

Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

МАТЕМАТИКА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Матеріали міжнародної наукової конференції,
присвяченої 55-річчю
факультету математики та інформатики

28–30 вересня 2023 року

Чернівці, 2023

УДК 51+004(08)
М340

Рекомендовано до друку вченою радою
факультету математики та інформатики
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича
(протокол № 2 від 19 вересня 2023 року)

Математика та інформаційні технології. Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 55-річчю факультету математики та інформатики, 28–30 вересня 2023 р. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2023. – 369 с.

Збірник матеріалів міжнародної наукової конференції “Математика та інформаційні технології” включає наукові роботи вчених України, Європи, Азії та Америки, які проводять дослідження у теорії диференціальних та диференціально-функціональних рівнянь, теорії функцій та функціональному аналізі, топології, математичному моделюванні та інформаційних технологіях, а також займаються актуальними питаннями методики навчання математики та інформатики.

Для наукових працівників, аспірантів.

© Факультет математики та інформатики
Чернівецького національного універси-
тету імені Юрія Федьковича, 2023

Інтегровані завдання з математики та інформатики – ефективний засіб навчання математики у старшій школі

Лучко Вікторія, Лучко Володимир

viktoria.luchko@chnu.edu.ua, v.luchko@chnu.edu.ua

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Однією з найважливіших умов модернізації сучасної освіти є те, щоб розкрити потенційні можливості кожного учня, для досягнення яких застосовується принцип міжпредметних зв'язків або ж процес інтеграції навчальних предметів, основою котрих є інтегровані завдання. На уроках математики та інформатики здійснюються міжпредметні зв'язки математики - інформатики. Основним завданням педагога на таких уроках є формування в учнів інформаційної компетентності та вміння перетворювати на практиці математичні об'єкти за допомогою засобів інформаційних технологій.

Практика роботи нами в ЗЗСО показує, що в учнів, які добре знають математичний матеріал і методи розв'язування, виникають труднощі у побудові самого ходу розв'язання, у виробленні алгоритму розв'язання конкретної задачі. Інформатика, зокрема програмування, заснована власне на побудові алгоритму. А тому математика та інформатика є тими важливими предметами, успішність засвоєння яких часто залежить від рівня розвитку алгоритмічного мислення.

Інтеграція інформатики та інформаційних технологій з математикою є важливою практичною необхідністю. Математика пропонує учням низку математичних методів, що дозволяють не лише отримати числові характеристики досліджуваного об'єкта, а й змоделювати його поведінку під впливом різних факторів. Інформатика ж надає інструментарій, який дозволяє підвищити точність та скоротити трудомісткість складних процесів, які не є доступними для "ручної" техніки.

У старшій школі вивчення учнями питань, пов'язаних з похідною, викликає певні труднощі, однією з них є та, що учні повинні засвоїти досить абстрактний матеріал за незначну кількість годин. Крім того, запам'ятати усі формули та правила знаходження похідних, знаходити екстремуми функцій, не спираючись на певний наочний матеріал, складно. У цьому випадку можуть допомогти інтегровані завдання, введення яких на уроках математики сприяє стимулюванню аналітико-синтетичної діяльності учнів, розвитку потреби у системному підході до об'єкта пізнання, формуванню вміння аналізувати та порівнювати складні процеси та явища.

Наприклад, при розгляді теми "Застосування похідної при вивченні властивостей функцій" учням можна запропонувати виконати таке завдання: побудувати в Excel графіки функцій, заданих формулами $y = x^2 + 2x - 1$, $y = -x^2 + 2x + 2$, при $x \in [-3; 3]$, а також графіки похі-

дних даних функцій та зробити відповідні висновки.

Використовуючи наочне представлення, дати відповідь на такі запитання:

1. Як пов'язані координати вершин парабол з графіками похідних заданих функцій?

2. Які значення прийматимуть похідні функцій при зростанні (спаданні) графіків функцій, у точках їх екстремумів функцій?

Зауважимо, що одним з важливих елементів побудови графіків функцій є вибір діапазону зміни незалежної змінної, щоб було б добре видно екстремуми функції та зміну значень похідної.

Зазначимо, що використання інтегрованих завдань для розвитку алгоритмічного мислення підтверджується тим, що процес розв'язання довільної математичної задачі є певною послідовністю дій, тобто деяким алгоритмом, програмуванням, а це також деталізація дій щодо розв'язання, власне складання алгоритму. Отже, інтегровані завдання з математики та інформатики ефективно впливатимуть на розвиток алгоритмічного мислення учнів старшої школи.

1. Блінова Т.Л., Безматерних Є.В. Реалізація міжпредметних зв'язків у процесі навчання математики в 10-11 класах фізико-математичного профіля // Математика в школі. – 2016. – № 7. – С. 28–35.
2. Раков С.А. Пакет DG та дослідницький підхід у курсі алгебри та початків аналізу // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2005. – № 4. – С. 29.
3. Серанова Н.С. Інтегративно-компетентісний підхід до викладання математики в основній та старшій школі. Методичний посібник для вчителів математики шкіл, гімназій, ліцеїв. – Балта, 2020. – 50 с.

<i>Мартинюк О., Житарюк І.</i> Факультет математики та інформатики: історія та сьогодення	3
<i>Adegoke K., Frontczak R., Goy T.</i> On binomial sum relations involving Fibonacci and Lucas numbers	7
<i>Assanova A., Imanchiyev A.</i> A nonlocal problem for hyperbolic equations with impulse discrete memory	11
<i>Banakh T.</i> Automatic continuity of measurable homomorphisms on Čech-complete topological groups	13
<i>Bandura A., Baksa V.</i> On concept of bounded index for Fueter regular functions of quaternionic variable	15
<i>Bandura A., Salo T.</i> \mathbf{L} -Index in Joint Variables: Composition of an Entire Function with a Function Having a Vanished Gradient	17
<i>Bezushchak O.</i> Derivations of finitary Mackey algebras	19
<i>Bilanyk I., Bodnar D., Voznyak O.</i> On Parabolic Convergence Regions for Branched Continued Fractions of the Special Form	20
<i>Bilichenko R., Doroshenko D.</i> On one modern method for teaching differential equations	21
<i>Bondar I.</i> Control conditions for not always solvable impulse systems of integro-differential equations	23
<i>Chabanyuk Ya., Khimka U., Nikitin A.</i> Control Problem For The Diffusion Transfer Process With Semi-Markov Switchings	25
<i>Chepurukhina I., Murach A.</i> On applications of Nikolskii spaces of low regularity to elliptic boundary problems	27
<i>Cherevko I., Tuzyk I.</i> Schemes of approximation of linear systems with delay and analysis of their stability	29
<i>Chikrii A.</i> Principle of measurable choice in game problems of motion control	31
<i>Cozma D.</i> Integrability conditions for a cubic system with two invariant straight lines and exponential factors	33
<i>Dolishniak D.</i> Dynamic of a nonlinear backward shift on a semiring of multisets	35
<i>Dorosh A., Haiuk I., Pertsov A.</i> Approximation of Boundary Value Problem Solutions for Integro-Differential Equations of the Neutral Type Using a Spline Function Method	37
<i>Drin Ya., Drin I., Drin S.</i> A two-pointed problem by t for diffusion equation	39
<i>Dron V., Medynskiy I.</i> On fundamental solution of the Cauchy problem for a class of ultraparabolic Kolmogorov-type equations with block structure	42
<i>Dudko A., Grigorchuk R.</i> On invariant random subgroups and characters of branch groups	44
<i>Dzhaliuk N.</i> Linear solutions to the bilateral matrix polynomial equations	47

<i>Eidelman Yu.</i> Numerical solution of biharmonic equations via rank structured matrices	49
<i>Filipkovska M.</i> Combined numerical methods for the solution of nonautonomous degenerate differential equations with the use of spectral projectors	50
<i>Gefter S., Piven' A.</i> Linear differential operators of infinite order in the module of copolynomials	52
<i>Gorbachuk V.</i> On solutions of the $(n + 1)$ -times integrated Cauchy problem	56
<i>Grigorchuk R., Savchuk D.</i> On Groups of Isometries and Dilations of Local Fields and Their Actions on Regular Trees	58
<i>Huzyk N.</i> Coefficient inverse problem for parabolic equation with strong power degeneration	61
<i>Ivasiuk R., Maslyuchenko O.</i> Characterization of compact subspaces of the space of separately continuous functions with the cross-uniform topology	62
<i>Karvatskyi D.</i> Fractal analysis of the Guthrie-Nymann's set	64
<i>Klevchuk I., Hrytchuk M.</i> Existence and stability of cycles in parabolic systems with small diffusion	66
<i>Klimchuk T., Lavrenyuk M., Shovkoplias T.</i> A linear Noetherian boundary value problem for a system of dynamic equations on a time scale	68
<i>Konarovskyi V.</i> Stochastic Modified Flows, Mean-Field Limits and Dynamics of Stochastic Gradient Descent	71
<i>Koshmanenko V., Karataieva T.</i> About compromise states in the battle of opponents with various external support	73
<i>Kozlovskiyi M.</i> Separately continuous functions for the space with the regular subset	77
<i>Kravtsiv V.</i> Block-supersymmetric polynomials	79
<i>Kuduk G.</i> Problem with integral conditions for nonhomogeneous system of partial differential equations third order	81
<i>Kuryliak A., Sheremeta M.</i> On Banach spaces of Laplace-Stieltjes integrals	83
<i>Kuryliak A., Skaskiv O.</i> Entire Gaussian functions: probability of zeros absence	84
<i>Kuryliak M., Skaskiv O.</i> The domain of existence of the maximum term of Dirichlet series with complex exponents	85
<i>Kushnirenko S.</i> On conditions of ergodicity of the solutions to Itô's stochastic differential equations	87
<i>Leshchenko D., Kozachenko T.</i> Perturbed motions of a dynamically symmetric rigid body with cavity filled with a viscous fluid subject to constant body-fixed torques	89
<i>Lianha A., Maslyuchenko O.</i> Scattered spaces and pairs of Hahn related with separately continuous functions	91
<i>Maksymenko S.</i> Homotopy types of diffeomorphism groups of Morse-Bott foliations ...	93
<i>Martyniuk O., Stanzhytskyi O.</i> Thin Film Equations with Nonlinear Deterministic and Stochastic Perturbations	94

<i>Melnyk H.</i> Streamlining Practical Labs: Using Decorators to Automate Code Testing in Google Colab	96
<i>Melnyk V.</i> Using github classroom for student education	98
<i>Mogylova V., Koval'chuk T., Kravets V.</i> Asymptotic Behavior of Stochastic Functional Differential Evolution Equations	99
<i>Misiats O.</i> Patterns in Shape Memory Alloys: Variational Perspective	101
<i>Mykhaylyuk V.</i> Dependence on \aleph coordinates of separately continuous functions of many variables	102
<i>Nazarenko O., Stekhun A.</i> Stationary Wave Diffraction Problems on Spherical Defects	104
<i>Onyia D., Maslyuchenko O.</i> Construction of continuous functions with the given cluster set in a point with finite local rank	106
<i>Petryk M., Boyko I., Petryk O.</i> Mathematical modeling and parameters identification of nonlinear competitive adsorption in nanoporous particles media	108
<i>Petryna G.</i> Investigations into the Asymptotic Equivalence between Stochastic Functional Differential Equations and Ordinary Differential Equations	110
<i>Pokutnyi O., Panasenko Ye.</i> Conditions of the input-to-state stability for the impulse boundary-value problem	112
<i>Rovenska O.</i> Approximation of classes of Poisson integrals by Fejer means	113
<i>Rybalko V.</i> Bifurcation and stability of traveling waves in free boundary models of active gels	115
<i>Samoilenko I., Samoilenko T.</i> Analytic method for solution Schrödinger-type equation	119
<i>Satur O.</i> Dynamics of conflict interaction in terms of minimal players	123
<i>Slyvka-Tylyshchak G., Kuchinka K.</i> Simulation a solution of a parabolic equation with random factors	125
<i>Taistra Yu., Pelykh V.</i> Decoupling method for the maxwell equations in the case of null field	127
<i>Trokhimchuck P.</i> Problem of convergence mathematics and information theory and methods of their modeling	128
<i>Yeromina T., Povarova (Sivak) O.</i> Continuous solutions of the systems of nonlinear difference-functional equations in the hyperbolic case	130
<i>Yuzefovych R., Lychak O., Javorskyj I., Varyvoda M.</i> Model of the diagnostic signals in the form of bi-periodically non-stationary random process	131
<i>Zhumatov S.</i> Absolute stability of control systems with rigid feedback taking into account external load	133
<i>Андрух Ю., Шакун Ж., Вязнікова Л.</i> Організація роботи з учнями на уроках математики з метою подолання освітніх прогалин	136
<i>Барановський О.</i> Використання \LaTeX для підготовки дисертацій в Україні	138

