

Звіт про наукову роботу
кафедри математичного моделювання
за 2025 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 – 22, з них докторів – 2, кандидатів – 16, аспірантів – 3.

2. Наукові результати отримані при виконанні теми у звітному році (до 2 стор.).

– досліджено схеми апроксимації початкових задач для систем лінійних диференціально-різницевих рівнянь запізнюючого й нейтрального типів з багатьма запізненнями послідовністю систем звичайних диференціальних рівнянь;

– запропоновано алгоритми дослідження на стійкість систем лінійних диференціально-різницевих рівнянь з багатьма запізненнями та знаходження верхньої межі запізнення, для якої зберігається стійкість системи із запізненням;

– досліджено схему апроксимації крайової задачі для інтегро-диференціальних рівнянь із запізненням;

– отримано оцінки фундаментального розв'язку задачі Коші для ультрапараболічного рівняння типу Колмогорова зі зростаючими диференційованими і незалежними від змінних виродження коефіцієнтами;

– доведено теорему про коректну розв'язність задачі Коші для параболічних за Ейдельманом систем першого порядку у введених негативних просторах Гельдера;

– досліджено задачу Коші для стохастичного диференціально-функціонального рівняння з частинними похідними спеціального вигляду, яке описує динамічні процеси з пам'яттю під впливом випадкових збурень. Встановлено умови, що гарантують існування та єдиність розв'язку такого рівняння;

– вивчено підходи до наближеного чисельного розв'язання стохастичного диференціально-функціонального рівняння з частинними похідними, наведено реалізацію шумового впливу через додавання просторово-часового стохастичного збурення, змодельованого на основі вінерового процесу;

– розглянуто рівняння, що описує еволюцію системи з урахуванням просторового поширення (дифузії), згасання, впливу історії станів (ефект пам'яті) та випадкових збурень (шуму). Для наближеного розв'язання рівняння використовується дискретизація простору і часу та апроксимація інтегралу пам'яті як середнього по буферу попередніх значень;

– побудовано графічну візуалізацію зміни стану системи в просторі та часі та теплову карту (heatmap), яка показує, як "розливається" і коливається функція $u(t,x)$ у просторі та часі під впливом пам'яті та шуму. Отримані результати мають перспективу подальшого комп'ютерного моделювання складних динамічних систем з ефектами пам'яті та стохастичними збуреннями, а також у технічних та інформаційних системах керування зі стохастичними впливами й запізненням сигналу;

– здійснено аналіз підходів для прогнозування цін на криптовалюту, зокрема декомпозиція Добеші, RandomForest, еволюційно нечітка система та нейронна мережа, представлено нове застосування підкріплювального навчання для управління відтоком клієнтів з використанням підходу ContextualBandit (CB), досліджено ймовірності відтоку, життєву цінність клієнта (CLV) та витрати на втручання в систему прийняття рішень у режимі реального часу;

– досліджено сучасні методи обробки природної мови та розроблено алгоритм автоматичного виявлення сарказму в текстах. Запропоновано підхід, що виявляє різкий контраст емоцій у тексті, що є характерною ознакою сарказму;

– запропонований спосіб моделювання коронавірусної інфекції методом клітинних автоматів, в якому реалізовано різні режими і підходи розповсюдження захворювання та здійснено аналіз і порівняння ефективності запроваджених обмежень;

– здійснено аналіз ефективності впровадження соціального дистанціювання при інфекційних захворюваннях на основі технології навчання з підкріпленням Reinforcement learning;

– розглянуто побудову математичних моделей, що описують екстремальні режими розвитку екологічних систем під дією антропогенних і природних факторів;

– запропоновано підхід щодо ефективного порівняння гетерогенних табличних наборів даних, коли джерела невідомі або слабо задокументовані.

3. Досягнення провідних наукових шкіл за звітний рік (до 1 стор.).

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

– Запропоновано алгоритми дослідження на стійкість систем лінійних диференціально-різницевих рівнянь з багатьма запізненнями та знаходження верхньої межі запізнення, для якої зберігається стійкість системи із запізненням.

– Обґрунтовано схему апроксимації крайової задачі для інтегро-диференціальних рівнянь із запізненням.

– Досліджено задачу Коші для стохастичного диференціально-функціонального рівняння з частинними похідними спеціального вигляду, яке описує динамічні процеси з пам'яттю під впливом випадкових збурень. Встановлено умови, що гарантують існування та єдиність розв'язку такого рівняння.

– Розглянуто підходи до наближеного чисельного розв'язання стохастичного диференціально-функціонального рівняння з частинними похідними, наведено реалізацію шумового впливу через додавання просторово-часового стохастичного збурення, змодельованого на основі вінерового процесу

4. Перелік (вказати конкретні назви):

– захищених дисертацій співробітниками, аспірантами і докторантами –1:
Косович Ігор Тарасович захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 113 Прикладна математика на тему «Моделювання прогнозування поширення епідемій методами рухомих клітинних автоматів та навчанням з підкріпленням» (науковий керівник - професор Черевко Ігор Михайлович). Захист 10.06.2025 року.

– виготовлених макетів приладів - 0,

– створених нових методик - 0,

– технологій - 0,

– експериментальних зразків матеріалів - 0;

– виставкових експонатів -0.

5. Міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво

Інформація про співпрацю з науковими закладами та фірмами, наукове стажування, контракти, результати співпраці.

1) Стажування доцентів кафедри Піддубної Л.А., Івасюк Г.П. в Сучавському університеті імені «Штефана чел Маре», м. Сучава (Румунія) 08.01.2025 - 18.02.2025.

2) Наукове стажування завідувача кафедри Черевка І.М. у Люксембурзькому інституті охорони здоров'я (Люксембург) 25.06.2025 - 05.07.2025.

3) Шкільнюк Д.В., асистент кафедри математичного моделювання – голова правління Чернівецького ІТ-кластера. Черевко І.М., завідувач кафедри математичного моделювання – член наглядової ради Чернівецького ІТ-кластера. За підтримки ІТ-кластера функціонували Буковинські інформатичні олімпіадні студії для учнів м. Чернівці та регіону. За ініціативи Чернівецького ІТ Кластера 20 грудня 2025 року відбулася зустріч ІТ Teacher, спрямована на розвиток та підтримку вчителів, які формують майбутнє ІТ-освіти в нашому регіоні.

4) 29 вересня 2025 року компанії "Bitget" та "Китека Team" у Червоній залі ЧНУ провели Workshop «Web3 – нова концепція децентралізованого інтернету».

6. Конференції, семінари

Звіт про наукові та науково-технічні заходи, які проведені кафедрою у звітному році: назва заходу, термін проведення; кількість учасників, країни учасниці; інформація про основні проблеми, які обговорювалися на науковому заході.

13 червня 2025 року проведено Міжнародний науково-практичний семінар «Математичне моделювання та штучний інтелект», присвячений 150-річчю університету. Організатори: факультет математики та інформатики, кафедра математичного моделювання та Чернівецький ІТ Кластер.

7. Інтелектуальна власність

Кількість поданих заявок на винаходи _____; корисні моделі ____; отриманих патентів на винаходи _____; корисні моделі ____; отриманих свідоцтв про реєстрацію авторських прав _____.

8. Матеріали для реклами досягнень підрозділу: *Теорія алгоритмів. Частина 3. Збірник завдань з рекомендаціями та прикладами : навч.-метод. посіб. / Т.П. Караванова. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича. 2025. 224 с.*

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

– перелік наукових гуртків, товариств, літстудій та кількість студентів, які беруть участь у роботі, їх досягнення

На кафедрі працює гурток для студентів факультету математики та інформатики «Розв'язування олімпіадних задач з інформатики». Керівники – Караванова Т.П., Косован В.М. Учасники гуртка щороку беруть активну участь у Міжнародній студентській олімпіаді з програмування ACM / ICPC. Цього року у I етапі Всеукраїнської студентської командної олімпіади з програмування ICPC-Ukraine (1/8 Першості світу, 12 жовтня 2025 р., м. Чернівці) брали участь 4 команди від кафедри, 2 з яких вибороли призові місця:

1 місце - CHNU_FMI_Tribunal (учасники: Мар'янчук Олександр, Мельник Володимир, Чеховський Станіслав, Лавренюк Дмитро; тренер — Василь Косован);

2 місце - CHNU_FMI_311_2_1 (учасники: Кравцов Кирил, Краснов Микола, Швед Дмитро, Дупленко Єгор; тренер — Василь Косован).

– впровадження результатів дипломних робіт;

Додаток, розроблений Мандзюк Є.Г. у кваліфікаційній роботі «Розробка 2D гри «Поп ІТ» та дослідження її впливу на розвиток когнітивних та сенсомоторних навичок дітей з особливими освітніми потребами віком 6-9 років», впроваджений у Попівецькій гімназії Кременецької міської ради Тернопільської області.

Інтернет-магазин, розроблений Пернаровським О.О. у кваліфікаційній роботі «Створення інтернет-магазину "ChimTrade" для продажу засобів захисту рослин», впроваджений у роботу ТДВ УВТК "Агроспецмонтаж".

Wiki-сторінка ЧНУ, розроблена Паранюком М.Д. та Бешлеу І.І. у кваліфікаційних роботах, успішно впроваджена у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича.

Матеріали, розроблені Мітран Ю.А. під час написання кваліфікаційної роботи «Моушн-дизайн в інтерактивних інтерфейсах», успішно впроваджені у соцмережах факультету математики та інформатики ЧНУ.

Матеріали, розроблені Івановою К.В. під час написання кваліфікаційної роботи «SMM: стратегія, контент і автоматизація», успішно впроваджені у соціалізаційних мережах кафедри математичного моделювання ЧНУ.

– проведені на базі університету олімпіади, студентські наукові конференції;
– виступи на Всеукраїнських і міжнародних конференціях (вказати кількість доповідей за участю студентів і назви конференцій);

Студентка першого курсу магістратури Валерія Чайка (спеціальність «Комп'ютерні науки») взяла участь у міжнародній літній школі ECODAM (Evolutionary Computing in Optimization and Data Mining), яка проходила на базі факультету комп'ютерних наук Яського університету «Alexandru Ioan Cuza» (Румунія) (16-19 червня 2025 року).

International Scientific Conference "Organization of Scientific Research in Modern Conditions '2025", March 2025, Washington, USA – 1 доповідь студента (Тарасов М.).

International Scientific Conference "The current stage of development of scientific and technological progress' 2025", February 2025, Karlsruhe, Germany – 1 доповідь студента (Плотнікова О.).

III Міжнародна науково-практична конференція «Цифрова економіка», 5-6 червня 2025 р., м. Київ – 1 доповідь студента (Квасницька Є.)

XIV Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми інформатики та комп'ютерної техніки» (ПІКТ – 2025), присвячена 85-й річниці від дня народження проф. Кириченка М.Ф., 13–15 листопада 2025 р., м. Чернівці – 1 доповідь студента (Лулу Р.Р.)

Міжнародна наукова конференція, присвячена 75-й річниці від дня народження Володимира Маслюченка, 25–27 вересня 2025 р., м. Чернівці – 1 доповідь аспіранта (Краснокутського О.С.)

XII International Skorobohatko mathematical conference, September 23-25, 2025, Lviv – 1 доповідь аспіранта (Краснокутського О.С.)

Ukraine Mathematics Conference "At the End of the Year 2025", December, 18–19, 2025. Kyiv – 1 доповідь аспіранта (Краснокутського О.С.)

X Міжнародна науково-практична конференція «Математика в сучасному технічному університеті», 20-21 лютого 2025 р., м. Київ – 1 доповідь аспіранта (Косовича І.Т.)

Студентська наукова конференція Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (12–15 травня 2025 року) – 34 доповіді студентів.

Студенти 1 курсу Буга Ірина (122 Комп'ютерні науки) та Гуцул Назарій (124 Системний аналіз) пройшли 10-тижневий Azure Cloud & AI Bootcamp, організований компанією Uitware у партнерстві з Microsoft (10 березня – 19 травня 2025 року).

Студентки кафедри проходили стажування за програмою Erasmus+:

- Клипак Анастасія Іванівна (3 курс спеціальності 122 Комп'ютерні науки, 1 семестр у 2025-2026 н.р.) відряджена з метою стажування до Університету м. Аален (Німеччина) у межах програми академічної мобільності Baden-Württemberg-Scholarships з 01.09.2025 по 28.02.2026.

- Венгринюк Марія Михайлівна (1 курс магістратури спеціальності 122 Комп'ютерні науки, 2 семестр 2024-2025 н.р.) відряджена з метою семестрового навчання до Університету Савойя Монблан, Шамбері, Франція у межах програми академічної мобільності Erasmus+ з 01.01.2025 по 31.05.2025.

– участь у виставках, спортивних змаганнях, мистецьких конкурсах;

Студент 2 курсу спеціальності "Комп'ютерні науки" Попов Роман посів 1 місце у складі команди Чернівецької області на Чемпіонаті України з настільного тенісу серед юніорів (тенісистки 2006 р.н. та мол.). 27-30 березня 2025 року у Львівській області.

Студент 3 курсу спеціальності "Комп'ютерні науки" Діліон Іван-Владислав взяв участь у Міждисциплінарній німецько-українській літній школі «Культура пам'яті на прикладі Буковини», яка тривала з 6 по 18 вересня 2025 р. на базі університету м. Мюнстер, Німеччина.

5 грудня 2025 року студент 3 курсу спеціальності "Комп'ютерні науки" Діліон Іван-Владисла взяв участь в 11-й Київському безпековому форумі для молоді «GEN W2: програмує майбутнє», м. Київ.

Чиженко Марія, студентка 1 курсу спеціальності 122 Комп'ютерні науки, взяла участь у Міжнародному форумі "Майбутнє тут (там) - 2025", що проходив у місті Дюссельдорф (Німеччина) (27 травня - 3 червня 2025 року).

– отримані нагороди у Всеукраїнських і міжнародних олімпіадах та конкурсах студентських наукових робіт, чемпіонатах різних рівнів, мистецьких конкурсах; стипендії, гранти тощо (вказувати прізвища переможців, чемпіонів).

1) Студенти кафедри зайняли призові місця на I етапі Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань та спеціальностей 2024/2025н.р. (2 квітня 2025 року)

Секція "Інженерія програмного забезпечення"

Диплом I ступеня: Мотовілін Андрій Дмитрович (керівник – доцент Фратавчан Т.М.) "Створення гри "Shadow of Engimor" в середовищі Unity2D"

Диплом II ступеня: Козуб Костянтин Миколайович (керівник – доцент Пасічник Г.С.) "Автоматизація роботи жалюзі з використанням Arduino та нечіткої логіки"

Диплом III ступеня: Анопій Георгій Іванович (керівник – доцент Готинчан Т.І.) "Створення Discord-бота для економічної системи на сервері"

Секція "Інформаційні системи і технології"

Диплом I ступеня: Лучик Іван Миколайович (керівник – доцент Готинчан Т.І.) "Сайт "Твори власну музику" "

Диплом II ступеня: Нікіта Андріан Васильович (керівник – доцент Івасюк Г.П.) "Розробка вебдодатка для вивчення англійської мови"

Диплом III ступеня: Журат Анастасія Геннадіївна (керівник – доцент Перцов А.С.) "Розробка програми "Онлайн-гардероб" для збереження та комбінування одягу"

Секція "Комп'ютерні науки"

Диплом I ступеня: Проценко Владислав Ігорович (керівник – професор Черевко І.М.) "Класифікатор зображень на основі Візуального Трансформера та нейронної мережі Колмогорова-Арнольда"

Диплом II ступеня: Вікован Валентин Костянтинович (керівник – асистент Мельник В.С.) "Використання лінгвістичних моделей для виявлення дезінформації онлайн"

Диплом III ступеня: Апат'єв Нікіта Дмитрович (керівник – асистент Дорош А.Б.) «Ігровий форум GamerChronicle як простір для обміну знаннями та вміннями професійних навичок геймерської культури»

2) Студенту 4 курсу спеціальності "Комп'ютерні науки" Чеховському Станіславу призначено академічну стипендію Президента України на I семестр 2025/2026 навчального року (наказ ректора №1136-ст від 04.09.2025 р.)

3) Мирослава Немитого, студента 3 курсу спеціальності 122 Комп'ютерні науки, голову Студентського парламенту ЧНУ, відзначено Подякою голови Чернівецької ОВА до Міжнародного дня молоді.

10. Грантова діяльність

Інформація про участь у грантових програмах (міжнародні, державні). Назви проектів, на які конкурси *подавались заявки*, які з них отримали фінансування та в якому обсязі.

11. Інформація щодо створених навчально-наукових підрозділів (Центри, лабораторії) (копія положення)