

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0524U000353

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 16-10-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коваленко Олег Вікторович

2. Kovalenko Oleh

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.01.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 01.01.01

Назва наукової спеціальності: Математичний аналіз

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 19-11-2024

Спеціальність за освітою: Математика

Місце роботи здобувача: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 72, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.206.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут математики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417207

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, буд. 3, Київ, 01024, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 72, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 27.25.19

Тема дисертації:

1. Нерівності для похідних і екстремальні задачі теорії наближень у метричних просторах
2. Inequalities for derivatives and extremal problems of Approximation Theory in metric spaces

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена класичним задачам теорії наближень, зокрема точним нерівностям для похідних типу Ландау-Колмогорова, задачі Стечкіна про наближення необмежених операторів обмеженими, задачі знаходження модуля неперервності операторів, а також задачам оптимального відновлення операторів і функціоналів за точною і неточною інформацією, зокрема задачам про найкращі кубатурні формули. Перший розділ присвячено дослідженню екстремальних задач теорії наближень у просторах функцій, які набувають значення у L -просторах, тобто у напівлінійних метричних просторах з додатковими аксіомами, що пов'язують метрику з алгебраїчними операціями. Такий підхід дозволяє включити до розгляду різні класи функцій, зокрема класи багато- і нечітко-значних функцій, а також класи функцій зі значеннями у банахових просторах, зокрема класи випадкових процесів. Ми отримуємо узагальнення леми Корнейчука-Стечкіна для функцій зі значеннями у L -просторах. Ми доводимо точні нерівності типу Островського і розв'язуємо задачі оптимального відновлення операторів та функціоналів на різних класах функцій зі

значеннями у L -просторах. Другий розділ присвячено екстремальним задачам для операторів, що задані на класах Соболева функцій багатьох змінних. На цих класах функцій ми розв'язуємо задачу найкращого наближення, взагалі кажучи, необмеженого гіперсингулярного інтегрального оператора D за допомогою обмежених. Ми також доводимо точні адитивні нерівності типу Ландау, що оцінюють рівномірну норму функції Df через рівномірну норму функції f і інтегральну норму градієнта функції f . Крім того, ми знаходимо модуль неперервності оператора D і розв'язуємо задачу оптимального відновлення цього оператора за неточно заданими аргументами оператора. Ми розв'язуємо задачу оптимального відновлення інтеграла з одиничною та з неоднорідною ваговою функцією на різних областях визначення функцій. Третій розділ присвячено нерівностям, що оцінюють відхилення значення функції в деякій точці від середнього значення цієї функції, використовуючи різні характеристики функції (такі нерівності часто називають нерівностями типу Островського) та деяким їх застосуванням. Нерівності такого типу можуть бути використані для розв'язання інших екстремальних задач теорії наближень, зокрема, для функцій малої гладкості вони можуть бути застосовані при розв'язанні задач оптимального відновлення і при доведенні нерівностей типу Ландау-Колмогорова. Для функцій багатьох змінних ми пропонуємо нове означення поняття функції обмеженої варіації і доводимо точні нерівності типу Островського. Для класу випадкових процесів, що задається мажорантою модуля неперервності, ми доводимо точну нерівність типу Островського, яка оцінює відхилення інтеграла випадкового процесу від значення процесу у випадковий момент часу. Застосовуючи цю нерівність, ми розв'язуємо задачу оптимального відновлення інтеграла від випадкового процесу цього класу, знаючи значення процесу у n випадкових моментів часу. Четвертий розділ присвячено нерівностям для похідних типу Ландау-Колмогорова і типу Надя, а також пов'язаним задачам. Отримано точні нерівності типу Надя, які оцінюють рівномірну норму функції з простору Соболева через L_p -норму її градієнта, і деяку її напівнорму, яка визначається на просторі локально інтегрованих у відкритому конусі функцій. Ми знаходимо модуль неперервності оператора кратного диференціювання на класах функцій визначених на пів осі, які задаються (неконстантними) мажорантами самих функцій і їх старших похідних. Ми доводимо аналог теореми про вузів, який гарантує існування аналогів ідеальних сплайнів з максимально можливою кількістю точок осциляції. Ці сплайни виступають екстремальними в задачі про модуль неперервності оператора диференціювання.

2. 2. The dissertation is devoted to classical problems of Approximation Theory, in particular to sharp Landau-Kolmogorov type inequalities, to the Stechkin problem about approximation of unbounded operators by bounded ones, to the problem to find the modulus of continuity of operators, as well as to problems of optimal recovery of operators and functionals given exact or inexact information, in particular to problems of optimization of cubature formulae. Chapter 1 is devoted to a study of extremal problems in spaces of functions with values in L -spaces i.e., in semilinear metric spaces with additional axioms that connect the metric with the algebraic operations. Such approach allows to include into consideration various classes of functions, in particular classes of multi-valued and fuzzy-valued functions, as well as classes of functions with values in normed spaces, including classes of random processes. We obtain a generalization of the Korneichuk-Stechkin lemma for functions with values in L -spaces. We prove sharp Ostrowski-type inequalities and solve problems of optimal recovery of operators and functionals on various classes of L -space valued functions. Chapter 2 is devoted to extremal problems for operators that act on the Sobolev classes of multivariate functions. For these classes of functions we consider the problem of the best approximation of the hypersingular integral operator D using bounded operators. We also prove sharp Landau-type inequalities in the additive form that estimate the uniform norm of Df via the uniform norm of the function f and an integral norm of its gradient. We also compute the modulus of continuity of the operator D and solve the problem of optimal recovery of this operator given the values of its arguments known with an error. We solve the problem of optimal recovery of the integral with unit and non-unit weight on different domains of definitions of the functions. Chapter 3 is devoted to inequalities that estimate the deviation between the value of a function at some point and the mean value of the function, via some characteristics of the function. Such inequalities are often called Ostrowski type inequalities. Inequalities of this kind can be applied to solutions of other extremal problems of Approximation Theory, in particular for classes of functions of low smoothness they can be applied to problems

of optimal recovery and to prove Landau--Kolmogorov type inequalities. For multivariate functions we propose a new definition of the notion of bounded variation and prove sharp Ostrowski-type inequalities. For a class of random processes that is determined by a majorant of modulus of continuity of the processes, we prove a sharp Ostrowski type inequality that estimates the deviation between the integral of the process and the value of the process at a random. Using this inequality, we solve a problem of optimal recovery of the integral of the random process, given the values of the process at n random moments of time. Chapter 4 is devoted to the inequalities for derivatives of Landau--Kolmogorov-type, of Nagy type, and related extremal problems. We obtain sharp Nagy type inequalities that estimate the uniform norm of a function from a Sobolev space using the L_p -norm of its gradient and some seminorm that is defined on the space of locally integrable on an open cone functions. We find the modulus of continuity of a higher order differentiation operator on the classes of functions defined on a half-line that are determined by (non-constant) majorants of the functions and their higher derivatives. We prove a snake theorem that guarantees existence of perfect spline analogues that oscillate maximally. These splines are extremal in the problem to find the modulus of continuity of the differentiation operator.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0122U001223, 0117U001208

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: Новий напрямок у науці і техніці

Публікації:

