Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U000768

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-03-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Слоньовський Ярослав Олегович

2. Yaroslav O. Slonovskyi

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 111

Назва наукової спеціальності: Математика

Галузь / галузі знань: математика та статистика

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 111 Математика

Дата захисту: 17-04-2025

Спеціальність за освітою: Прикладна математика

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 7891

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 27.31.15

Тема дисертації:

1. Крайові задачі для еволюційних рівнянь із виродженням за часовою змінною

2. Boundary value problems for evolution equations with degeneration over a time variable

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена дослідженню розв'язності некласичних задач з локальними багатоточковими умовами, задач з умовами Ніколетті та задач з нелокальними двоточковими умовами за виділеною змінною та умовами 2π-періодичності за рештою змінних для диференціального рівняння із частинними похідними типу Ейлера. Інтерес дослідників до таких задач зумовлений як потребою побудови загальної теорії крайових задач для рівнянь із частинними похідними, так і тим, що локальні багатоточкові та нелокальні задачі виникають при математичному описі низки процесів. У загальному випадку такі задачі є умовно коректними, а дослідження їх розв'язності пов'язане із проблемою малих знаменників. Суть проблеми малих знаменників полягає у тому, що коефіцієнти рядів Фур'є, якими зображуються розв’язки задач, містять знаменники, які можуть ставати як завгодно близькими до нуля для нескінченної кількості індексів підсумовування, це може спричинити розбіжність рядів у відповідних функційних просторах. У розділі 1 наведено огляд праць, які є близькими до тематики даної дисертації. У розділі 2 описано загальну методику дослідження задач, наведено деякі допоміжні твердження з аналізу і теорії чисел. У розділі 3

встановлено умови однозначної розв'язності дво- і багатоточкових задач з простими вузлами інтерполяції для рівняння Ейлера другого і високого порядків. Встановлено умови існування єдиного розв'язку (зображеного рядом Фур'є) двоточкових і багатоточкових задач, якщо їх вхідні дані є достатньо гладкими, а послідовності відповідних характеристичних визначників допускають певні оцінки знизу. За допомогою метричного підходу показано, що такі оцінки знизу виконуються для всіх векторів, компонентами яких є параметри задачі (коефіцієнти рівнянь, значення вузлів інтерполяції), крім, можливо, множини векторів нульової або малої міри Лебега. Розглянуто частковий випадок багатоточкової задачі, коли її вузли є логарифмічно рівновіддаленими. Розділ 4 дисертації присвячено дослідженню задачі Ніколетті для рівняння з частинними похідними типу Ейлера. Встановлено умови коректної розв'язності задачі у просторах функцій зі степеневою та експоненційною поведінкою коефіцієнтів Фур'є. Уперше для рівнянь зі змінними за t коефіцієнтами доведено метричні теореми про оцінки знизу малих знаменників задачі Ніколетті. Побудовано приклади задач, які ілюструють наведені результати. У розділі 5 розглянуто нелокальну двоточкову задачу для диференціального рівняння з частинними похідними типу Ейлера другого та високого порядків. Отримано умови існування єдиного розв'язку задачі, застосовано метричний підхід для доведення оцінок знизу малих знаменників задачі. Показано, що такі оцінки виконуються для всіх векторів, складених із параметрів задачі, крім множини векторів нульової або малої міри Лебега. Виконання цих оцінок проаналізовано для різних випадків розташування дійсних частин коренів характеристичного рівняння, а також різних випадків розташування вузлів інтерполяції t_0, t_1. Результати дисертації мають теоретичний характер. Їх можна використати у наступних дослідженнях задач з локальними багатоточковими умовами, задач з умовами Ніколетті та задач з нелокальними двоточковими умовами за виділеною змінною та умовами 2π-періодичності за рештою змінних для систем рівнянь із частинними похідними типу Ейлера, а також при дослідженні конкретних задач практики, які моделюються розглянутими задачами.

2. The dissertation is devoted to the study of the solvability of non-classical problems with local multipoint conditions, problems with Nicoletti conditions and problems with nonlocal two-point conditions on the selected variable and 2π-periodicity conditions on the remaining variables for a partial differential equation of the Euler type. The interest of researchers in such problems is due both to the need to build a general theory of boundary value problems for partial differential equations and to the fact that local multipoint and nonlocal problems arise in the mathematical description of a number of processes. In the general case, such problems are conditionally well-posed, and the study of their solvability is related to the problem of small denominators. The essence of the small denominator problem is that the coefficients of the Fourier series, which represent the solutions of the problems, contain denominators that can become arbitrarily close to zero for an infinite number of summation indices, which can cause the divergence of the series in the corresponding functional spaces. Section 1 provides a review of works that are close to the topic of this dissertation. Section 2 describes the general methodology for studying the problems, and provides some auxiliary statements from analysis and number theory. Section 3 establishes the conditions for the unique solvability of two- and multipoint problems with simple interpolation nodes for the second- and higher-order Euler equations. Conditions for the existence of a unique solution (represented by a Fourier series) of two-point and multipoint problems are established if their input data is sufficiently smooth and the sequences of the corresponding characteristic determinants admit certain lower estimates. Using the metric approach, it is shown that such lower bounds are satisfied for all vectors whose components are parameters of the problem (equation coefficients, interpolation node values), except, maybe, for the set of vectors of zero or small Lebesgue measure. A special case of a multipoint problem is considered, when its nodes are logarithmically equidistant. Section 4 of the dissertation is devoted to the study of the Nicoletti problem for partial differential equations of the Euler type. Conditions for the correct solvability of the problem in the spaces of functions with power and exponential behavior of Fourier coefficients are established. For the first time, metric theorems on lower bounds of small denominators of the Nicoletti problem are proved for equations with coefficients that depends on variable t. Examples of problems are constructed that illustrate the results presented. In Section 5, a nonlocal two-point problem for a differential equation with partial derivatives of the Euler type of the second and

higher orders is considered. The conditions for the existence of a unique solution to the problem are obtained, and a metric approach is applied to prove estimates from below for small denominators of the problem. It is shown that such estimates are satisfied for all vectors composed of the parameters of the problem, except for the set of vectors of zero or small Lebesgue measure. The fulfillment of these estimates is analyzed for different cases of the location of the real parts of the roots of the characteristic equation, as well as different cases of the location of the interpolation nodes t_0, t_1. The results of the dissertation are theoretical in nature. They can be used in further studies of problems with local multipoint conditions, problems with Nicoletti conditions, and problems with nonlocal two-point conditions on a selected variable and 2π-periodicity conditions on the remaining variables for systems of partial differential equations of the Euler type, as well as in the study of specific practical problems that are modeled by the problems under consideration.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Ільків В. С., Слоньовський Я. О. Двоточкова задача для диференціального рівняння з частинними похідними другого порядку типу Ейлера. Вісник Львівського університету. Серія механіко-математична. 2021. Вип. 91. С. 87–98.
- Ільків В. С., Симотюк М. М., Слоньовський Я. О. Метричні оцінки характеристичного визначника багатоточкової задачі для рівняння типу Ейлера. Математичні методи та фізико-механічні поля. 2022. Т. 65, № 1-2. С. 65–79.
- Ільків В. С., Симотюк М. М., Слоньовський Я. О. Метричні оцінки характеристичного визначника задачі Ніколетті для рівняння типу Ейлера. Прикладні проблеми механіки і математики. 2022. Том 20. С. 31–38.
- Ільків В. С., Симотюк М. М., Слоньовський Я. О. Метричні оцінки визначника задачі Ніколетті для рівняння типу Ейлера. Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології : науковий збірник. 2023. Вип. 36. С. 96–100.
- Ilkiv V., Symotyuk M., Slonovskyi Y. O. Metric estimates of the characteristic determinant of multipoint problem for an Euler-type equation. Journal of Mathematical Sciences. 2024. Vol. 282, iss. 5. P. 678–698.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами: 0116U004101 0121U114596

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ільків Володимир Степанович

2. Volodymyr S. Il'kiv

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тимків Іван Романович

2. Ivan R. Tymkiv

Кваліфікація: к.ф.-м.н., доц., 01.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0007-4138-6180

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, буд. 15, Івано-Франківськ, 76019, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бугрій Олег Миколайович

2. Oleh M. Buhrii

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1698-5559

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Нитребич Зіновій Миколайович

2. Zinovii M. Nytrebych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9599-8517

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мединський Ігор Павлович

2. Ihor P. Medynskyi

Кваліфікація: д. ф.-м. н., доц., 01.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0651-4198

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Каленюк Петро Іванович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Каленюк Петро Іванович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Нитребич Зіновій Миколайович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна