

Звіт про наукову роботу
кафедри математичного моделювання за 2020 р.

1. Кафедральна тема.

Назва: 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, завідувач кафедри математичного моделювання Черевко І.М.

Термін виконання: 2016-2020 рр.

Кількість виконавців – 23, з них докторів – 2, кандидатів – 17, аспірантів – 4.

2. Наукові результати отримані при виконанні теми у звітному році

– Досліджено задачу Коші для ультрапараболічних рівнянь типу Колмогорова зі зростаючими коефіцієнтами у спеціальних вагових просторах.

– Розглянуто модельну $\bar{2}b$ -параболічну крайову задачу без початкових умов, для якої доведені теореми типу Ліувілля про визначення виду розв'язків за їх асимптотичною поведінкою.

– Досліджені властивості операторів Гріна і спряжених з ними операторів, породжених задачею Коші для параболічних за Ейдельманом систем, та їх застосування.

– Досліджено схеми апроксимації лінійних диференціально-різницевих рівнянь нейтрального типу. Розглянуто їх застосування для наближення неасимптотичних коренів відповідних квазіполіномів.

– Розроблено прикладне програмне забезпечення для обчислення неасимптотичних коренів квазіполіномів та моделювання стійкості розв'язків диференціально-різницевих рівнянь.

– Здійснено порівняльний аналіз апроксимації диференціально-різницевих рівнянь за схемою Красовського-Репіна та схемою апроксимації підвищеної точності.

– Розроблено програмне забезпечення засобами мови JavaScript із використанням технологій NodeJS та фреймворку NW.js для моделювання крайових задач для інтегро-диференціальних рівнянь із запізненням та нейтрального типу.

– Досліджено схему декомпозиції лінійних сингулярно збурених систем з багатьма малими параметрами, що базується на ідеях теорії інтегральних многовидів повільних та швидких змінних.

– Встановлено принцип зведення для дослідження стійкості розв'язків лінійних сингулярно збурених систем з багатьма малими параметрами

– Одержано необхідні та достатні умови стійкості в середньому квадратичному сильних розв'язків стохастичних диференціально-різницевих

рівнянь з частинними похідними з попарно незалежними зовнішніми випадковими збуреннями типу випадкових величин.

– Розглянуто стохастичні лінійні моделі вартості облигацій та акцій у вигляді лінійних дифузійних стохастичних диференціальних рівнянь Гіхмана-Іто. Наведено алгоритми реалізації розв'язків цих рівнянь.

– Розв'язано проблему синтезу оптимального управління для стохастичної динамічної системи випадкової структури з пуассоновими збуреннями і марковським перемиканням. Для побудови відповідних функціоналів Беллмана і оптимального керування визначено систему диференціальних рівнянь, для якої доведено існування та єдиність розв'язку.

– Досліджено існування як завгодно великої кількості циклів автономних параболічних систем із запізненням та малою дифузиею, досліджено стійкість циклів.

– Здійснено моделювання асимптотичної поведінки фізичних процесів (рівняння спінового горіння, рівняння Брюсселятора, рівняння Хатчінсона).

3. Досягнення провідних наукових шкіл за звітний рік.

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

Для ультрапараболічних рівнянь типу Колмогорова зі зростаючими коефіцієнтами у спеціальних вагових просторах досліджено задачу Коші.

Методом інтегральних многовидів повільних та швидких змінних досліджено схему декомпозиції лінійних сингулярно збурених систем з багатьма малими параметрами та встановлено принцип зведення для дослідження стійкості розв'язків

Розв'язано проблему синтезу оптимального управління для стохастичної динамічної системи випадкової структури з пуассоновими збуреннями і марковським перемиканням

4. Перелік захищених дисертацій співробітниками і аспірантами:

Дисертація Осипової О.В. «Інтегральні многовиди та декомпозиція систем багатотемпових лінійних сингулярно збурених рівнянь» прийнята до захисту у спеціалізовану вчену раду К 76.051.02

5. Міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво: інформація про співпрацю з науковими закладами та фірмами, наукове стажування, контракти, результати співпраці:

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

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

3. Сумісно з ІТ-кластером «Чернівці ІТ Ком'юніті» 29.02.2020 р. провели ІТ Weekend “Business analysis”.

4. Інтенсивний навчальний курс «TechSummer for Teachers» у компанії *SoftServe* пройшли 16.06-17.07.2020 та одержали сертифікати: проф. Черевко І.М., доценти Піддубна Л.А., Пасічник Г.С., Юрченко І.В.

5. Доцент Юрченко І.В. отримав сертифікат “Python for Everybody” від *University of Michigan (USA)* на платформі *Coursera* як узагальнення успішно пройдених п'яти курсів з мови Python: “Programming for Everybody (Getting Started with Python)”; “Python Data Structures”; “Using Python to Access Web Data”; “Using Databases with Python”; “Capstone: Retrieving, Processing, and Visualizing Data with Python”.

6. Доцент Юрченко І.В. отримав сертифікат “Applied Data Science with Python” від *University of Michigan (USA)* на платформі *Coursera* як узагальнення успішно пройдених п'яти курсів з Data Science: “Introduction to Data Science in Python”; “Applied Plotting, Charting & Data Representation in Python”; “Applied Machine Learning in Python”; “Applied Text Mining in Python”; “Applied Social Network Analysis in Python”.

7. Доцент Юрченко І.В. отримав сертифікат “Machine Learning” від *University of Washington (USA)* на платформі *Coursera* як узагальнення успішно пройдених чотирьох курсів з Machine Learning: “Machine Learning Foundations: A Case Study Approach”; “Machine Learning: Regression”; “Machine Learning: Classification”; “Machine Learning: Clustering & Retrieval”.

8. Асистент Дорош А.Б. отримав сертифікати від *University of Colorado System* на платформі *Coursera* за успішне проходження курсів «Introduction to C# Programming and Unity», «More C# Programming and Unity».

9. Доцент Готинчан Т.І. отримала сертифікат від *University of Michigan* на платформі *Coursera* за успішне проходження курсу «Advanced Styling with Responsive Design».

10. Онлайн стажування доцента кафедри Лукашів Т.О. у Економічному Університеті у місті Краків (Польща).

11. Лукашів Т.О. член таких міжнародних наукових товариств:

- *International Society for Clinical Biostatistics (member no. 6965)*
- *American Mathematical Society (member no. 70797)*

6. Конференції, семінари.

1) Міжнародна наукова конференція, присвячена 100-річчю від дня народження професора С.Д. Ейдельмана «Сучасні проблеми диференціальних рівнянь та їх застосування» (16-19 вересня 2020 р.)

Черевко І.М. – заступник голови організаційного комітету

Пасічник Г.С. – вчений секретар

Івасюк Г.П., Клевчук І.І., Піддубна Л.А., Фратавчан Т.М. – члени організаційного комітету

Учасників – 148, країн-учасниць – 7.

Черевко І.М. член програмних комітетів: 11th International Skorobohatko Mathematical Conference (October 26 – 30, 2020, Lviv, Ukraine) та ІХ між-наукової конференції ”Сучасні проблеми математичного моделювання, прогнозування та оптимізації (14-15 травня 2020 р. Кам'янець-Подільськ).

2) Спільний науковий семінар кафедри математичного моделювання та кафедри систем штучного інтелекту Національного університету «Львівська політехніка» (5 листопада 2020 р.). Тема: Математичне моделювання динаміки пандемії COVID-19. Доповідач: доктор фізико-математичних наук, провідний науковий співробітник Інституту гідромеханіки НАН України Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Нестерук Ігор Георгійович.

7. Інтелектуальна власність (кількість поданих заявок на винаходи, корисні моделі, отриманих патентів на винаходи, корисні моделі, отриманих свідоцтв про реєстрацію про реєстрацію авторських прав).

8. Матеріали для реклами досягнень підрозділу: lighTest – система автоматичної перевірки лабораторних робіт з програмування (Додатки 3, 4).

9. Відомості про науково-дослідну роботу та інноваційну діяльність студентів, молодих учених:

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

– гурток для студентів факультету математики та інформатики «Розв’язування олімпіадних задач з інформатики» (25 студентів). Керівник доц. Караванова Т.П.

Василик А., Гулей А. брали участь у підготовці завдань II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з інформатики.

Розгорнута Василюком А. система «E-judge» активно використовується для проведення олімпіад з програмування для шкіл міста Чернівці та районів Чернівецької області. Василик А. займався налаштуванням та адмініструванням серверу для перевірки виконання завдань учасниками II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з інформатики.

Василик А., Гулей А. брали участь в роботі журі III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з інформатики.

Василик А. займався налаштуванням та адмініструванням серверу для проведення індивідуальної факультетської олімпіади з інформатики.

Відвідувачі гуртка беруть активну участь у Всеукраїнській студентській ACM олімпіаді. Серед переможців I етапу Всеукраїнської

студентської олімпіади з програмування (м. Тернопіль, 26.09.2020) студенти кафедри:

I місце: Команда ChNU_FMI_PurCharm (Василик Андрій, Гулей Анатолій, Шанін Антон).

II місце: Команда ChNU_FMI_BROS (Яковець Дмитро, Циганаш Вадим, Чоборяк Яків).

III місце: Команда ChNU_FMI_Underdogs (Головач Дмитро, Дем'ян Анастасія, Стрільчук Вадим).

Впровадження результатів дипломних робіт:

Розроблений Василюком О.І. Android-додаток з використанням технології доповненої реальності використовується на факультеті математики та інформатики для агітаційної роботи.

Розроблена Козмеєм О.М. та Сидоряк А.В. інформаційно-пошукова система «Військкомат» впроваджується у роботу медичної служби Чернівецького обласного військкомату.

Розроблена Степановою А.В. класична гра-головоломка “Brick Game Puzzle” розміщена на Google Play Market та має більше 1 тис. завантажень.

Проведені на базі університету олімпіади: Під час проведення Дня відкритих дверей ФМІ (25 квітня 2020 року) була проведена інтелектуальна олімпіада для абітурієнтів факультету математики та інформатики.

Проведені на базі університету студентської наукової конференції: 19 студентів кафедри приймали участь у студентській науковій конференції Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (22-23 квітня 2020 року). Організацію роботи конференції на факультеті математики та інформатики забезпечує доц. Пасічник Г.С.

Виступи на всеукраїнських і міжнародних конференціях (вказати кількість доповідей за участю студентів і назви конференцій):

Студент Прохницький В.В. під керівництвом канд. фіз.-мат. наук Лукашів Т.О. брав участь у II Міжнародній науково-практичній конференції “Science and education: problems, prospects and innovations” (November 4-6, 2020, Kyoto, Japan).

Отримані нагороди у II етапі Всеукраїнської студентської олімпіади, всеукраїнських та міжнародних конкурсах студентських наукових робіт, чемпіонатах різних рівнів, мистецьких конкурсах, стипендії, гранти тощо (прізвища переможців, чемпіонів).

10. Грантова діяльність.

Завідувач кафедри

Ігор ЧЕРЕВКО