

Звіт про наукову роботу кафедри алгебри та інформатики за 2020 рік

1. Кафедральна тема: Багатоточкові задачі для псевдодиференціальних рівнянь. Групи, кільця – дослідження, будова. Математична освіта на Буковині (1940 – 1990) роки.

Науковий керівник: доктор фіз.-мат. наук, професор кафедри алгебри та інформатики Городецький Василь Васильович.

Термін виконання: 2016-2020 рр.

Виконавці: 10 науково-педагогічних працівників кафедри (9 штатних), з них 2 доктори фізико-математичних наук, 1 доктор історичних наук (одночасно кандидат фізико-математичних наук), 7 кандидатів фізико-математичних наук.

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:

- встановлена структура та вивчені властивості фундаментального розв'язку і встановлена коректна розв'язність нелокальної багатоточкової за часом задачі для еволюційних рівнянь з псевдодиференціальними операторами, побудованими за символами, які допускають аналітичне продовження у певну область комплексної площини у випадку, коли гранична функція є узагальненою функцією типу ультрарозподілів, знайдено зображення розв'язку у вигляді згортки фундаментального розв'язку з граничною функцією, доведено, що розв'язок володіє властивістю локалізації (властивість локального покращення збіжності);
- досліджена нелокальна багатоточкова за часом задача для еволюційних рівнянь з гармонійним осцилятором та функціями від такого оператора. Розв'язок багатоточкової задачі дається у вигляді згортки фундаментального

розв'язку з функцією, за допомогою якої задається відповідна багатоточкова умова і яка ототожнюється з її рядом Фур'є-Ерміта, досліджені властивості фундаментального розв'язку, встановлено коректну розв'язність задачі у випадку, коли початкова функція є елементом простору $(S_{1/2}^{1/2})$;

- встановлена коректна розв'язність нелокальної багатоточкової за часом задачі для еволюційних рівнянь з операторами диференціювання та Бесселя нескінченного порядку зі сталими символами та початковими умовами в просторах узагальнених функцій типу W' . Досліджена структура та властивості фундаментального розв'язку зазначеної задачі для еволюційного рівняння із оператором диференціювання нескінченного порядку, побудованим за змінним символом; встановлена розв'язність такої задачі в класі неперервних обмежених на \mathbb{R} функцій;
- описано приклади мінімальних (щодо кількості елементів) систем твірних для нормальних дільників гіпероктаедральної групи та алгоритм побудови двохелементних систем твірних вінцевого добутку двох знакозмінних груп; розглянуто асоціативні алгебри, котрі близькі до сум своїх нільпотентних підалгебр; описано групові властивості та теоретико-групову будову груп трикутних та унітрикутних автоморфізмів кілець многочленів від двох змінних над полями; досліджено групи трикутних автоморфізмів для полів нульової характеристики, а групи унітрикутних автоморфізмів – для полів як нульової характеристики, так і характеристики $p > 0$, зокрема, скінченних полів;
- досліджено питання, що стосуються закономірностей становлення професійної математичної освіти на Буковині та Хотинщині радянської доби. Акцентовано увагу на формуванні й структуруванні змісту математичної освіти у ЗСО і ЗВО, характеристиці діяльності українських математиків щодо розвитку математичної освіти і науки в краї у зазначений період.

3. Досягнення провідних наукових шкіл за звітний період

Сучасні наукові інтереси світових науковців української школи з диференціальних рівнянь з частинними похідними мають вагомі результати з кількох важливих напрямів:

- дослідження коректної розв'язності та властивостей розв'язків задачі Коші і крайових задач для параболічних за І.Г.Петровським систем диференціальних рівнянь;
- 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;
- 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 гібридних інтегральних перетворень та їх застосування до розв'язання крайових задач математичної фізики.

Сучасні наукові інтереси світових математиків-алгебраїстів та науковців української алгебраїчної школи стосуються кількох важливих напрямів:

- комп'ютерна алгебра та її застосування до теорії зображень (дослідження, пов'язані з інформаційними технологіями та системами штучного інтелекту, побудова і моделювання інтелектуальних інформаційних систем, прикладна оптимізація, розпізнавання образів і аналіз відображень);
- категорно-геометричні методи зображень алгебр (зображення алгебри Лі, будова асоціативних алгебр, близьких до універсальних обгортуючих; дослідження окремих питань теорії модулів над одновимірними особливостями, векторних розшарувань над проєктивними кривими, опис класифікації стабільних гомотопічних типів полієдрів) та пов'язаних з ними проблем;
- теорія груп перетворень та її застосування в алгебраїчній комбінаториці.

За звітний період провідними алгебраїчними школами на Україні (Київська, Львівська, Ужгородська та Харківська школи) отримано ряд важливих результатів про будову нільпотентних піднапівгруп в класичних напівгрупах перетворень, досліджено класи спряженості в групах автоморфізмів різних типів дерев, описано нормальну будову груп автоморфізмів шарово-однорідних та шарово-неоднорідних дерев; охарактеризовано широкі класи підгруп бернсайдового типу в групах автоморфізмів однорідного кореневого дерева, охарактеризовано групи ізометрій узагальнених метрик берівського типу.

4.

- *перелік захищених дисертацій співробітниками кафедри*

Всі співробітники кафедри мають науковий ступінь. Захистів у 2020 році не було. Подано до захисту у разових спеціалізованих вчених рада дисертації для здобуття наукового ступеня доктора філософії (Широковських А.О., Вережак Г.П.) – керівник Городецький В.В.

- *інші форми наукової діяльності*

Проф. Городецький В. В., проф. Мартинюк О.В., доц. Колісник Р.С. є членами спеціалізованих вчених рад з правом прийняття до розгляду та проведення разового захисту дисертацій для здобуття наукового ступеня доктора філософії. (<https://mon.gov.ua/storage/app/media/atestatsiya-kadriv-vyshchoi-kvalifikatsii/2020/11/vid-091120-1392.pdf>)

Проф. Городецький В. В. є членом спеціалізованої вченої ради К76.051.02 у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича, заступником наукового редактора „Буковинського математичного журналу”, рецензентом „Українського математичного журналу” та журналу «Нелінійні коливання», керує науковою роботою 2 аспірантів.

Проф. Мартинюк О. В. є членом редколегії „Буковинського математичного журналу”, рецензентом „Українського математичного журналу” та журналу «Нелінійні коливання».

Проф. Городецький В. В., проф. Мартинюк О. В. виконавці НДР №64.802.

Доц. Мироник В.І. виконавець НДР №67.04.

Проф. Городецький В.В. – науковий керівник аспірантів:

- Вережак Г.П. – захист кандидатської дисертації 17 грудня 2020р.
- Широковських А. О. – захист кандидатської дисертації 18 грудня 2020р.

У 2020 році викладачі кафедри: доц. Боднарук С.Б., доц. Сікора В.С., ас. Довгей Ж.І. та проф. Житарюк І.В. (у рамках роботи в КОПНЗ «Буковинська Мала академія наук учнівської молоді», Відділення математики, секція: математика) були задіяні в навчальному процесі БМАН, працювали з учнями 8-11 класів шкіл Чернівецької області на заняттях з математики Малої Буковинської академії; керували науковими дослідженнями учнів, рецензували учнівські наукові роботи II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Буковинської Малої академії наук учнівської молоді та були членами журі на захисті наукових робіт учнів-членів БМАН (лютий 2020 року).

Доценти Сікора В.С., Боднарук С.Б. і проф. Житарюк І.В. брали активну участь в організації та проведенні вступних випробувань до БМАН на 2020-2021 н.р. (вересень 2020 р.).

Доц. Боднарук С.Б. керувала науково-дослідницькою роботою учениці 11 класу Коштури Крістіни «Гіперкомплексні числа в задачах елементарної алгебри», котра зайняла 3 місце на II етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідних робіт учнів членів Буковинської Малої академії наук учнівської молоді, відділення математики.

Доц. Сікора В.С. керувала науково-дослідницькою роботою учня 11 класу Чернівецького ліцею №1 Вакарюка Андрія «Розробка вдосконаленої комп'ютерної гри «PADDLE BALL» засобами мови PYTHON», котра зайняла 2 місце на II етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Буковинської Малої академії наук учнівської молоді, відділення математичного моделювання.

З вересня 2019 року до травня 2020 року, в рамках угоди про співпрацю

між факультетом математики та інформатики ЧНУ та Чернівецькою гімназією №2, доц. Сікора В.С. викладала факультативний курс "Логічні стежини математики" для учнів 7-Б класу цієї гімназії, а з вересня 2020 року – факультативний курс «Розв’язування задач з параметрами» для учнів 8-Б класу гімназії №2.

Проф. Житарюк І.В. та ас. Лучко В.С. забезпечують роботу заочної математичної школи на факультеті математики та інформатики для майбутніх вступників до ЗВО.

Викладачі кафедри, в рамках профорієнтаційної роботи кафедри, проводять безкоштовні курси підготовки до ЗНО з математики для учнів 10-11 класів шкіл Чернівецької області та сусідніх областей. Курси розпочалися з 3 жовтня 2020 року, заняття проводяться щосуботи.

Протягом 2020 року викладачі кафедри брали активну участь в агітації учнів 10-11-х класів до вступу на факультет математики та інформатики ЧНУ в 2020 та 2021 роках.

Кожного року викладачі кафедри залучені до проведення районних, міських та обласних олімпіад з математики, а також до перевірки робіт учасників, як члени журі.

У листопаді 2020 року розпочала роботу школа майбутнього вчителя математики та інформатики «Шлях до омріяної професії». Студенти 2-6 курсів спеціальностей «Середня освіта (математика)», «Середня освіта (інформатика)» та «Математика» відвідають вебінари, майстер-класи, тренінги від провідних вчителів математики, інформатики та фізики, а також зустрінуться з роботодавцями області та сусідніх областей.

У 2020 році викладачі кафедри проводили заняття з вчителями математики та інформатики на курсах підвищення кваліфікації, керівником яких є доц. Сікора В.С.

Доц. Сікора В.С. – член робочої групи з розроблення плану заходів щодо популяризації природничих наук та математики при Міністерстві освіти і науки

України (наказ № 1038 Міністерства освіти і науки України від 11 серпня 2020 року).

6. Міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво

У 2011 році кафедра уклала договір про **наукове** співробітництво з Сілезьким університетом м. Глівіце, Польща.

Крім того, кафедра здійснює постійний обмін науковою інформацією з науковцями Інституту математики НАН України, Інституту прикладних проблем механіки і математики НАН України, Київського, Львівського, Одеського, Ужгородського та Кам'янець-Подільського національних університетів, Сумського державного університету, Українського католицького університету.

Проф. Мартинюк О.В. є координатором від факультету у програмі прямої мобільності (**Direct Mobility**) з можливістю навчання студентів факультету математики та інформатики ЧНУ на **Факультеті фізики та математики (Wydział Matematyczno-Fizyczny) Щецинського університету** (м. Щецин, Польща). Це нова, пілотна програма прямої студентської мобільності зі Щецинським університетом, яка в перспективі буде розширена на навчання з метою отримання подвійного диплома ступеня “бакалавра” та “магістра” ЧНУ та Щецинського університету.

Доц. Колісник Р.С., доц. Сікора В.С., ас. Лучко В.С. та ас. Довгей Ж.І. є учасниками італійсько-українського проекту «I care in Ukraine» (листопад-грудень 2020 року).

Ведуться перемовини про співпрацю з науковцями Академії наук Молдови та Сучавським університетом.

7. Конференції, семінари

16-19 вересня 2020 року на факультеті проведена міжнародна наукова конференція, присвячена пам'яті С.Д. Ейдельмана, голова оргкомітету проф. Мартинюк О.В. Городецький В.В., Колісник Р.С., Шевчук Н.М. взяли участь у роботі конференції.

8. Інтелектуальна власність

9. Матеріали для реклами досягнень підрозділу

Презентація у додатку

10. Науково-дослідна робота студентів

На кафедрі успішно працюють студентський науковий гурток «Світ геометрії» (кер. доц. Мироник В.І.) та студентська наукова проблемна група «Гіперкомплексні числові системи» (кер. доц. Боднарук С.Б.).

12 студентів, які спеціалізуються на кафедрі алгебри та інформатики, брали участь у роботі студентської наукової конференції Чернівецького національного університету, результати роботи яких було надруковано у матеріалах студентської конференції. <https://drive.google.com/file/d/1kRwfRhWnFXbAOyENST8gnXSYWd-AwbOk/view>

11. Грантова діяльність

Проф. Мартинюк О.В. – учасник проекту QUAERE "Quality Assurance System in Ukraine: Development on the Base of ENQA Standards and Guidelines" (наказ по університету № 325- ОП від 26.04.2016 р.) <http://quaere.fmi.org.ua>

У рамках проекту проф. Мартинюк О.В. у співавторстві підготувала розділ 5 «Кращі практики розбудови внутрішньої системи забезпечення якості» та розділ 7 «Вимоги до звіту про самооцінювання освітньої програми. Критерії акредитації освітніх програм» посібника «Система забезпечення якості освіти в Україні: розвиток на засадах європейських стандартів та рекомендацій», надрукованого в ЛНУ.

За звітний період **викладачами кафедри опубліковано:** 2 навчальних посібника, 13 статей у наукових фахових виданнях, з них 6 у рейтингових закордонних виданнях, 2 тези у матеріалах міжнародних конференцій, 13 публікації зі студентами (12 – матеріали університетської конференції).

Завідувач кафедри

алгебри та інформатики

доц. Колісник Р.С.