

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U002116

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-06-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Самарук Наталія Миколаївна

2. Nataliia M. Samaruk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4611-8528

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: Математика

Дата захисту: 10-08-2026

Спеціальність за освітою: Педагогіка і методика середньої освіти, математика та основи інформатики

Місце роботи здобувача: Хмельницький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071234

Місцезнаходження: вул. Інститутська, Хмельницький, Хмельницький р-н., 29016, 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): PhD 14401

Повне найменування юридичної особи: Карпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

Місцезнаходження: вул. Шевченка, Івано-Франківськ, 76018, 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: Карпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

Місцезнаходження: вул. Шевченка, Івано-Франківськ, 76018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 27.17.35

Тема дисертації:

1. Квазі-мономіальні многочлени підгруп афінної групи.
2. Quasi-monomial polynomials of subgroups of an affine group.

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена вивченню квазі-мономіальних многочленів підгруп афінної групи площини та простору. Об'єктом дослідження є експоненціальні породжуючі функції та визначені ними сім'ї многочленів, що виникають при дії підгруп афінних груп площини та простору. Предметом дослідження є умови й закономірності, за яких експоненціальні породжуючі функції породжують квазі-мономіальні сім'ї, зокрема їхній вигляд, диференціальні критерії квазі-мономіальності та породжувані рекурентні співвідношення. Методи дослідження: методи комбінаторики та диференціальних рівнянь в частинних похідних. Наукова новизна отриманих результатів: запроваджено поняття сімей квазі-мономіальних многочленів відносно підгруп афінних груп перетворень площини та простору; отримано опис у термінах експоненціальних породжуючих функцій квазі-мономів відносно підгруп обертань, масштабувань, рівномірних масштабувань, паралельних перенесень, рівномірних паралельних перенесень; побудовано

явний приклад квазі-мономіальної сім'ї многочленів відносно підгрупи паралельних перенесень площини та встановлено рекурентні співвідношення для цієї сім'ї; досліджено умови нормалізації, за яких зберігається властивість квазі-мономіальності; доведено, що дві сім'ї біортогональних многочленів Аппеля є квазі-мономами відносно групи обертань простору та знайдено рекурентні співвідношення для цих сімей. Теоретичне та практичне значення отриманих результатів. Теоретичне значення роботи полягає у подальшому розвитку теорії квазі-мономіальних многочленів та її узагальненні на широкий клас підгруп афінних груп площини та простору: узагальнено класичну теорію моментних інваріантів на випадок довільних підгруп афінних груп $\text{Aff}(2)$ та $\text{Aff}(3)$; встановлено властивості квазі-мономіальних сімей через аналітичні характеристики їх породжуючих функцій; розширено поняття квазі-мономіальності на тривимірний випадок і дослідити його зв'язок із групою обертань $\text{SO}(3)$; встановлено зв'язок між квазі-мономіальними сім'ями та біортогональними многочленами Аппеля, що поглиблює взаємозв'язок між теорією спеціальних функцій, комбінаторикою та теорією груп. Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості їх застосування для побудови ефективних і чисельно стійких алгоритмів обробки даних, зокрема в задачах комп'ютерного зору та машинного навчання. Запропоновані квазі-мономіальні базиси та встановлені для них рекурентні співвідношення забезпечують можливість інтеграції квазі-мономіальних моментів у сучасні архітектури глибокого навчання. Галузь використання. Дисертаційна робота має теоретичний характер: результати мають фундаментальний теоретичний характер та можуть бути використані для розвитку нових математичних теорій. Але вони можуть бути корисними при розробці систем розпізнавання образів, аналізу тривимірних зображень, а також у задачах обробки сигналів, робототехніки, біоінформатики та інших галузях, де суттєву роль відіграють інваріантні характеристики об'єктів.

2. The dissertation is devoted to the study of quasi-monomial polynomials with respect to subgroups of the affine groups of the plane and space. The object of the research is exponential generating functions and the polynomial families defined by them that arise under the action of subgroups of the affine groups of the plane and space. The subject of the research is the conditions and regularities under which exponential generating functions generate quasi-monomial families, in particular their form, differential criteria of quasi-monomiality, and the recurrence relations generated by them. Research methods: methods of combinatorics and partial differential equations. Scientific novelty of the obtained results: the notion of quasi-monomial polynomial families with respect to subgroups of the affine transformation groups of the plane and space is introduced; a description in terms of exponential generating functions of quasi-monomials with respect to the subgroups of rotations, scalings, uniform scalings, translations, and uniform translations is obtained; an explicit example of a quasi-monomial polynomial family with respect to the subgroup of translations of the plane is constructed, and recurrence relations for this family are established; normalization conditions under which the property of quasi-monomiality is preserved are investigated; it is proved that two families of Appell biorthogonal polynomials are quasi-monomials with respect to the rotation group of space, and recurrence relations for these families are found. Theoretical and practical significance of the obtained results. The theoretical significance of the work lies in the further development of the theory of quasi-monomial polynomials and its extension to a broad class of subgroups of the affine groups of the plane and space: the classical theory of moment invariants is generalized to the case of arbitrary subgroups of the affine groups $\text{Aff}(2)$ and $\text{Aff}(3)$; properties of quasi-monomial families are established through the analytic characteristics of their generating functions; the notion of quasi-monomiality is extended to the three-dimensional case and its connection with the rotation group $\text{SO}(3)$ is investigated; a connection between quasi-monomial families and Appell biorthogonal polynomials is established, deepening the relationship among the theory of special functions, combinatorics, and group theory. The practical significance of the obtained results lies in the possibility of their application to the construction of efficient and numerically stable data-processing algorithms, in particular in computer vision and machine learning problems. The proposed quasi-monomial bases and the established recurrence relations for them provide the possibility of integrating quasi-monomial moments into modern deep learning architectures. Field of application. The dissertation is of a theoretical nature: the obtained results are of a fundamental theoretical character and may be used for the development of new

mathematical theories. However, they may also be useful in the development of pattern recognition systems, three-dimensional image analysis, as well as in signal processing, robotics, bioinformatics, and other fields in which invariant characteristics of objects play an essential role.

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: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. Самарук Н. М. Квазі-мономи відносно підгруп афінної групи простору // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Математика і інформатика». 2023. 2. Т. 42, № 1. 3. С. 79-89. DOI: [https://doi.org/10.24144/2616-7700.2023.42\(1\).79-89](https://doi.org/10.24144/2616-7700.2023.42(1).79-89) URL: <http://visnyk-math.uzhnu.edu.ua/issue/view/1600>
- 2. Samaruk N. M. Quasi-monomials with respect to subgroups of the plane affine group // Matematychni Studii. 2023. 4. Vol. 59, № 1. 5. P. 3-11. DOI: <https://doi.org/10.30970/ms.59.1.3-11> URL: <https://www.scopus.com/pages/publications/85163287621>
- 3. Samaruk N. M. SO(3) quasi-monomial polynomial families // Carpathian Mathematical Publications. 2024. 6. Vol. 16, № 1. 7. P. 40-52. DOI: <https://doi.org/10.15330/cmp.16.1.40-52> URL: <https://www.scopus.com/pages/publications/85199423386>

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

Соціально-економічна спрямованість: забезпечення сучасної науки новим видом фундаментальних досліджень

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бедратюк Леонід Петрович
2. Leonid P. Bedratyuk

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.01.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6076-5772

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 22833890600

Повне найменування юридичної особи: Хмельницький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071234

Місцезнаходження: вул. Інститутська, Хмельницький, Хмельницький р-н., 29016, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кравців Вікторія Василівна

2. Viktoriia V. Kravtsiv

Кваліфікація: к. ф.-м. н., доц., 01.01.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7702-7071

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 57189029809

Повне найменування юридичної особи: Карпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

Місцезнаходження: вул. Шевченка, Івано-Франківськ, 76018, 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. Сохацький Федір Миколайович

2. Fedir M. Sokhatskyi

Кваліфікація: д. ф.-м. н., доц., 01.01.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4969-5651

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 6506920028

Повне найменування юридичної особи: Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534430

Місцезнаходження: вул. Наукова, Львів, 79060, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Олійник Андрій Степанович
2. Andriy Oliynyk

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.01.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0940-7731

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 55240479800

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01033, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Василюшин Тарас Васильович
2. Taras V. Vasylyshyn

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9055-6341

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 57194429512

Повне найменування юридичної особи: Карпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

Місцезнаходження: вул. Шевченка, Івано-Франківськ, 76018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Марцінків Марія Володимирівна
2. Mariia V. Martsinkiv

Кваліфікація: к. ф.-м. н., доц., 01.01.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2501-6968

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 57215595943

Повне найменування юридичної особи: Карпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

Місцезнаходження: вул. Шевченка, Івано-Франківськ, 76018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Загороднюк Андрій Васильович

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

Загороднюк Андрій Васильович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Савчук Наталія Петрівна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна