

Звіт про наукову роботу
кафедри математичного моделювання за 2021 р.

1. Кафедральна тема.

Назва: Математичне та комп'ютерне моделювання динамічних процесів, що описуються детермінованими і стохастичними диференціально-функціональними та еволюційними рівняннями, і їх застосування.

Науковий керівник (наукова ступінь, звання, посада) – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри математичного моделювання Черевко І.М.

Термін виконання: 2021-2025 рр.

Кількість виконавців – 23, з них докторів – 2, кандидатів – 14, аспірантів – 4.

2. Наукові результати отримані при виконанні теми у звітному році

– Запропоновано ітераційну схему із застосуванням кубічних сплайнів дефекту два розв'язання крайової задачі для лінійних диференціально-різницевих рівнянь нейтрального, яка дозволяє врахувати можливі розриви похідних у розв'язках.

– Побудовано алгоритм дослідження стійкості розв'язків стаціонарних систем лінійних диференціальних рівнянь із запізненням та розроблено прикладне програмне забезпечення для його реалізації на модельних прикладах.

– Запропоновано алгоритм розщеплення лінійних сингулярно збурених систем диференціальних рівнянь із багатьма малими параметрами на сукупність незалежних підсистем.

– Отримано достатні коефіцієнтні умови існування розщеплюючого перетворення лінійних сингулярно збурених багатотемпових систем диференціальних рівнянь.

– Знайдено явний вигляд розщеплюючого перетворення для систем сингулярно збурених диференціальних рівнянь із двома та багатьма малими параметрами.

– Досліджено можливість побудови асимптотичних розкладів коефіцієнтів розщеплюючого перетворення за степенями малих параметрів.

– Запропонований алгоритм дослідження стійкості лінійних автономних диференціально-різницевих рівнянь запізнюючого та нейтрального типів. Розроблена прикладна програма реалізації цього алгоритму. Проведено числові експерименти для модельних прикладів.

– Досліджено поліноміальні і раціональні відображення, еквівалентні кусково-лінійним, що мають інваріантну міру. Показано, що інваріантній множині деякого відображення відповідає множина цілих p -адичних чисел.

– Доведено існування періодичних розв'язків автономної параболічної системи диференціальних рівнянь з малою дифузиею на колі. Вивчено

питання існування та стійкості біжучих хвиль рівняння брюсселятора із малою дифузією.

– Одержано обмеження для області стійкості та здійснено побудову цієї області для лінійних автономних диференціальних рівнянь з багатьма запізненнями.

– Доведено теореми про інтегральне зображення розв'язків неоднорідного виродженого рівняння типу Колмогорова, які можуть зростати за просторовою змінною та залежать від типу виродження рівняння на початковій гіперплощині.

– Досліджено властивості розв'язків однорідної модельної 2 ν -параболічної крайової задачі.

– Доведено існування l -го моменту сильного розв'язку для стохастичного інтегро-диференціального рівняння Іто-Вольтерри при наявності вінерівських збурень та пуассонівських перемикань.

– Досліджено існування розв'язку задачі Коші в класі нелінійних стохастичних диференціально-різницевих рівнянь нейтрального типу в частинних похідних з урахуванням випадкових зовнішніх збурень, незалежних від вінерового процесу. Одержано достатні умови на коефіцієнти нелінійного стохастичного диференціально-різницевого рівняння нейтрального типу, які гарантують існування з імовірністю одиниця його розв'язку.

– Розглядається рівняння дифузії в часі з оператором похідної Янга-Абделя-Каттані (ЯАК). Доведено існування та єдиність розв'язку рівняння часткової дифузії в сенсі оператора похідної ЯАК, за допомогою методу α -НАТМ знайдено аналітичний розв'язок рівняння дифузії в часі.

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:

– Доведено існування періодичних розв'язків автономної параболічної системи диференціальних рівнянь з малою дифузією на колі та досліджено існування та стійкість біжучих хвиль рівняння брюсселятора із малою дифузією.

