

Звіт про наукову роботу
кафедри математичного моделювання за 2017 р.

1. Кафедральна тема.

Назва кафедральної теми: Дослідження асимптотичної поведінки розв'язків диференціально-функціональних та еволюційних рівнянь і моделювання детермінованих та стохастичних прикладних процесів.

Науковий керівник (наукова ступінь, звання, посада) – доктор фізико-математичних наук, професор, декан факультету математики та інформатики Черевко І.М.

Термін виконання теми: 2016-2020 рр.

Кількість виконавців – 16, з них докторів – 2, кандидатів – 12, аспірантів – 2.

2. Наукові результати отримані при виконанні теми у звітному році

- Встановлено достатні умови існування розв'язку крайової задачі для інтегро-диференціальних рівнянь нейтрального типу;
- Застосовано метод сплайн-функцій дефекту 2 для апроксимації розв'язків лінійних крайових задач для інтегро-диференціальних рівнянь з багатьма запізненнями;
- Одержані достатні умови збіжності ітераційного процесу для знаходження наближених розв'язків лінійної крайової задачі для інтегро-диференціальних рівнянь з багатьма запізненнями;
- Запропоновано схему декомпозиції лінійних сингулярно збурених систем з багатьма малими параметрами, що базується на ідеях теорії інтегральних многовидів повільних та швидких змінних;
- Одержано достатні умови реалізації схеми розщеплення багатотемпових лінійних сингулярно збурених систем, наведено приклади систем для яких розщеплення можливе;
- Розроблено прикладну програму для знаходження наближених розв'язків крайової задачі для інтегро-диференціальних рівнянь з багатьма запізненнями;
- Досліджено асимптотичну поведінку розв'язків диференціально-функціональних рівнянь. Метод інтегральних многовидів застосовано до дослідження регулярно та сингулярно збурених диференціально-функціональних рівнянь. У системах нелінійних гіперболічних рівнянь доведено існування зліченного числа циклів, а у системах параболічних рівнянь із запізненням та малою дифузиею – існування як завгодно великої кількості циклів (феномен буферності).
- Досліджено періодичні режими фізичних і біологічних процесів. Досліджено рівняння Хатчінсона та рівняння брюсселятора з малою дифузиею. Встановлено існування та стійкість біжучих хвиль рівняння спінового горіння.
- Досліджено фундаментальний розв'язок задачі Коші для одного рівняння типу Колмогорова зі зростаючими коефіцієнтами і виродженням

на початковій гіперплощині. Встановлено розв'язність задачі Коші вищезгаданого рівняння у випадку слабого виродження.

– Для динамічної моделі міжгалузевого балансу досліджено оптимізаційну задачу максимізації валового випуску з урахуванням обмежень на трудові ресурси в розрізі галузей. Створено програмний додаток, який знаходить оптимальні траєкторії моделі.

– Описані структури даних для збереження інформації про випускників вищих навчальних закладів, у тому числі їх компетентнісні дані та інформації про потреби фірм-працівців. Побудована загальна математична модель та оціночна функція, в якій враховані заповнення вакансій, працевлаштування випускників різних соціальних категорій та відповідність компетенцій працевлаштованих випускників вимогам працівців.

– Сформульована задача представлення процесу побудови навчальних планів спеціальності у вигляді оптимізаційної задачі. Побудовані структури даних для збереження інформації про дисципліни нормативної та вибіркової групи, для збереження структурних схем послідовного навчального процесу. Пошук «оптимального» навчального плану здійснено модифікованим генетичним алгоритмом, у цільовій функції якого передбачені «штрафи» за пропущені дисципліни, за «перевантаження» семестрів, за порушення структурних схем

– Розроблено математичні методи та сформовано комплекс прикладних інформаційних технологій моделювання, опрацювання та перекладу української жестової мови. Обґрунтовано та розв'язано низку важливих наукових та науково-прикладних задач, пов'язаних із розробленням математичних методів та формуванням комплексу прикладних інформаційних технологій моделювання, опрацювання та перекладу української жестової мови.

– Виконано оригінальні дослідження лінгвістичних особливостей української жестової мови та розроблено граматично доповнену онтологію української словесної та української жестової мов. Розроблено мультимедійну технологію аналізу візуальних образів звуків і емоційної міміки обличчя людини, що дало змогу реалізувати анімацію емоційно-артикуляційного каналу носія жестової мови.

– Розроблено комплекс інформаційних технологій для розпізнавання дактильної азбуки жестової мови, для розпізнавання міміки губ при промовлянні українською мовою на основі гнучких шаблонів, поданих за допомогою неоднорідних раціональних В-сплайнів та інформаційної технології перекладу анотованої української жестової мови.

– Уточнено сутність понять «критерій», «показник» та «рівень», які покладено в основу критеріальної бази дослідження професійного розвитку вчителів природничо-математичних дисциплін. Виділено й обґрунтовано сукупність критеріїв та показників професійного розвитку вчителя природничо-математичних дисциплін за його складовими. Виокремлено та охарактеризовано чотири рівні сформованості професійного розвитку вчителя природничо-математичних дисциплін: початковий, середній, високий та досконалий.

3. Досягнення провідних наукових шкіл за звітний рік.

На факультеті математики та інформатики функціонує наукова школа з диференціально-функціональних рівнянь, до якої входять провідні науковці кафедри математичного моделювання. За звітний рік можна відмітити такі досягнення:

– Метод інтегральних многовидів застосовано до дослідження регулярно та сингулярно збурених диференціально-функціональних рівнянь. У системах нелінійних гіперболічних рівнянь доведено існування зліченного числа циклів, а у системах параболічних рівнянь із запізненням та малою дифузиею – існування як завгодно великої кількості циклів (феномен буферності).

– Застосовано метод сплайн-функцій дефекту 2 для апроксимації розв'язків лінійних крайових задач для інтегро-диференціальних рівнянь з багатьма запізненнями;

– Одержані достатні умови збіжності ітераційного процесу для знаходження наближених розв'язків лінійної крайової задачі для інтегро-диференціальних рівнянь з багатьма запізненнями

4. Перелік захищених дисертацій співробітниками і аспірантами. –

У квітня 2017 р. Клевчук І.І. захистив докторську дисертацію на тему «Дослідження асимптотичної поведінки розв'язків диференціально-функціональних рівнянь».

5. Інші форми наукової діяльності:

Інформація про роботу в спеціалізованих вчених, експертних радах, метод. комісіях МОНУ:

– На факультеті працює спеціалізована вчена рада К 76.051.02 зі спеціальностей – 01.01.01 – математичний аналіз, 01.01.02 – диференціальні рівняння та 01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи, членом якої є професор кафедри (Черевко І.М.).

– Черевко І.М. – член науково-методичної комісії МОНУ зі спеціальності «Комп'ютерні науки» із розробки галузевого стандарту ОКР бакалавр та магістр.

– Член оргкомітету фінального етапу XXI Всеукраїнського учнівського турніру юних інформатиків.

– Голова журі III етапу Всеукраїнських олімпіад з математики, інформатики та інформаційних технологій.

– Голова журі II туру Всеукраїнського конкурсу «Учитель року-2017» в номінації «Інформатика».

– Караванова Т.П. заступник голови журі II туру Всеукраїнського конкурсу «Учитель року-2017» в номінації «Інформатика».

– Караванова Т.П. – заступник голови журі фінального етапу XVI Всеукраїнського учнівського турніру юних інформатиків.

– Піддубна Л.А. – член журі фінального етапу XVI Всеукраїнського учнівського турніру юних інформатиків.

– Караванова Т.П. – член журі III етапу Всеукраїнської олімпіади з інформатики.

– Піддубна Л.А., Строев О.М. – члени журі III етапу Всеукраїнської олімпіади з інформаційних технологій.

– Піддубна Л.А. – голова журі зі складання завдання для II туру олімпіади з інформаційних технологій

Рецензування та опонування дисертацій –

Черевко І.М. опонував дисертацію Варги Яни Володимирівни «Дослідження розв'язків деяких нелінійних функціональних та інтегральних крайових задач на основі параметризації», яка захищалася 24 лютого 2017 року на засіданні спеціалізованої вченої ради К 76.051.02 у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича

Редагування монографій, підручників, посібників, наукових журналів і т.п.:

– Черевко І.М. – член редколегії: Міжнародного науково-технічного журналу «Проблеми управління та інформатики», «Буковинського математичного журналу», «Наукового вісника Чернівецького національного університету».

– Черевко І.М. рецензент журналу «Miskolc Mathematical Notes» (Угорщина), «Українського математичного журналу», журналу «Нелінійні коливання» та «Буковинського математичного журналу».

Стажування студентів, аспірантів і науковців у провідних наукових центрах України і зарубіжжя:

– Київський національний університет імені Тараса Шевченка (Горбатенко М.Ю.);

– Інститут кібернетики НАН України ім. В.М. Глушкова (Дорошенко І.В.).

Наукова робота з учнями:

1. Клепак Олександр (МБА, проф.. Черевко І.М.).

2. Ілащук Анна-Марія (МБА, асистент Строев О.М.)

3. Викладання інформатики у Буковинській малій академії наук Фратаван Т.М., Івасюк Г.П.

Заходи, що здійснювались спільно з науковими установами НАНУ і галузевими академіями наук України.

1. Черевко І.М. член програмного комітету XVIII International Conference «DYNAMICAL SYSTEM MODELLING AND STABILITY INVESTIGATION» (Київ, 2017 р.);

2. Черевко І.М. член програмного комітету міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми прикладної математики та інформатики" (Львів, 2017 р.).

6. Міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво: інформація про співпрацю з науковими закладами та фірмами, наукове стажування, гранти, контракти, спільні публікації, спільні наукові заходи, поїздки на наукові конференції, запрошення зарубіжних науковців:

1. Професор кафедри Черевко І.М координатор від ЧНУ проекту ERASMUS+ «Система забезпечення якості в Україні: розвиток на основі ENQA стандартів та норм» (QUAERE).

2. Виконувався договір про науково-технічне співробітництво з ІТ-компанією "Redfountain Limited" (Утрехт, Нідерланди): залучались провідні фахівці компанії до розробки нової магістерської програми спеціальності «Інформаційні технології та управління проектами», студенти кафедри проходили виробничу практику в Українській філії фірми (м. Чернівці).

3. Здійснювалось науково-технічне співробітництво з компаніями Desyde LTD, Yukon-SoftWare, SharpMinds, SoftServe, MobiDev, Global IT Support в області наукового програмування та сучасних інформаційних технологій.

7. Конференції, семінари.

Підготовка та проведення Міжвузівського наукового семінару «Прикладні задачі та ІТ технології», присвяченого 100-річчю дня народження професора Василя Павловича Рубаника (1917–1993) і 55-річчю кафедри прикладної математики та інформаційних технологій (9-10 травня 2017, Чернівці), (Черевко І.М. заступник голови програмного комітету).

Проведено навчальні академії з ІТ-компаніями SoftServe та SharpMinds по підготовці фахівців з напрямів Java, .NET, WEB UI, Manual QC.

8. Інтелектуальна власність: Чисельність творців об'єктів авторського права 2, з них авторів монографій 1, навчальних посібників 1.

9. Матеріали для реклами:

Монографія

Автори розробки – Ю.В. Крак, О.В. Лозинська, В.В. Пасічник, А.С. Тернов, **Д.В. Шкільнюк**.

Основні характеристики, суть розробки – *Математичні методи та прикладні інформаційні технології моделювання, перекладу та навчання для української жестової мови: Монографія / Ю.В. Крак, О.В. Лозинська, В.В. Пасічник, А.С. Тернов, Д.В. Шкільнюк; за ред. В.В. Пасічника. – Львів : «Новий світ – 2000», 2017. – 318 с.*

Патенто-, конкурентоспроможні результати. Порівняння із світовими аналогами – *Рекомендовано Вченою радою ЧНУ ім. Ю. Федьковича та Вченою радою Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка».*

Економічна привабливість розробки для просування на ринок, впровадження та реалізації. Галузі, міністерства, відомства, підприємства, організації, де можуть бути реалізовані результати розробки – *У монографії*

розглянуто комплекс прикладній інформаційних технологій моделювання, опрацювання та перекладу української жестової мови. Проаналізовано та запропоновано нові методи розпізнавання та ідентифікації дактилем жестової абетки, методи комп'ютерного перекладу анотованої української жестової мови. Виконано оригінальні дослідження лінгвістичних особливостей української жестової мови та розроблено граматично доповнену онтологію української словесної та української жестової мов. Розроблено мультимедійну технологію аналізу візуальних образів звуків і емоційної міміки обличчя людини, що дало змогу реалізувати анімацію емоційно-артикуляційного каналу носія жестової мови.

Монографія призначена для фахівців із комп'ютерної лінгвістики, Інформаційних технологій, системного аналізу, для бакалаврів, магістрів, аспірантів відповідних спеціальностей, науковців та спеціалістів із розпізнавання зображень, розроблення та впровадження систем машинного перекладу.

Результати досліджень використовуються у Львівській спеціальній загальноосвітній школі-інтернаті імені Марії Покрови для глухих дітей, у Кам'янець-Подільському багатoproфільному навчально-реабілітаційному центрі, у Тернопільській спеціалізованій загальноосвітній школі-інтернаті I-III ступенів. Результати наукового дослідження використано для розроблення промислового програмного забезпечення у науково-технічній фірмі "ІНФОСЕРВІС".

Фото (або у вигляді презентації)

10. Студентська наукова робота:

Перелік наукових гуртків та кількість студентів, які беруть участь у роботі і їх досягнення:

– гурток для студентів 1-4 курсів «Розв'язування олімпіадних задач з інформатики» (25 студентів). Керівник доц. Караванова Т.П. Відвідувачі гуртка приймали участь у I етапі Всеукраїнської студентської олімпіади з програмування ACM-ICPC

– команда CHNU_APM_ThisIsFine (А. Василик, О. Маник, М. Смерека) – **1 місце**.

– команда CHNU_APM_chemical_shrews (В. Корнійчук, К. Опасць, В. Капанюк) - **2 місце**

– команда CHNU_APM_ExplodingKittens (О. Герасимчук, В. Жуфяк, А. Патрабой) – **3 місце**

Участь студентів у виконанні наукової тематики

– Сельська О. проводила комп'ютерне моделювання розроблених алгоритмів для дослідження сингулярно збурених інтегро-диференціальних рівнянь.

Впровадження результатів дипломних робіт:

– Горбатюк Ю.В. – розроблене програмне забезпечення для людей з вадами зору впроваджене ФОП Мельничуком К.М.

– Тарнавський В.В. – створений програмний продукт впроваджений у ТОВ "Цифро Трейд".

– Фратовчан В.С. – розроблена інформаційна система впроваджена для забезпечення функціонування Буковинського математичного журналу.

Студентські наукові конференції на базі університету – 16 студентів приймали участь у студентській науковій конференції Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (25-27 квітня 2017 року);

Завідувач кафедри

(Піддубна Л.А.)