

Звіт про наукову роботу кафедри алгебри та інформатики за 2025 р.

1. Кафедральна тема: Еволюційні рівняння в зліченно нормованих просторах. Групи, кільця – дослідження, будова. Математика Буковини за часів незалежності України.

Науковий керівник: канд. фіз.-мат. наук, доцент, завідувач кафедри алгебри та інформатики Колісник Руслана Степанівна.

Термін виконання: 2021-2025 рр.

Виконавці: 13 науково-педагогічних працівників кафедри (12 штатних), з них 2 доктори фізико-математичних наук, 1 доктор історичних наук (одночасно кандидат фізико-математичних наук), 8 кандидатів фізико-математичних наук, 1 доктор філософії за спеціальністю 011 "Освітні, педагогічні науки".

2. Наукові результати отримані при виконанні теми у звітному році

За звітний період отримано ряд нових результатів, які опубліковані у фахових наукових виданнях та були апробовані на міжнародних і всеукраїнських конференціях, наукових семінарах факультету математики та інформатики, кафедри алгебри та інформатики.

Основні результати науково-дослідної роботи такі:

- встановлено, що для диференціально-операторного рівняння $u'(t) + \varphi(A)u(t) = 0$, $t \in (0, T]$, де $\varphi(A)$ - функція від оператора A , нелокальна багатоточкова за часом задача у випадку, коли відповідна умова задовольняється в позитивному або негативному просторі, які побудовані за оператором A , є коректно розв'язна. Побудовано фундаментальний розв'язок такої задачі, досліджено його структуру та властивості. Розв'язок $u(t)$ дається у вигляді абстрактної згортки $G(t) * g$, де граничний елемент є лінійним неперервним функціоналом, заданим на просторі основних елементів (позитивному просторі H_+ , побудованому за оператором A), при цьому $\{G(t), u(t)\} \subset H_+$ при кожному $t \in (0, T]$, але згортка $G(t) * g$ задовольняє багатоточкову умову в негативному просторі H_- .
- побудовано наближені розв'язки диференціально-операторного рівняння вигляду $\frac{\partial^2 u(t,x)}{\partial t^2} + Bu(t,x) = 0$, $(t,x) \in [0, T] \times \mathbb{R}$, де B – невід'ємний самоспряжений оператор в $L_2(\mathbb{R})$, який є функцією гармонійного осцилятора – $d^2/dx^2 + x^2$. При цьому відповідні наближення є рівномірними відносно t, x .
- побудовано аналог оператора узагальненого диференціювання Гельфонда–Леонтєєва у просторах типу W без спеціальних обмежень на послідовність $\{a_k, k \in \mathbb{Z}_+\}$, тобто такі оператори не породжуються, взагалі кажучи, деякою цілою функцією із спеціальними властивостями (елементами цього класу операторів можуть бути і оператори Гельфонда–Леонтєєва) та досліджено задачу Коші для еволюційних рівнянь з такими операторами у просторах типу W .
- досліджено питання побудови систем твірних груп автоматних підстановок, які діють на множині всіх слів над даним алфавітом або на множині слів довжини r ($r \in \mathbb{N}$) над цим алфавітом; встановлено, що група, індукована автоматними підстановками на множині слів довжини r має мінімальну (за кількістю елементів) базу, яка складається рівно з r елементів, побудовано коректне доведення нескінченної породжуваності основних груп автоматних підстановок, наведено приклади нових систем твірних для груп автоматних підстановок;
- вивчено основні властивості, групова структура: верхній та нижні центральні ряди, ряд комутантів групи унітрикутних та трикутних автоморфізмів кільця многочленів від двох змінних над полями характеристики нуль та p .
- досліджено питання, що стосувалися оновлення навчально-методичного забезпечення загальноосвітнього курсу математики, розширено спектр навчальних матеріалів, посібників, завдань для підготовки до ЗНО (НМТ). Значну частину цих напрацювань створено буковинськими науковцями й учителями-методистами. Важливою складовою розвитку стало запровадження інформаційних технологій у навчання в ЗВО та ЗЗСО, організація олімпіадних рухів, різного роду математичних турнірів, зокрема турніру юних математиків імені професора М.Й. Ядренка, подальше вдосконалення роботи БМАН, що стимулювало й стимулює талановиту молодь до наукової діяльності.

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

Науковці алгебраїчні школи та школи диференціальних рівнянь з частинними похідними за останні роки мають вагомі результати з кількох важливих напрямів:

- дослідження автоматних груп та вінцевих добутків симетричних груп стосуються моделювання дій на множинах слів, зокрема в контексті автоматів з регістрами (pDRA) та їх мінімізації;
- дослідження інверсних напівгруп та їх алгебр як моделей симетрій у частково визначених перетвореннях;
- вивчення когомологічних інваріантів для різних класів алгебраїчних структур, зокрема з додатними характеристиками;
- дослідження в алгебраїчній теорії чисел клас-груп у біквадратичних уявних полях стосуються нових результатів щодо їх структури та зв'язку з модулярними формами;
- дослідження коректної розв'язності та властивостей розв'язків задач Коші і крайових задач для параболічних за І.Г.Петровським систем диференціальних рівнянь;
- розвиток теорії гібридних інтегральних перетворень та їх застосування до розв'язання крайових задач математичної фізики;
- дослідження задачі Коші й крайових задач для рівнянь і систем рівнянь параболічного і еліптичного типів у нормованих просторах Діні, задачі з подвійними виродженнями і з рухомими межами без початкових даних та задачі з імпульсною дією;
- розвиток теорії нелокальної багатоточкової за часом задачі для еволюційних рівнянь з псевдодиференціальними операторами нескінченного порядку у випадку, коли початкові функції є елементами різних просторів узагальнених функцій типу розподілів та ультрарозподілів.

4. Перелік (вказати конкретні назви):

- захищених дисертацій співробітниками, аспірантами і докторантами - 1;
- монографій:
 1. **Городецький В.В., Мартинюк О.В., Колісник Р.С.** Диференціально-операторні рівняння в зліченно-нормованих просторах : Монографія. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю.Федьковича, 2025. 276 с.
- навчальних та навчально-методичних посібників: 4
 1. Основи науково-педагогічних досліджень: Курс лекцій/ уклад.: **Колісник Р.С., Боднарук С.Б., Сікора В.С.** Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2025. – 100 с.
 2. Сучасні освітні парадигми та методологія науково-педагогічних досліджень: Курс лекцій/ уклад.: **Колісник Р.С., Боднарук С.Б., Сікора В.С.** Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2025. – 117 с.
 3. Задачі PISA: практикум з розв'язування прикладних задач для студентів спеціальності “Середня освіта”. Частина 1. / уклад. **Лучко В.С.** Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2025. 160 с.
 4. **Житарюк І.В., Колісник Р.С.** Математика для випускників ЗЗСО. Частина II.1. Функції. Повторювальний курс: навч. посібник. 2-ге вид., випр. і доп. Київ: Видавництво «Людмила», 2025. 396 с.
- 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.

- Міжнародне стажування у Сучавському університеті імені «Штефана чел Маре» (8 січня – 18 лютого 2025 р.), учасники – **Лучко В.С., Колісник Р.С., Сікора В.С.**
- Міжнародна зимова школа «Академічне підприємництво: теорія і найкращі практики» на базі Національного університету «Львівська політехніка» (6-9 лютого 2025 р.), учасники – **Мартинюк О.В., Колісник Р.С.**
- Міжнародний професійний вебінар «Conceptual Materializations in STEM», який відбувся в межах серії навчальних заходів, організованих мережею UNITA Teaching and Learning Center Network (09.05.2025 р.), учасники – **Боднарук С.Б. та Лучко В.С.**

- Міжнародна осіння школа «Професійне вигорання викладача вищої школи: кращі практики подолання» (2-5 жовтня 2025 р.), учасники – **Мартинюк О.В., Колісник Р.С., Боднарук С.Б., Лучко В.С., Мироник В.І., Сікора В.С., Шевчук Н.М.**
- Осіння школа академічної мобільності з міжнародною участю «Сучасні освітні й лінгвістичні практики у дискурсі міждисциплінарних студій» (17 листопада – 15 грудня 2025 р.), учасники – **Сікора В.С., Колісник Р.С., Боднарук С.Б.**

6. Конференції, семінари

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

- Міжнародна наукова конференція, присвячена 75 річниці від дня народження Володимира Маслюченка, 25-27 вересня 2025 року. **Мартинюк О.В.** – співголова організаційного комітету <https://mvkconf.chnu.edu.ua/>
- методичний семінар «Якість педагогічної діяльності: чи відповідає сучасний учитель математики професійному стандарту?», 12 березня 2025 року. **Мартинюк О.В., Колісник Р.С.** – організатори семінару, запрошений спікер – Палійчук О.М., начальник управління Державної служби якості освіти у Чернівецькій області.
- тренінг спільно з ГО Junior Achievement Ukraine для студенток 1 курсу факультету математики та інформатики на тему «Підприємницьке мислення та економіка замкненого циклу», 09 жовтня 2025 року. **Мартинюк О.В., Колісник Р.С.** – співорганізатори заходу.

За ініціативи кафедри алгебри та інформатики з листопада 2020 року функціонує школа майбутнього вчителя математики та інформатики «Шлях до омріяної професії». Для студентів спеціальностей «Середня освіта (Математика)», «Середня освіта (Інформатика)» та «Математика» кафедрою організуються семінари, вебінари, гостьові лекції, майстер-класи, тренінги із залученням провідних науковців, вчителів математики, інформатики, а також зустрічі з роботодавцями області та сусідніх областей (<https://algebra.fmi.org.ua/dialnist/vebinary/>). Зокрема у 2025 році гостями були:

- **Уляна Мельник**, власниця онлайн-школи з математики «Cube school»; тема вебінару: «Власний темп: як не згоріти і знайти своє» (01.04.2025 р.);
- **Оксана Мироняк**, вчитель математики та заступник директора з виховної роботи Чернівецького ліцею № 14; тема вебінару: «Особливості проведення інтегрованих уроків у ЗЗСО» (24.04.2025 р.);
- **Юлія Венгрин** – вчитель математики Чернівецького ліцею № 16 імені Юрія Федьковича; тема вебінару: «Інтерактивні методи навчання математики: досвід впровадження та аналіз результативності» (22.05.2025 р.);
- **Богда Танчак**, вчитель математики та інформатики Коломийського ліцею №1 імені Василя Стефаника; тема вебінару: «Викладання – це мистецтво: живе, динамічне, емоційне» (27.10.2025р.);
- **Аліна Поповська** – засновниця Ukrainian Academy of Language and Math (США); тема вебінару: «Український диплом – мій ключ до власної академії в Америці» (21.11.2025 р.).

7. Інтелектуальна власність

Кількість поданих заявок на винаходи 0; корисні моделі 0; отриманих патентів на винаходи 0; корисні моделі 0; отриманих свідоцтв про реєстрацію авторських прав 0.

8. Матеріали для реклами досягнень підрозділу - нова методика, новий матеріал, виріб, макет приладу, підручник, посібник, тощо (Додаток 3, 1-2 розробки). Додатково подати презентаційний матеріал перспективних розробок у вигляді презентації (Додаток 4, 1-2 розробки).

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 у 2025-2026 н.р. діють дві студентські наукові проблемні групи та один науковий гурток (<https://algebra.chnu.edu.ua/studentu/naukova-robota/>):

- студентська наукова проблемна група «Гіперкомплексні системи чисел» налічує 6 учасників;
- студентська наукова проблемна група «Методика викладання математики» налічує 47 учасників;
- студентський науковий гурток «Світ геометрії», 13 учасників, які ознайомлюються із цікавими темами геометрії та топології і готують собі підгрунття для написання курсових робіт.

Робота студентських проблемних груп та наукового гуртка впродовж звітного періоду спрямовувалась на різноаспектне дослідження гіперкомплексних числових систем та їх застосування в задачах елементарної математики, на вирішення широкого кола питань за напрямками: міжпредметні зв'язки, сучасні методики навчання математики, новітні технології навчання математики, інноваційні методи навчання, історія математики тощо.

– **впровадження результатів дипломних робіт;**

Матеріали дипломних робіт, які виконуються здобувачами ВО за ОПП «Математика та інформатика» спеціальності 014.04 – Середня освіта (Математика), проходять апробацію в ЗЗСО, про що є відповідні довідки, та можуть бути використані вчителями математики та/чи інформатики в навчальному процесі як методичні вказівки, розробки тощо.

– **проведені на базі університету олімпіади, студентські наукові конференції;**

Студенти кафедральних груп взяли участь у роботі Студентської наукової конференції Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (12-15 травня 2025 року) – **26 учасників.**

– **виступи на Всеукраїнських і міжнародних конференціях (вказати кількість доповідей за участю студентів і назви конференцій);**

1. X Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Сучасні інформаційні технології в освіті та науці» (Житомир, 13–14 листопада 2025 р.) – 1 учасник (**Рибчинський Н.**);
2. XIX Міжнародна конференція «Стратегія якості в промисловості і освіті». Секція 2: Якість в освіті (2-5 червня 2025 р., Варна, Болгарія) – 1 учасник (**Волошук І.**);
3. Міжнародна мультидисциплінарна наукова інтернет-конференція «Інформаційні системи і технології». Випуск 40. (Громадська організація Наукова спільнота та Вища школа управління та адміністрації в Ополе, Польща, 2025) – 1 учасник (**асп. Андрицуляк Т.**);
4. Міжнародна конференція, присвячена 75-й річниці від дня народження Володимира Маслюченка (25-27 вересня 2025 р., Чернівці) – 3 учасники (**асп. Цуркан В., Андрицуляк Т., Сидора М.**);
5. XIV Міжнародна науково-практична конференція «Математика. Інформаційні технології. Освіта» (Луцьк-Світязь, 13-15 червня 2025 р.) – 1 учасник (**асп. Цуркан В.**);
6. Міжнародна мультидисциплінарна наукова інтернет-конференція «Фізико-математичні науки». Випуск 39. (Громадська організація Наукова спільнота та Вища школа управління та адміністрації в Ополе, Польща, 2025р.) – 1 учасник (**асп. Сидора М.**);
7. IX Міжнародна науково-методична конференція «Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці», Чернівці, 2025р. – 1 учасник (**асп. Сидора М.**).

– **участь у виставках, спортивних змаганнях, мистецьких конкурсах;**

Студенти кафедральних груп беруть активну участь та стають переможцями різних творчих конкурсів:

- **Андрій Підгірний** – II місце у ваговій категорії до 75 кг на змаганнях Чемпіонату України з універсального бою (розділ лайт) серед юніорів 18-20 років (14-15 травня 2025 р.)
- **Андрій Підгірний** - II місце у ваговій категорії до 75 кг на змаганнях Чемпіонату України з універсального бою (розділ класика) серед юніорів 18-20 років (16-17 травня 2025 р.)

- **Андрій Підгірний** - золота медаль у віковій групі 18-20 років у ваговій категорії до 75 кг (розділ класика) на чемпіонаті Європи з універсального бою серед юнаків і дівчат (14-15, 16-17 років), юніорів (18–20 років) та дорослих (17-21 червня 2025 р.)

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

Представлення наукових робіт на II етапі Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей:

- **Бадло Олег** – диплом I ступеня на II етапі Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей. Секція «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті». Тема: "Піфагорова кімната як розширення задачі Піфагорової трійки" (науковий керівник – Сікора В.С.)

Інші досягнення:

- **Масіян Катерина** – краща доповідь на студентській науковій конференції Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, факультет математики та інформатики (15.05.2025 р.);
- **Міжінська Катерина** – голова інформаційної комісії первинної профспілкової організації студентів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича;
- **Лемішевська Софія** – в.о. голови студентського парламенту факультету математики та інформатики.

Аспіранту кафедри **Крижановському Володимиру** розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 липня 2025 р. №684-р присуджено Премію Кабінету Міністрів України за особливі досягнення молоді у розбудові України

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 (копія положення) –

За 2025 рік опубліковано:

- *статей у рейтингових закордонних журналах* (що входять до наукометричних баз даних Scopus, Web of Science (WoS), Index Copernicus) – **4, з них 1 препринт;**
- *статей у вітчизняних фахових виданнях (Категорія Б)* – **11;**
- *статей у збірниках наукових праць* – **3;**
- *монографій (рекомендованих Вченою радою ЧНУ)* – **1;**
- *навчальних посібників* – **4;**
- *методичних розробок* – **5;**
- *тез в матеріалах міжнародних закордонних конференцій* – **3;**
- *тез в матеріалах міжнародних українських конференцій* – **22;**
- *тез в матеріалах всеукраїнських конференцій* – **1;**
- *студентських робіт в матеріалах конференцій* – **30.**