- O.V. Kovalenko. Ostrowski type inequalities for sets and functions of bounded variation. *J. Inequal. Appl.*, 151, 2017. <http://dx.doi.org/10.1186/s13660-017-1429-5>.
- O. Kovalenko. On optimal recovery of integrals of random processes. *J. Math. Anal. Appl.*, 487, №1, 123949, 2020. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmaa.2020.123949>.
- V. Babenko, Yu. Babenko, O. Kovalenko. On multivariate Ostrowski type inequalities and their applications. *Math. Ineq. Appl.*, 23, №2, 569--583, 2020. <http://dx.doi.org/10.7153/mia-2020-23-47>.
- V. Babenko, V. Babenko, O. Kovalenko. Optimal recovery of monotone operators in partially ordered L -spaces. *Numer. Func. Anal. Opt.*, 41, №11, 1373--1397, 2020. <http://dx.doi.org/10.1080/01630563.2020.1775251>.
- O. Kovalenko. On maximally oscillating perfect splines and some of their extremal properties. *Anal. Math.*, 46, №3, 555--577, 2020. <http://dx.doi.org/10.1007/s10476-020-0037-7>.
- O.V. Kovalenko. On multidimensional Ostrowski-type inequalities. *Ukr. Math. J.*, 72, 741--758, 2020. <http://dx.doi.org/10.1007/s11253-020-01814-w>. Translation of *Ukrain. Mat. Zh.* 72 (5) 644--657, 2020.
- V. Babenko, V. Babenko, O. Kovalenko, M. Polishchuk. Optimal recovery of operators in function L -spaces. *Anal. Math.*, 47, 13--32, 2021. <http://dx.doi.org/10.1007/s10476-021-0065-y>.
- V.F. Babenko, Yu.V. Babenko, O.V. Kovalenko. On asymptotically optimal cubatures for multidimensional Sobolev spaces. *Res. Math.*, 29, №2, 15--27, 2021. <http://dx.doi.org/10.15421/242106>.
- V. Babenko, O. Kovalenko, N. Parfinovych. On approximation of hypersingular integral operators by bounded ones. *J. Math. Anal. Appl.*, 513, №2, 126215, 2022. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmaa.2022.126215>.
- V.F. Babenko, V.V. Babenko, O.V. Kovalenko, N.V. Parfinovych. General form of (λ, φ) -additive operators on spaces of L -space-valued functions. *Res. Math.*, 30, №1, 3--9, 2022. <http://dx.doi.org/10.15421/242201>.
- V.F. Babenko, V.V. Babenko, O.V. Kovalenko, N.V. Parfinovych. Estimates for the deviations of integral operators in semilinear metric spaces and their applications. *Ukr. Math. J.*, 74, 685--697, 2022. <http://dx.doi.org/10.1007/s11253-022-02094-2>. Translation of *Ukrain. Mat. Zh.* 74(5) 599--609, 2022.

- V.F. Babenko, V.V. Babenko, O.V. Kovalenko, N.V. Parfinovych. On Landau – Kolmogorov type inequalities for charges and their applications. Res. Math., 31, №1, 3--16, 2023. <http://dx.doi.org/10.15421/242301>.
- V. Babenko, V. Babenko, O. Kovalenko. Korneichuk–Stechkin lemma, Ostrowski and Landau inequalities, and optimal recovery problems for L-space valued functions. Numer. Func. Anal. Opt., 44, №12, 1309--1341, 2023. <http://dx.doi.org/10.1080/01630563.2023.2246540>.
- V.F. Babenko, V.V. Babenko, O.V. Kovalenko, N.V. Parfinovych. Nagy type inequalities in metric measure spaces and some applications. Carpathian Math. Publ., 15, №2, 563--575, 2023. <http://dx.doi.org/10.15330/cmp.15.2.563-575>.
- V.F. Babenko, V.V. Babenko, O.V. Kovalenko, N.V. Parfinovych. Some sharp Landau–Kolmogorov–Nagy-type inequalities in Sobolev spaces of multivariate functions. Ukr. Math. J., 75, 1525--1532, 2024. <http://dx.doi.org/10.1007/s11253-024-02275-1>. Translation of Ukrain. Mat. Zh. 75 (10) 1347--1353, 2023.
- O. Kovalenko. On a general approach to some problems of approximation of operators. J. Math. Sci., 279, 67--76, 2024. <http://dx.doi.org/10.1007/s10958-024-06987-4>. Translation of Ukrain. Mat. Visn. 20(4) 544--556, 2023.
- O. Kovalenko. On optimization of cubature formulae for Sobolev classes of functions defined on star domains. Mat. Stud., 61, №1, 84--96, 2024. <http://dx.doi.org/10.30970/ms.61.1.84-96>.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами: 0122U001223, 0117U001208

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кореновський Анатолій Олександрович

2. Anatolii Korenovskiy

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.01.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6477-9584

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Код за ЄДРПОУ: 02071091

Місцезнаходження: вул. Дворянська, буд. 2, Одеса, 65082, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сердюк Анатолій Сергійович
2. Anatolii Serdyuk

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.01.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2659-8920

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут математики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417207

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, буд. 3, Київ, 01024, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чайченко Станіслав Олегович
2. Stanislav Chaichenko

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.01.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2724-8749

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний вищий навчальний заклад "Донбаський державний педагогічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 38177113

Місцезнаходження: Вул. Генерала Батюка, будинок 19, Слов'янськ, Краматорський р-н., 84116, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Кочубей Анатолій Наумович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Кочубей Анатолій Наумович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Реєстратор

Артемиченко Жанна Яківна

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна