівня інформаційної культури студентів, поглибленню їхніх знань та розвитку вмінь і навичок щодо використання систем комп'ютерної математики при розв'язуванні математичних задач, а запропонована рейтингова система оцінювання навчальної діяльності змушує студентів працювати систематично протягом семестру, стимулює їх працювати на кінцевий результат, активізує навчально-пізнавальну діяльність як у навчальній аудиторії, так і під час самостійної роботи.

ВИСНОВКИ

Сучасний етап розвитку вищої освіти в Україні вимагає якісних змін у системі підготовки фахівців у галузі природничо-математичних і комп'ютерних наук, перегляду цілей і завдань, змісту, форм і засобів навчально-пізнавальної діяльності студентів. Перебудова системи вищої математичної освіти насамперед зумовлює врахування можливостей сучасних інформаційних технологій, використання яких створює не лише реальні умови для розширення й поглиблення змісту математичної освіти, а й сприяє інтенсифікації процесу навчання, його результативності, інтелектуальному розвитку студентів, формуванню конкурентноспроможного фахівця в галузі математики і системного аналізу.

У даному дослідженні доводиться, що одним з реальних шляхів підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців на рівні ВНЗ, є розробка науково-обґрунтованих *методичних систем навчання* з фахових дисциплін, які б сприяли активізації навчально-пізнавальної, науково-дослідної діяльності студентів, розкриттю їх творчого потенціалу, збільшенню ролі самостійної та індивідуальної роботи і ґрунтувалися б на широкому впровадженні у навчальний процес новітніх

педагогічних та інформаційних технологій. Такі методичні системи одержали назву *комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання*.

В даній роботі при створенні комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математичних дисциплін використані концептуальні положення як традиційного підходу до створення методичних систем навчання, так і нові підходи, які використовуються науковцями при розробці комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання інформатики та математики для загальноосвітніх шкіл і для ВНЗ.

Одним з основних положень концепції комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математичних дисциплін, яка запропонована у дисертації, є те, що досягнення якісно нового рівня у підготовці фахівців з вищою освітою неможливе без забезпечення розвитку вищої школи на основі нових прогресивних концепцій, запровадження сучасних педагогічних та інформаційних технологій, науково-методичних досягнень, відходу від засад авторитарної педагогіки і застарілих технологій навчання. Проведене дослідження показало, що серед педагогічних інновацій, використання яких може забезпечити підвищення якості вищої математичної освіти, сприяти пізнавальній активності студентів і набуттю ними комунікативних умінь і навичок, формуванню вмінь самостійно конструювати свої знання та орієнтуватися в інформаційному просторі, є технологія модульно-рейтингового навчання, навчання в співпраці, метод проектів, ситуаційне та продуктивне навчання.

Кожна із зазначених вище інноваційних педагогічних технологій, інтегруючись з інформаційно-комунікаційними технологіями, повинна зайняти своє місце в навчально-виховному процесі ВНЗ, поступово витісняючи пасивні методи й форми навчання. Це згодом надасть можливість організувати навчальний процес у вищих навчальних закладах на високому рівні, з урахуванням специфіки вітчизняної вищої школи й національного культурного середовища.

Одним із завдань дисертаційного дослідження було проаналізувати стан вищої математичної освіти в Україні. В результаті цього були виявлені деякі негативні тенденції у вищій математичній освіті та сформульовано конкретні пропозиції щодо їх подолання.

Увесь хід об'єктивного розвитку інформатики як науки свідчить про те, що математика була не тільки материнською наукою для інформатики, але й сама інформатика в міру свого становлення і відокремлення в своїх основах і методах неухильно математизується. Також з'являється все більше і більше свідчень того, що методи інформатики, інформаційні технології проникають у глибини математики, впливають на деякі риси стилю, техніки і змісту математичної роботи. Зокрема це стосується використання математичних моделей та інформаційних технологій як одного з найпотужніших засобів пізнання реального світу для дослідження об'єктів дійсності, розв'язування практичних задач, що виникають у різних сферах діяльності людини. Тому не випадково, що при підготовці у ВНЗ фахівців у галузі математики, фізики, природничих наук, техніки, економіки

побудові математичних моделей та їх дослідженню за допомогою інформаційних технологій приділяється значна увага.

Останнім часом акцент використання математичного моделювання та інформаційних технологій як засобу наукових, і зокрема математичних досліджень, зміщується з традиційного підходу, який ґрунтувався на розробці дослідницьких програм за допомогою проблемно-орієнтованих мов програмування у бік використання інтегрованих візуальних середовищ, які базуються на об'єктно-орієнтованих мовах, а також зростає роль систем комп'ютерної математики.

Є кілька вагомих причин, які вимагають від професіоналів у галузі математики і науково-технічних досліджень знань основ роботи з кількома системами комп'ютерної математики: необхідність оптимального вибору систем комп'ютерної математики з урахуванням специфіки задач, що розв'язуються; необхідність розв'язування складних задач за допомогою різних систем, щоб перевірити правильність результатів, не покладаючись на одну систему (збільшити ймовірність правильності одержаного результату); необхідність підготовки математичних документів (статей, звітів, книг, навчальних занять і т.д.) підвищеної якості.

Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання у ВНЗ повинні створюватися на основі новітніх педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій, які повинні забезпечити створення у ВНЗ єдиного освітньо-наукового інформаційного середовища, в якому навчальна діяльність буде своєрідною моделлю майбутньої професійної діяльності студентів в умовах інформаційного суспільства. У межах дисертаційного дослідження за єдиною концепцією створено комп'ютерно-орієнтовані навчально-методичні комплекси таких математичних дисциплін, як: “Математична логіка і теорія алгоритмів”, “Комп'ютерна математика”, “Математичні методи оптимізації” для студентів математичних і комп'ютерних спеціальностей, “Математичне програмування” і “Дослідження операцій” для студентів економічних спеціальностей, які є основою освітньо-наукового інформаційного середовища математичних дисциплін ВНЗ.

Запропонований підхід щодо створення комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання виявився досить ефективним, про що говорять результати тривалого педагогічного експерименту, численні впровадження створених автором навчально-методичних комплексів у практику ВНЗ України.

Проведене дослідження щодо удосконалення методики навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах на основі широкого використання новітніх педагогічних технологій та ІКТ відкриває нові перспективи в подальших наукових пошуках зазначеного спрямування. Передусім потребують подальшого розв'язання проблеми розробки комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математичних дисциплін, які вивчаються у ВНЗ III–IV рівнів акредитації, створення освітньо-наукових інформаційних середовищ математичних дисциплін на основі порталних технологій; дослідження особливостей використання технологій дистанційного навчання на денній і заочній

формах навчання, подання та ефективного використання інформаційних ресурсів дистанційних курсів математичних дисциплін; забезпечення персоніфікованого доступу до освітньо-наукових інформаційних ресурсів ВНЗ студентів різних форм навчання; розробки гнучкої системи індивідуальних траєкторій організації навчально-пізнавальної діяльності студентів, ефективної системи зворотного зв'язку на основі результатів поточного контролю, зокрема тестування в онлайн і офлайн режимах; інтеграція в системи дистанційного навчання навчальних модулів, розроблених у різних середовищах; вивчення психолого-педагогічних особливостей і створення методик навчання математичних дисциплін в умовах дистанційного навчання.

Основний зміст дисертації відображено в таких публікаціях автора:

Монографії, навчальні посібники

1. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400 с.
2. Триус Ю. В., Бушин И. Н., Богатырев А. О. Введение в системное программирование // Учебное пособие. – Черкасы: ЧГПИ, 1995. – 208 с. (особистий внесок – 1 д.а. та загальне редагування).
3. Триус Ю. В., Жалдак М. І. Основи теорії і методів оптимізації: Навчальний посібник. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с. (особистий внесок – 14,78 д.а.).
4. Триус Ю. В., Любченко К. М. Елементи математичної логіки з комп'ютерною підтримкою / Посібник для вчителів: Черкаси: Видавничий відділ ЧНУ, 2004. – 88 с. (особистий внесок – 1,45 д.а. та загальне редагування).

Статті у фахових виданнях

5. Триус Ю. В., Богатирьев О. О. Організація роботи та використання можливостей суміщеного текстово-графічного режиму екрану на ПК "УАМАНА" // Використання нової інформаційної технології в навчальному процесі. – К.: КДПІ, 1990. – С. 48–56. (особистий внесок – 0,25 д.а. та загальне редагування).
6. Триус Ю. В., Гуменюк О. В. Проблеми вивчення інформаційно-пошукових систем та їх розробки у системі CLARION. – Проблеми інформатизації освіти: Збірник наукових праць. – К.: УДПУ, 1994. – С.160–171. (особистий внесок – 0,3 д.а. та загальне редагування).
7. Триус Ю. В. Многочисленные отображения комбинированной структуры в задачах негладкой условной оптимизации. – Вісник Черкаського університету. Серія Природничі науки. – Випуск 1. – Черкаси, 1997. – С. 7–19.
8. Триус Ю. В. Методична система навчання курсу "Основи теорії оптимізації": Сучасні інформаційні технології в навчальному процесі: Зб. наук. пр. / Редкол. – К.: НПУ, 1997. – С. 64–76.

9. Триус Ю. В., Любченко К. М. Вивчення проблем інтелектуалізації інформаційних систем у вищих педагогічних навчальних закладах: Наука і освіта // Збірник наукових праць / Академія наук вищої школи України. – К., Хрещатик, 1997. – Кн. III. – С. 58–60 (особистий внесок – 0,05 д.а. та загальне редагування).
10. Триус Ю. В., Бугаєнко Г. О., Яриніч Ю. О. Лінійні динамічні системи і їх комп'ютерне моделювання: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Збірник наукових праць / Редкол. – К.: “Комп'ютер у школі та сім'ї”. – 1998. – С. 62–70. (особистий внесок – 0,15 д.а.).
11. Триус Ю. В., Любченко К. М., Латанюк І. В., Дяченко А. Ю. Комплекс інструментально-контролюючих програм для вивчення теоретичних основ інформатики: Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2000. – №1. – С. 23–28. (особистий внесок – 0,2 д.а. та загальне редагування).
12. Триус Ю. В. Технологія використання рейтингової системи оцінювання навчальної діяльності студентів // Вісник Черкаського університету. Серія Педагогічні науки. – Випуск 26. – Черкаси, 2001. – С.141–151.
13. Триус Ю. В., Богатирьов О. О., Гришко Л. В. Особливості створення методичної системи навчання основ програмування для підготовки майбутніх інженерів-програмістів // Вісник Черкаського університету. Серія Педагогічні науки. – Випуск 35. – Черкаси, 2002. – С.133–141. (особистий внесок – 0,15 д.а. та загальне редагування).
14. Триус Ю. В., Бакланова М. Л. Проблеми вивчення математичних дисциплін у коледжах та шляхи їх подолання // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова. – Випуск 6. – 2003. – С. 118–137. (особистий внесок – 0,5 д.а. та загальне редагування).
15. Триус Ю. В., Соловійов В. М., Сердюк О. А. Організаційні особливості створення регіонального освітнього порталу // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій технічній школі: Зб. наук. праць. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2003. – С. 225–234. (особистий внесок – 0,2 д.а. та загальне редагування).
16. Триус Ю. В. Концепція неперервної підготовки педагогічних працівників вищої школи до використання НІТН у професійній діяльності // Вісник Черкаського університету. Серія Педагогічні науки. – Випуск 43. – Черкаси, 2003. – С. 105–110.
17. Триус Ю. В. Мережевий навчально-контролюючий комплекс з математичних основ інформатики // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск 4: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2004. – Т. 3: Теорія та методика навчання інформатики. – С. 310–320.
18. Триус Ю. В. Використання систем комп'ютерної математики при вивченні і розв'язуванні задач оптимізації. – Проблеми сучасного підручника: Зб. наук. праць / Ред. кол. – К.: Педагогічна думка, 2004. – Вип. 5. – Ч.II. – С. 191–200.

19. Триус Ю. В., Бесєдков С. В., Пустовіт В. А. Освітньо-науковий портал як прототип цифрового університету // Вісник Харківського національного університету. – №629. – Серія „Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління”. – Випуск 3. – Харків. – 2004. – С. 100–114. (особистий внесок – 0,2 д.а. та загальне редагування).
20. Триус Ю. В., Соловьев В. Н., Сердюк А. А., Пискун О. В. Региональный образовательный портал как основной информационный ресурс поддержки непрерывного и открытого образования // Управляющие системы и машины. – Международный научный журнал. – №4 (192). – 2004. – С. 74–81. (особистий внесок – 0,1 д.а. та загальне редагування).
21. Триус Ю. В., Бакланова М. Л. Проблеми і перспективи вищої математичної освіти // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 23. – Донецьк, 2005. – С. 16–26. (особистий внесок – 0,37 д.а. та загальне редагування).
22. Триус Ю. В. Розв’язування екстремальних задач за допомогою пакету Matlab 6.5. – Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. – Серія 2. – Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова. – №2(9). – 2005. – С. 61–79.
23. Триус Ю. В. Методика використання пакету Maple 7 для розв’язування екстремальних задач // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск V: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2005. – Т. 1: Теорія та методика навчання математики. – С. 282–296.
24. Триус Ю. В., Бакланова М. Л. Інноваційні методи навчання у вищій математичній освіті // Вісник Черкаського університету. Серія Педагогічні науки. – Випуск 70. – Черкаси, 2005. – С. 159–170. (особистий внесок – 0,37 д.а. та загальне редагування).
25. Триус Ю. В. Система формування інформаційної культури студентів вищих навчальних закладів як важлива складова їх професійної підготовки. – Вісник Черкаського університету. Серія Педагогічні науки. – Випуск 73. – Черкаси, 2005. – С. 122–130.
26. Триус Ю. В. Метод негладкої оптимізації з усередненням ϵ -субградієнтів // Вісник Черкаського університету. Серія Математика. Прикладна математика. – Випуск 63. – Черкаси, 2004. – С.134–156.
27. Триус Ю. В., Бесєдков С. В., Пустовіт В. А., Бодненко Д. М. Система дистанційного навчання освітньо-наукового порталу університету // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. – Серія 2. – Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова. – № 3(10). – 2005. – С. 250–266. (особистий внесок – 0,2 д.а. та загальне редагування).

Статті, матеріали і тези доповідей

28. Триус Ю. В., Соловйов В. М., Сердюк О. А. Перспективи розвитку дистанційних і традиційних форм навчання у вищій економічній освіті черкаського регіону // Інформаційні технології в економіці, менеджменті і бізнесі: Проблеми науки, практики та освіти: Зб. наук. праць VIII Міжнародної наук.-практ. конф. – Київ, 12–13 груд. 2002 р. у 2 ч. – Ч 2. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2003. – С. 64–68. (особистий внесок – 0,1 д.а. та загальне редагування).
29. Триус Ю. В., Бакланова М. Л. Продуктивне навчання вищої математики на основі інформаційно-комунікаційних технологій // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі: Зб. наук. праць. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2004. – С. 193–194. (особистий внесок – 0,06 д.а. та загальне редагування).
30. Триус Ю. В. Нові інформаційні технології у навчальному процесі вищої школи // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті: Збірник наукових праць. – Черкаси: Брама ІСУЕП, 2003. – С. 159–160.
31. Триус Ю. В., Мещеряков А. П., Коваль Н.О. Віртуальне середовище для дистанційного навчання в Internet // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті: Збірник наукових праць. – Черкаси: Брама ІСУЕП, 2003. – С. 161–165. (особистий внесок – 0,08 д.а. та загальне редагування).
32. Триус Ю. В., Нечаєнко Г. П. Підхід до створення педагогічних програмних засобів навчання // Науково-педагогічні проблеми підготовки вчителя у вузі / Матеріали міжвузівської науково-практичної конференції. – К.: КДПІ, 1991. – С. 170–171. (особистий внесок – 0,05 д.а. та загальне редагування).
33. Триус Ю. В., Бушин І. Н. Использование персональных компьютеров для построения и исследования алгоритмов решения задач негладкой оптимизации // Новые информационные технологии в учебном процессе и управлении / Тезисы докладов на VIII Республиканской научно-практической конференции. – Омск, 1991. – С. 163. (особистий внесок – 0,025 д.а. та загальне редагування).
34. Триус Ю. В., Бушин І. М. Вивчення мов програмування низького рівня студентами спеціальності “Математика та інформатика” // Використання сучасної інформаційної технології в навчальному процесі (29–30 жовтня 1991р.). Матеріали міжвузівської науково-практичної конференції. – К.: КДПІ, 1992. – С. 73–75. (особистий внесок – 0,07 д.а. та загальне редагування).
35. Триус Ю. В., Нечаєнко Г. П. Методика вивчення арифметичних, логічних і фізичних основ інформатики за допомогою персональних комп'ютерів // Використання сучасної інформаційної технології в навчальному процесі (29–30 жовтня 1991р.) / Матеріали міжвузівської науково-практичної конференції. – К.: КДПІ, 1992. – С. 48–53. (особистий внесок – 0,15 д.а. та загальне редагування).

36. Триус Ю. В., Бушин І. М. Вивчення основ програмування на мові низького рівня та їх роль в формуванні інформаційної культури вчителя інформатики. – Використання персональних ЕОМ в навчальному процесі ВУЗу (10–12 листопада 1992р.). Матеріали республіканської науково-методичної конференції. – Львів: ЛДУ, 1992. – С. 3–4. (особистий внесок – 0,05 д.а. та загальне редагування).
37. Триус Ю. В. Інтелектуалізація ЕОМ та її вплив на розвиток інтелектуальних здібностей учнів в процесі вивчення математики та інформатики. – Формування інтелектуальних умінь учнів в процесі вивчення математики та інформатики // Міжвузівська науково-практична конференція: Тези доповідей. – Суми: СДП, 1995. – С. 146–148.
38. Триус Ю. В., Бугаєнко Г. О., Яриніч Ю. О. Комп'ютерне моделювання коливальних процесів. – Нові інформаційні технології в навчальному процесі загально-освітньої школи та вузу (Київ, 15–18 листопада 1995 р.) // IV Міжвузівська науково-практична конференція: Тези доповідей. – Київ: УДПУ, 1995. – С. 22–24. (особистий внесок – 0,03 д.а. та загальне редагування).
39. Триус Ю. В. Використання засобів нових інформаційних технологій при вивченні і розв'язуванні екстремальних задач. – Нові інформаційні технології в навчальному процесі загальноосвітньої школи та вузу (Київ, 15–18 листопада 1995 р.) // IV Міжвузівська науково-практична конференція: Тези доповідей. – Київ: УДПУ, 1995. – С. 91–93.
40. Триус Ю. В., Любченко К. М. Вивчення основ штучного інтелекту в середніх навчальних закладах. – Матеріали IV Всеукраїнської конференції “Використання персональних ЕОМ у навчальних закладах”. – Львів: ЛДУ, 1996. – С. 24–25. (особистий внесок – 0,05 д.а. та загальне редагування).
41. Триус Ю. В., Копаєв О. В. Використання технології візуального програмування для створення програмних педагогічних засобів. – Матеріали Всеукраїнської конференції молодих науковців “Інформаційні технології в науці та освіті” (ІТОН–97). – Ч.1. – Черкаси, 1997. – С.15–20. (особистий внесок – 0,125 д.а. та загальне редагування).
42. Триус Ю. В., Ковба І. В. Використання інструментальних програмних засобів для розв'язування задач оптимізації. – Матеріали Всеукраїнської конференції молодих науковців “Інформаційні технології в науці та освіті” (ІТОН–97). – Ч.1. – Черкаси, 1997. – С. 114–128. (особистий внесок – 0,3 д.а. та загальне редагування).
43. Триус Ю. В., Любченко К. М. Програмне забезпечення курсу математичної логіки. – Матеріали Всеукраїнської конференції молодих науковців “Інформаційні технології в науці та освіті” (ІТОН–97). – Ч.1. – Черкаси, 1997. – С. 191–195. (особистий внесок – 0,1 д.а. та загальне редагування).
44. Триус Ю. В., Гришко Л. В., Нечаєнко Г. П. Проблеми створення методичних систем навчання на основі нових інформаційних технологій. – Матеріали Всеукраїнської конференції молодих науковців “Інформаційні технології в

- науці та освіті” (ІТОН–97). – Ч.1. – Черкаси, 1997. – С. 196–211. (особистий внесок – 0,4 д.а. та загальне редагування).
45. Триус Ю. В., Мандро В. В. Побудова, дослідження та аналіз графів за допомогою комп’ютера. – Тези доповідей другої Всеукраїнської конференції молодих науковців “Інформаційні технології в науці та освіті” (ІТОН–2000). – Черкаси, 2000. – С.81–82. (особистий внесок – 0,025 д.а. та загальне редагування).
46. Триус Ю. В., Онищенко Б. О., Ковба І. В., Монова О. С., Шаповал Є. В. Використання сучасних інформаційних технологій в курсі “Математичні методи оптимізації”. – Тези доповідей другої Всеукраїнської конференції молодих науковців “Інформаційні технології в науці та освіті” (ІТОН–2000). – Черкаси, 2000. – С.84. (особистий внесок – 0,01 д.а. та загальне редагування).
47. Триус Ю. В., Копаєв О. В. Фундаментальний аспект базового курсу інформатики. – Сучасний стан і перспективи шкільних курсів математики та інформатики у зв’язку з реформуванням у галузі освіти (Дрогобич, 14–16 листопада 2000 р.) // Всеукраїнська науково-практична конференція: Тези доповідей. – Дрогобич: ДДПУ, 2000. – С. 138–140. (особистий внесок – 0,05 д.а. та загальне редагування).
48. Триус Ю. В., Прокопенко Л. І. Науково-педагогічні основи підготовки студентів університету до роботи в сільській малокомплектній школі. – Сільська школа: проблеми, пошуки, перспективи // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (Черкаси, 10–13 травня 2000). – Черкаси, ОІПОПП, 2000. – С. 29–35. (особистий внесок – 0,15 д.а. та загальне редагування).
49. Триус Ю. В., Онищенко Б. О. Використання MATHCAD 2000 PROFESSIONAL для розв’язування задач оптимізації. – Матеріали міжнародної конференції, присвяченої 200-річчю з дня народження М. В. Остроградського (Полтава, 26–27 вересня 2001 р.). – Полтава, 2001. – С. 46–48. (особистий внесок – 0,05 д.а. та загальне редагування).
50. Триус Ю. В., Бакланова М. Л. Про шляхи підвищення рівня математичної підготовки студентів коледжів на основі використання нових інформаційних технологій навчання. – Матеріали третьої Всеукраїнської конференції молодих науковців “Інформаційні технології в науці, освіті і техніці” (ІТОНТ–2002). – Черкаси, 2002. – С. 105–107. (особистий внесок – 0,1 д.а. та загальне редагування).
51. Триус Ю. В., Волошин А. В. Інструментальний програмний засіб для розв’язування лінійних моделей оптимізації. – Матеріали третьої Всеукраїнської конференції молодих науковців “Інформаційні технології в науці, освіті і техніці” (ІТОНТ–2002). – Черкаси, 2002. – С.116–117. (особистий внесок – 0,05 д.а. та загальне редагування).
52. Триус Ю. В., Онищенко Б. О. Комп’ютерно-орієнтована система навчання курсу “Математичні методи оптимізації”. – Матеріали третьої Всеукраїнської

- конференції молодих науковців “Інформаційні технології в науці, освіті і техніці” (ІТОНТ–2002). – Черкаси, 2002. – С.155–156. (особистий внесок – 0,05 д.а. та загальне редагування).
53. Триус Ю. В. Інформаційні технології в математичних дослідженнях. – Матеріали тринадцятої наукової сесії Наукового Товариства ім. Шевченка у Черкасах. – Черкаси, 2002. – С. 50–54.
54. Триус Ю. В. Інформаційні технології у викладанні прикладних математичних дисциплін. – Информационные технологии в учебном процессе: Сборник трудов четвертого научно-методического семинара. – Одесса: ЮГПУ им. К.Д. Ушинского, 2003. – С. 120–123.
55. Триус Ю. В., Соловйов В. М., Сердюк О. А. Технічні та програмні особливості створення регіонального освітнього порталу // Комп’ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті: Збірник наукових праць. – Черкаси: Брама ІСУЕП, 2003. – С. 137–139. (особистий внесок – 0.03 д.а. та загальне редагування).
56. Триус Ю. В., Соловйов В. М., Сердюк О. А., Нагібас А. О. Моделювання економічних і фінансових ринків методами теорії випадкових матриць. – Теорія і практика сучасної економіки. Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції: Черкаси, 15–17 жовтня 2003р. / Відповід. ред. В. І. Хомяков. – Черкаси: ЧДТУ, 2003. – 92 с. (особистий внесок – 0,01 д.а. та загальне редагування).
57. Триус Ю. В. Создание образовательно-научных информационных сред учебных дисциплин. – Мережене суспільство – Е-технології для всіх. – Матеріали Міжнародного семінару: Київ, 25–27 листопада 2003 р. – С. 101.
58. Триус Ю. В. Особливості створення освітньо-наукового інформаційного середовища математичних дисциплін. – Методы совершенствования фундаментального образования в школах и вузах / Материалы IX международной научно-методической конференции преподавателей Украины, России, Беларуси. – 22–26 сентября 2003 г., г. Севастополь. – С. 41–45.
59. Триус Ю. В., Соловйов В. М., Триус В. Ю. Сучасні методи комп’ютерного аналізу часових рядів. – Матеріали IV Всеукраїнської конференції молодих науковців “Інформаційні технології в освіті, науці і техніці” (ІТОНТ–2004). – Черкаси: РВВ ЧНУ, 2004. – Ч.1. – С.203–204. (особистий внесок – 0,03 д.а. та загальне редагування).
60. Триус Ю. В., Беседков С. В., Василенко О. С, Пустовіт В. А. Структурні та технологічні особливості створення освітньо-наукового порталу ВНЗ. – Матеріали IV Всеукраїнської конференції молодих науковців “Інформаційні технології в освіті, науці і техніці” (ІТОНТ–2004). – Черкаси: РВВ ЧНУ, 2004. – Ч.2. – С.6–9. (особистий внесок – 0,05 д.а. та загальне редагування).
61. Триус Ю. В., Бакланова М. Л. Інновації навчання математики та інформаційно-комунікаційні технології. – Матеріали IV Всеукраїнської конференції молодих науковців “Інформаційні технології в освіті, науці і техніці” (ІТОНТ–2004). –

- Черкаси: РВВ ЧНУ, 2004. – Ч.2. – С.68–69. (особистий внесок – 0,05 д.а. та загальне редагування).
62. Триус Ю. В. Використання систем комп'ютерної математики при вивченні і розв'язуванні задач оптимізації. – Інформатика та комп'ютерна підтримка навчальних дисциплін у середній і вищій школі // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Бердянськ, 23–26 червня 2004 року). – Бердянськ, 2004. – С. 115–117.
63. Триус Ю. В., Беседков С.В., Пустовіт В.А. Освітньо-науковий портал як прототип цифрового університету. – Матеріали міжнародної науково-практичної конференції „Інформаційні технології в системі керування вищою освітою України” (Херсон, 26–27 серпня 2004). – С.19–20. (особистий внесок – 0,03 д.а. та загальне редагування).
64. Триус Ю. В., Бакланова М. Л. Проблеми і перспективи вищої математичної освіти. – Інформатизація освіти та дистанційна форма навчання: сучасний стан і перспективи розвитку: Збірник матеріалів VI Міжнародної науково-методичної конференції. – Суми: Вид-во СумДУ, 2004. – С. 121–128. (особистий внесок – 0,2 д.а. та загальне редагування).
65. Триус Ю. В., Бойко С. В. Програмне забезпечення для дослідження лінійних моделей оптимізації. – Комп'ютерне моделювання в освіті / Матеріали науково-методичного семінару: Кривий Ріг, 29 березня 2005 р. – Кривий Ріг: КДПУ, 2005. – С. 74–75. (особистий внесок – 0,05 д.а. та загальне редагування).
66. Триус Ю. В. Проблеми і перспективи математичної освіти в Черкаському регіоні. – Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції “Проблеми математичної освіти” (ПМО–2005), м. Черкаси. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2005. – С. 13–14.
67. Триус Ю. В., Бакланова М.Л. Інноваційні методи навчання у вищій математичній освіті. – Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції “Проблеми математичної освіти” (ПМО–2005), м. Черкаси. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2005. – С. 301–303. (особистий внесок – 0,07 д.а. та загальне редагування).

Методичні рекомендації

68. Триус Ю. В. Язык программирования PASCAL: Методические рекомендации и указания для проведения лабораторных работ на ПЭВМ "YAMAHA". – Черкасы: ЧГПИ, 1992. – 60 с.
69. Триус Ю. В., Любченко К. М. Мова логічного програмування TURBO-PROLOG: Методичні вказівки та рекомендації для проведення лабораторних робіт. – Черкаси: ЧДУ, 1997. – 57 с. (особистий внесок – 1,2 д.а. та загальне редагування).
70. Триус Ю. В., Артюшенко О. Ф., Архипова С. П., Глазиріна В. М. Кваліфікаційна і дипломна робота // Методичні матеріали для студентів вищих

навчальних закладів, керівників кваліфікаційних і дипломних робіт. – Черкаси: ЧДУ, 1997. – 28 с. (особистий внесок – 0,3 д.а. та загальне редагування).

АНОТАЦІЯ

Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання інформатики. – Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2005.

Дисертаційне дослідження присвячено актуальній проблемі підвищення якості вищої математичної освіти в умовах інформатизації, глобалізації та інтелектуалізації суспільства.

На основі загальних закономірностей і принципів, сучасних підходів і концепцій педагогіки та психології вищої школи обґрунтовано і побудовано концепцію створення і використання комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання у вищих навчальних закладах, розглянуто інноваційні методи навчання у вищій школі (метод проектів, навчання у співпраці, ситуаційне навчання, продуктивне навчання), обґрунтовано доцільність їх використання при навчанні математичних дисциплін.

Описано структуру і зміст розроблених конкретних комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математичних дисциплін, зокрема методів оптимізації для студентів математичних спеціальностей, методику використання систем комп'ютерної математики при розв'язуванні екстремальних задач. Наведено результати педагогічного експерименту, які підтверджують ефективність запропонованих компонентів комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання, теоретичні та практичні рекомендації щодо їх впровадження і використання у навчальному процесі вищих навчальних закладів.

Ключові слова: інформаційне суспільство, інформаційно-комунікаційні технології, методична система навчання, модульно-рейтингова система, освітньо-науковий портал, інноваційні методи навчання, засоби навчання, педагогічні програмні засоби, інструментально-контролюючі програми, електронні підручники, методи оптимізації, системи комп'ютерної математики.

АННОТАЦИЯ

Триус Ю. В. Компьютерно-ориентированные методические системы обучения математических дисциплин в высших учебных заведениях. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения информатике. – Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова. – Киев, 2005.

Диссертационное исследование посвящено актуальной проблеме повышения качества высшего математического образования в условиях информатизации, глобализации и интеллектуализации общества.

В работе освещены проблемы разработки компьютерно-ориентированных методических систем обучения математических дисциплин в высших учебных заведениях III–IV уровней аккредитации на основе широкого использования современных педагогических и информационно-коммуникационных технологий.

Рассмотрены философские и методологические основы становления и развития информационного общества, выделены его основные признаки, которые непосредственно характеризуют сферы деятельности специалистов в области математики и прикладной математики, связанные с их будущей профессией: экономика, производство, наука, образование.

Проанализированы состояние и перспективы развития информатики и информационных технологий, главные принципы и тенденции развития высшего образования в начале XXI столетия и их трансформацию в условиях Украины. Освещены процессы информатизации высшего образования, внедрения дистанционного обучения в Украине на основе порталных технологий.

На основе общих закономерностей и принципов, современных подходов и концепций педагогики и психологии высшей школы обоснована и построена концепция создания и использования компьютерно-ориентированных методических систем обучения в высших учебных заведениях, рассмотрены инновационные методы обучения в высшей школе (метод проектов, обучение в сотрудничестве, ситуационное обучение, продуктивное обучение), обоснована целесообразность их использования при изучении математических дисциплин.

Построена модель модульно-рейтинговой системы обучения в вузах, разработаны общие положения рейтинговой системы оценивания учебно-познавательной деятельности студентов. Проанализированы особенности компонентов компьютерно-ориентированной методической системы обучения: целей, содержания, методов, средств и организационных форм обучения, которые обусловлены широким использованием информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе. Рассмотрены вопросы, связанные с разработкой и применением современных средств обучения на базе информационно-коммуникационных технологий, в частности электронных учебников, инструментально-контролирующих программных средств, систем компьютерной математики.

Рассмотрены основные тенденции развития математики и высшего математического образования в информационном обществе; процессы информатизации математического образования; роль и место систем компьютерной математики в высшем математическом образовании; система обучения основам программирования будущих математиков как важная составляющая их информационно-компьютерной подготовки. Описана структура и содержание разработанных конкретных компьютерно-ориентированных методических систем

обучения математических дисциплин, в частности методов оптимизации для студентов математических специальностей, методики использования систем компьютерной математики при решении экстремальных задач. Приведены результаты педагогического эксперимента, которые подтверждают эффективность предложенных компонентов компьютерно-ориентированных методических систем обучения, теоретические и практические рекомендации относительно их внедрения и использования в учебном процессе высших учебных заведений.

Ключевые слова: информационное общество, информационно-коммуникационные технологии, методическая система обучения, модульно-рейтинговая система, образовательно-научный портал, инновационные методы обучения, средства обучения, педагогические программные средства, инструментально-контролирующие программы, электронные учебники, методы оптимизации, системы компьютерной математики.

SUMMARY

Tryus Y.V. Computer-oriented method systems of mathematical subjects training in higher educational establishments. – Manuscript.

Thesis for a doctor's degree of pedagogical sciences in speciality 13.00.02 – theory and methods of teaching informatics. – M.P. Dragomanov National pedagogical university. – Kyiv, 2005.

The thesis is devoted to an actual problem of raising the quality of higher mathematics education in the conditions of a society's informatization, globalization and intellectualization.

Concept propositions for creating and using computer-oriented method systems training in higher education establishments were substantiated and built on the basis of general regularities and principles, modern approaches and concepts of higher school pedagogics and psychology. Innovative methods of higher school education (method of projects, training in cooperation, situation training, productive training) were considered with substantiation of their application for mathematical subjects training.

The work deals with the main tendencies of mathematics and higher mathematics education development in the informative society, the processes informatization of mathematics education, the role and place of computer mathematics systems in higher mathematics education. The structure and content of the definite computer-oriented method systems for mathematics subjects training were described as well as methods of using computer mathematics systems for solving extreme problems. The work gives the results of pedagogical experiment proving the efficiency of proposed components of computer-oriented method training systems, theoretical and practical recommendations as to their application and use in the training process of higher school.

Key words: informative society, informative-communicative technologies, method training system, module-rating system, education-science portal, innovative training methods, training means, pedagogical program means, instrument-control programs, electronic textbooks, optimization methods, computer mathematics systems.

Підписано до друку 07.11.2005. Формат 60x84/16. Гарнітура Таймс
Папір офсет. Ум. друк. арк. 1,9. Тираж 120 пр. Зам. №1244

Віддруковано з оригінал-макету у видавничому відділі
Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького
Свідоцтво про внесення до державного реєстру
суб'єктів видавничої справи ДК №294 від 22.12.2000 р.

Адреса: 18000, м.Черкаси, бул.Шевченка, 81, кімн. 117,
Тел. (0472) 37-13-16, факс (0472) 37-22-33,
e-mail: vydav@cdu.edu.ua, <http://www.cdu.edu.ua>