– Побудовано та обґрунтовано алгоритми дослідження стійкості розв'язків стаціонарних систем лінійних диференціальних рівнянь із запізненням, розроблено прикладне програмне забезпечення для їх реалізації.

– Запропоновано алгоритм розщеплення лінійних багато темпових сингулярно збурених систем диференціальних рівнянь на сукупність незалежних підсистем.

– Досліджено існування розв'язку початкової задачі для нелінійних стохастичних диференціально-різницевих рівнянь нейтрального типу з частинними похідними з урахуванням випадкових зовнішніх збурень, незалежних від вінерового процесу.

4. Перелік захищених дисертацій співробітниками і аспірантами:

Захищена дисертація аспірантки Осипової О.В. «Інтегральні многовиди та декомпозиція систем багатотемпових лінійних сингулярно збурених рівнянь» 15 січня 2021 року у спеціалізованій вченій раді 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) в галузі програмної інженерії: залучались провідні фахівці компанії (Мазурок Сергій, Бартків Андрій, Квасецький Ярослав) до розробки нових навчальних курсів та вдосконалення 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, E-Logic, Global IT Support, АМС Bridge, Agiliway в області сучасних інформаційних технологій: Веб-програмування, нейронні мережі, контроль якості ПЗ.

3. Сумісно з ІТ-кластером «Чернівці ІТ Комюніті» провели ІТ-сніданки "Світ вебу очима фронтjera" (17.07.2021), "Scope creep & how we got there" (27.07.2021).

4. Сумісно з ІТ-компанією Agiliway підготовлено ІТ-конференцію "Student in camp {P}Еволюція девелопера", яка буде проведена 30.11.2021 р.

5. Підготовлено договори про співпрацю із ІТ-компаніями ТОВ «ЕПАМ СИСТЕМЗ» та ТОВ «Аджілівей» про довгострокове співробітництво в сфері сучасних інформаційних технологій, що буде спрямовано на підвищення рівня підготовки студентів спеціальностей Комп'ютерні науки та Системний аналіз, перепідготовку та підвищення кваліфікації фахівців у цій сфері.

6. Доценти Пасічник Г.С., Піддубна Л.А., Юрченко І.В. та професор Черевко І.М. отримали сертифікати від ІТ-компанія SoftServe, Inc. за успішне проходження курсу "Як навчати і навчатися онлайн ефективно".

7. Доцент Фратавчан Т.М. отримала сертифікат від ІТ-компанія SoftServe, Inc. за успішне проходження курсу "GENERIC TAE CRASH COURSE".

8. Онлайн стажування доцента кафедри Перцова А.С. у Центрально-європейській Академії Навчань та Сертифікації (CEASC) у співпраці з Університетом Суспільних наук (UNS), м. Лодзь (Польща). 22.12.2020 – 10.02.2021. Тема: «Міжнародна кар'єра науковця та управління науковими проектами».

9. Викладачі кафедри – учасники об'єднання Computer Vision Foundation – Черевко І.М., Юрченко І.В., Клевчук І.І., Фратавчан Т.М., Пасічник Г.С., Перцов А.С., Караванова Т.П.

6. Конференції, семінари.

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.

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» (20 студентів). Керівник - Караванова Т.П.

Відвідувачі гуртка беруть активну участь у Всеукраїнській студентській АСМ олімпіаді. Серед переможців **I етапу Всеукраїнської студентської олімпіади з програмування** (м. Чернівці, 18.09.2021) студенти кафедри:

I місце: команда CHNU_FMI_Destroyers (Вакарюк А.Р., Мар'янчук О.О., Коштура К.І.)

II місце: команда ChNU_FMI_PurCharm (Гулей А.В., Шанін А.А., Дворянов Б.А.)

III місце: команда CHNU_FMI_Bytocode_Velocity (Петрук Р.В., Крюков В.А., Оробець Д.М.)

III місце: команда CHNU_FMI_Fun_Matan (Нікіта А.В., Куба О.О., Колісник Г.Б.)

Серед переможців **II етапу Всеукраїнської студентської олімпіади з програмування** (м. Суми, 16.10.2021) студенти кафедри:

III місце: команда CHNU_FMI_Destroyers (Вакарюк А.Р., Мар'янчук О.О., Коштура К.І.)

Команда CHNU_FMI_Destroyers (Вакарюк А.Р., Мар'янчук О.О., Коштура К.І.) пройшла у **півфінал SEERC-2021 студентської першості світу з програмування ICPC по південно-східній Європі**, який проходив 20-21 листопада у м. Вінниця.

Дві команди від кафедри (Pillar Men (Яковець Д.Г., Циганаш В.В., Чоборяк Я.М.) та MatModCHNU (Вакарюк А.Р., Мар'янчук О.О., Коштура К.І.)) приймали участь у **П'ятнадцятій Міжнародній відкритій студентській олімпіаді з програмування імені С.О. Лебедева та В.М. Глушкова "KPI-OPEN" 2021.**

Впровадження результатів дипломних робіт:

Розроблена Василюком А. та Рожко О. система автоматичної перевірки лабораторних робіт з програмування використовується на факультеті математики та інформатики при проведенні олімпіад.

Розроблений Хілінським О. крос-платформний додаток для продажі автомобільних запчастин використовується для автоматизації діяльності підприємства "АМВ-Чернівці".

Розроблена Солтисіком Б. веб-платформа для організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти використовується в Чернівецькому ліцеї № 9 для організації освітнього процесу.

Розроблений Піхур А. інтернет-магазин використовується підприємством, що займається вирощуванням та продажем квітів.

Розроблена Грижюк Б. та Васильковою К. інформаційна система «Замовлення тортів» впроваджена у роботу кондитерського закладу малого бізнесу.

Проведені на базі університету олімпіади, студентської наукової конференції:

18 студентів кафедри приймали участь у студентській науковій конференції Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (20-21 квітня 2021 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):

Студентка Голик Д.Ю. під керівництвом канд. фіз.-мат. наук Юрченка І.В. брала участь у The I International Science Conference on Multidisciplinary Research (January 19 – 21, 2021, Berlin, Germany).

Аспірант Тузик І.І. під керівництвом доктора. фіз.-мат. наук Черевка І.М. брала участь у

- 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies ACIT'2021 (Deggendorf, Germany, 15-17 September 2021), матеріали якої входять до наукометричної бази даних Scopus (<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0->).*
- The 28th Conference On Applied and Industrial Mathematics (Romania, September 17-18, 2021).*
- XXVI Міжнародній науковій конференції "Сучасні проблеми прикладної математики та інформатики" (27–28 вересня 2021, Львів).*

Аспіранти Гаюк І.М. під керівництвом доктора. фіз.-мат. наук Черевка І.М. та Гритчук М.В. під керівництвом доктора. фіз.-мат. наук Клевчука І.І. брали участь у XXVI Міжнародній науковій конференції "Сучасні проблеми прикладної математики та інформатики" (27–28 вересня 2021, Львів).

Аспірант Гритчук М.В. під керівництвом доктора. фіз.-мат. наук Клевчука І.І. брав участь у Міжнародна наукова конференція, присвячена 75-річчю кафедри диференціальних рівнянь та 85-річчю від дня народження Михайла Павловича Ленюка (28–30 жовтня 2021 р., Чернівці).

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).

Аспіранту кафедри Тузик Ірині Іванівні призначили академічну стипендію імені М.С. Грушевського на 2021/2022 навчальний рік відповідно до наказу МОН України від 27.09.2021 року № 1019.

10. Грантова діяльність.

Завідувач кафедри

Ігор ЧЕРЕВКО