

**Результати виконання комплексної кафедральної наукової теми
«Теоретичні та практичні аспекти використання математичних методів та
інформаційних технологій в освіті та науці»
(реєстраційний номер 0116U004625, термін виконання: 03.2016-03.2021,
керівник – Литвин О.С.) за перший рік роботи**

Результати роботи на теоретико-методологічному рівні:

створення нових математичних знань, а також вивчення шляхів їх застосування в освіті і науці:

1. Запропоновано перелік ключових компетенцій, що характеризують професійну компетентність викладача університету та, на основі теорії нечітких множин, розроблено методуку її оцінки; на конкретному прикладі отримано таку оцінку.

2. Здійснено розробку системи формування готовності майбутнього вчителя математики до роботи в класах гуманітарного профілю, яка враховує специфіку майбутньої діяльності студента, спрямована на розвиток професійних якостей, необхідних педагогу при викладанні математики гуманітаріям, та передбачає гуманітаризацію й інтеграцію змісту математичних дисциплін, використання системи завдань, спрямованих на формування окремих компонентів готовності, застосування активних методів навчання; набули подальшого розвитку наукові уявлення про: зміст професійної підготовки вчителя математики та способи її гуманітаризації та інтеграції; сутність і структуру готовності вчителів математики до професійно-педагогічної діяльності; критерії та показники сформованості зазначеного виду готовності в студентів спеціальності «Математика».

3. Змістовно розроблено та експериментально перевірено педагогічну технологію формування в учнів навичок ХХІ століття в процесі розв'язування геометричних задач на побудову. Реалізацію технології здійснено поетапно: цільовий етап (містить мету, методологічні засади, принципи, діагностику); змістово-процесуальний етап (упровадження змісту, форм та методів, засобів навчання); контрольньо-оціночний етап (перевірка отриманих результатів).

4. Запропоновано семантичні процедури знаходження функцій належності модифікованих термів лінгвістичних змінних, які відповідають таким словам, як «дуже», «більш – менш», «значно більше» або «значно менше», та отримані формули для їх розрахунків. Наведено властивості показників розмитості термів лінгвістичних змінних (нечітких змінних). Проведено аналіз змін коефіцієнтів розмитості цих функцій належності та отримані відповідні формули.

5. Запропоновано шляхи використання хмарних технологій в процесі навчання майбутніх вчителів інформатики. Проаналізовано стан впровадження сучасних технологій оцінювання в КУБГ, проведено опитування щодо використання технологій оцінювання та використання засобів ІКТ для оцінювання, в якому взяли участь 84 науково-педагогічних

співробітники КУБГ. Запропоновано порівняльний аналіз традиційного та формувального оцінювання, визначено переваги та недоліки традиційного та пірінгового оцінювання. Розроблено рекомендації щодо використання засобу Семінар в LMS Moodle для впровадження пірінгового оцінювання в навчальний процес вищих навчальних закладів.

6. Здійснено розробку системи формування готовності майбутніх вчителів української мови та літератури до застосування ІКТ у майбутній професійній діяльності, яка має наступні складники: мета, орієнтована на досягнення високого рівня сформованості готовності майбутнього вчителя філології до застосування ІКТ; специфічні принципи (проблемності, доцільності застосування інформаційних технологій, зв'язку теорії з практикою, системності та послідовності, професійної спрямованості, модульності); зміст, орієнтований на реалізацію майбутніх професійних задач; інноваційні методи (організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності (за джерелом передачі навчальної інформації, за логікою передачі та сприймання навчальної інформації, за ступенем самостійного мислення студентів у процесі оволодіння знаннями, формуванням умінь і навичок, за ступенем керівництва навчальною роботою), методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності, методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю), корекції (самокорекції, взаємокорекції), бінарні та інтегровані); форми (навчальні заняття (лекції, лабораторні заняття, електронні навчальні курси, консультації), позааудиторна робота (самостійна навчальна робота студентів на базі застосування ІКТ, самоосвіта); засоби (традиційні, ІКТ); способи контролю (тестування, захист лабораторних робіт, самоконтроль); способи корекції (консультації, роз'яснення, індивідуальні завдання); результат, який характеризує досягнуті зміни відповідно до поставленої мети.

7. Запропоновано способи застосування MS Excel при побудові та дослідженні економетричних моделей: через додавання до діаграми розсіювання ліній тренду, застосування статистичних функцій для визначення оцінок параметрів, знаходження коефіцієнту кореляції та детермінації, перевірки на статистичну значущість модель за критеріями Фішера та Стюдента, здійснення точкового прогнозування, використання пакету аналізу для інтервального прогнозування, відбору факторних змінних. Розроблено модель організації науково-дослідної роботи студентів гуманітарних спеціальностей при вивченні хмарних технологій. Модель складається з таких складових: об'єднання в малі групи; визначення об'єкту дослідження; визначення мети і завдання; розподіл завдань в групі; формування складових публікації; компоновання, редагування публікації; подання тез доповідей; конвертування матеріалів у електронні методичні матеріали; доповідь на конференції; попередній захист проекту; глобальний захист. Кожний етап має окреслений.

8. Розроблено алгоритм використання хмаро орієнтованих технологій навчання при організації науково-дослідної роботи студентів. Алгоритм містить одинадцять послідовних етапів, кожний термін виконання і

має на меті використання хмаро орієнтованих технологій навчання на дослідницькій основі. наступний ґрунтується на попередньому. У випадку виявлення недоліків або прогалин учаснику(-кам) дослідницької роботи потрібно повернутися до опрацювання на потребуючий цього етап. Результатом є формування статті, участь у конференції (тези та апробація результатів дослідження), створення електронних методичних матеріалів для конкретного хмарного сервісу (Електронні методичні матеріали в LMS Moodle), набуття ІКТ-компетентностей учасниками експерименту.

9. Розроблено нові методи та засоби візуалізації навчальної інформації: скрайбінг, майндмепінг, інфографіка, віртуальні плакати та стіни через новітні сервіси Інтернет для студентів спеціальності «Початкова освіта».

10. Вивчено практичний стан існуючих хмаро орієнтованих технологій та сервісів створення мультимедійних освітніх ресурсів, визначено шляхи їх застосування. Досліджено зміст та структуру медіаграмотності майбутніх учителів початкової школи. Розроблено принципи застосування хмаро орієнтованих технологій у процесі проектування мультимедійних освітніх ресурсів. Визначено підходи навчання майбутніх учителів початкової школи із застосуванням хмаро орієнтованих технологій у процесі проектування ними мультимедійних освітніх ресурсів.

11. Розроблений новий підхід до організації практичної роботи студентів математичних спеціальностей, який полягає у простих для засвоєння і зручних у використанні шаблонних схемах введення даних виконуваної задачі з подальшим перетворенням результатів роботи студента у готовий документ типографської якості, що дозволяє повністю уникнути проблем, пов'язаних з рукописним способом.

Побудовані прості та ефективні алгоритми створення схем роботи з дидактичним матеріалом по дисциплінах «Лінійна алгебра» та «Математичний аналіз». Ідея такого алгоритму полягає у поєднанні математичного дослідження властивостей об'єктів задачі певного типу, логічних та текстових можливостей програми Excel, а також підсумкову компіляцію остаточного вигляду створеного документу за допомогою текстового редактора TeX, який має унікальні характеристики роботи з пакетними файлами. Перевага вказаного алгоритму полягає у тому, що він не потребує використання додаткового програмного забезпечення і може бути легко реалізований звичайним користувачем, що має комп'ютер зі стандартним програмним забезпеченням.

12. Уточнено поняття «Гібридна лабораторія» – апаратно-програмний комплекс для проведення навчальних експериментів, фізичне обладнання якого (кероване локально або через систему віддаленого доступу) синхронізовано та використовується спільно з віртуальними лабораторіями. Досліджено функціонал гібридної лабораторії GOLDi, а саме – наступних модулів: Модель станції розвантаження – імітує роботу стаціонарного 3-осьового роботу з ортогональним робочим об'ємом, що використовується для автоматизованого сортування та переміщення вантажів на складах і у виробництві. Модель складається з робота, здатного рухатися в трьох

напрямах, електромагнітного захоплювача та платформи. 2) Модель ліфту – включає кабінку з противагами, розсувні двері на пневматичному приводі, кнопки виклику та кольорові лампи-індикатори, що вказують напрямок руху кабіни. Користувач може керувати переміщенням кабіни (в т. ч. швидкістю руху) та відкриванням дверей. 3) Модель виробничого конвеєра – демонструє типову ланку промислового процесу – виконання операцій з продукцією, що переміщується на рухомій стрічці. Конвеєр складається з трьох рухомих стрічок, двох поворотних столів і вертикального фрезерного верстату, розташованих у замкнутому ланцюзі. 4) Модель автоматизованого складу – складається зі стійки на 50 місць зберігання, операційного пристрою та станцій завантаження/розвантаження. Програмне забезпечення розпізнає зайнятість комірок і дозволяє програмувати операційний пристрій для розміщення вантажів без участі оператора.

12. Розроблено конкретні приклади створення інтерактивних вправ до лекційних та практичних занять, які використовуються під час занять зі студентами за допомогою середовища Learningapps. Підготовлено методичні рекомендації по створенню інтерактивних вправ, розроблені рекомендації до кожного шаблону середовища Learningapps.

Створення і удосконалення апаратно-програмних засобів опрацювання і використання інформаційних ресурсів, а також вивчення шляхів їх застосування в освіті і науці

1. В середовищі для технічного моделювання MathWorks Matlab реалізовано математичну модель механічної взаємодії вістря зондового мікроскопу з поверхнею та алгоритми практичних розрахунків її параметрів. Проілюстровано межі застосовності моделі, отримано залежності між ключовими параметрами, які визначають характер силових взаємодій вістря зонду з поверхнею при різних типах взаємодій.

Отримані результати використані в прикладних дослідженнях засобами скануючої зондової мікроскопії в Інституті фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України (м. Київ), а також представляють інтерес для використання у підготовці майбутніх фахівців у галузі математичного моделювання, комп'ютерних наук та інформаційних технологій. (Литвин)

2. Розроблено метод комп'ютерного моделювання ергатичних досліджень в людино-машинній системі, що базується на поєднанні імітації потоку візуальних повідомлень оператору з наступною симуляцією роботи оператора з використанням штучної нейронної мережі. Цей метод забезпечує високий рівень вірогідності отриманих результатів при мінімальній потребі в людських ресурсах для проведення досліджень.

Запропоновано моделі найуживаніших оптоелектронних елементів інформаційного поля засобів візуалізації, які враховують можливості використання внутрішньої логічної обробки електричних сигналів. Цей підхід дозволяє мінімізувати апаратну складову дисплеїв та підвищити їх надійність.