<i>Бардан А.</i> Програмний комплекс моделювання диференціальної гри переслідування	140
<i>Бєбія М.</i> Синтез обмежених керувань для нелінійних систем зі степеневою головною частиною	143
<i>Безущак Д., Капустян Д., Сукретна А., Федоренко Ю.</i> ω -граничні множини імпульсної динамічної системи для гіперболічної еволюційної задачі	145
<i>Бирка М., Чепишко О.</i> Основні акценти викладання математики та інформатики в 5-9 класах Нової української школи	149
<i>Бігун Я., Скутар І.</i> Усереднення в багаточастотних системах із малими параметрами і лінійно перетвореними аргументами	151
<i>Білозерова М.</i> Асимптотичні зображення розв'язків диференціальних рівнянь з нелінійностями, що є композиціями правильно та швидко змінних функцій	153
<i>Білокурський Р., Черевко І., Шкільнюк Д.</i> Про співпрацю IT Cluster "Chernivtsi IT Community" та IT освіти в регіоні	155
<i>Бобилев Д.</i> Метод парних рівнянь для дослідження напружено-деформованого стану циліндра з тріщиною	157
<i>Бойчук О., Ферук В.</i> Слабкозбурена лінійна крайова задача для системи диференціальних рівнянь дробового порядку	159
<i>Бомба А., Барановський С.</i> Модифікація моделі інфекційного захворювання для урахування дифузійних збурень в умовах адсорбційної терапії	161
<i>Бугрій О., Бугрій Н., Доманська О.</i> Параболічне рівняння з випадковим збуренням та змінним показником нелінійності	164
<i>Буйновський В., Пасічник Г.</i> Синхронізація каналів на основі методу графічної оцінки та аналізу програм	165
<i>Буртняк І., Малицька Г.</i> Один клас вироджених параболічних систем	166
<i>Венгерин Ю., Боднарук С.</i> Методичні особливості використання інтерактивних методів при проведенні уроків та оцінюванні знань учнів з математики в старшій школі ЗЗСО	167
<i>Вербіцький В., Максимов А., Черноморець В.</i> Паралельна реалізація скінченно-елементної апроксимації крайової задачі для FADE	169
<i>Гаврильчик Л.</i> Оцінка ефективності SIRV моделі для дослідження епідемії в контексті пандемії COVID-19 у Рівненській області	170
<i>Гентош О., Прикарпатський А.</i> Бігамільтонова структура раціонально-факторизованих потоків Лакса, пов'язаних з алгеброю Лі дробових інтегро-диференціальних операторів	172
<i>Городецький В., Мартинюк С.</i> Перетворення Абеля–Пуассона формальних рядів Ерміта та його властивості	174
<i>Горошкевич С., Карлова О.</i> Зліченні криві Пеано	175
<i>Готинчан Т.</i> Застосування воркшопів та методу проектів при вивченні інформаційних технологій	176
<i>Грод І., Грод І.</i> Дослідження динаміки чисельності окремої популяції в рамках моделі Ферхюльста	178

<i>Грудей Я., Лучко В.</i> Проектна діяльність на уроках математики у 6 класі	180
<i>Грушка Я.</i> Необхідна і достатня ознака існування внутрішнього часу на орієнтованій множині	182
<i>Довгей Ж.</i> Активізація пізнавальної діяльності учнів при вивченні математики за допомогою мобільних додатків	185
<i>Дорошенко І.</i> Усереднення для стохастичних диференціально-функціональних рівнянь з врахуванням зовнішніх збурень типу випадкових величин	187
<i>Дяченко О.</i> Про класичність узагальнених розв'язків неоднорідних крайових задач для параболічних систем другого порядку	189
<i>Євтухов В., Голубев С.</i> Асимптотична поведінка розв'язків одного класу нелінійних диференціальних рівнянь четвертого порядку	191
<i>Єгошкін Д., Гук Н.</i> Аналіз коректності нечіткої бази правил в системах логічного виведення	193
<i>Житарюк І., Колісник Р., Шевчук Н.</i> Сторітелінг — ефективний метод комунікації на уроках математики в основній і старшій школі	195
<i>Журавльов В.</i> Критерій керованості крайових задач для операторних рівнянь у банахових просторах	198
<i>Зозуля Є.</i> Поточкові оцінки розв'язків вагового параболічного рівняння р-Лапласа з використанням потенціалів Вольфа	202
<i>Івасюк Г., Процак Н., Фратавчан Т.</i> Про властивості операторів Гріна і спряжених з ними операторів, породжених задачею Коші для параболічних за Ейделманом систем довільного порядку	206
<i>Іліка С., Матвій О., Піддубна Л.</i> Схеми апроксимації диференціально-різницьових рівнянь та їх застосування	208
<i>Ільків В.</i> Про умову Лопатинського	210
<i>Ільків В., Симотюк М., Слоновьовський Я.</i> Задача Ніколетті для безтипного рівняння із частинними похідними	212
<i>Ільків В., Страп Н., Волянська І.</i> Умови коректної розв'язності неоднорідної крайової задачі з нелокальними умовами для диференціального рівняння з оператором узагальненого диференціювання	213
<i>Капустян О., Юсипів Т.</i> Стійкість від входу до стану для атракторів еволюційних систем без єдиності	215
<i>Карпетров В.</i> Асимптотичні властивості розв'язків одного виду диференціальних рівнянь n -го порядку	217
<i>Колісник Р., Усатюк І.</i> Онлайн-сервіси для створення інтерактивних вправ, тестувань та опитувань	219
<i>Коробов В., Ресіна Т.</i> Керування рухом матеріальної точки з урахуванням невідомого тертя	221
<i>Косован В.</i> Про впровадження проекту “Оновлена інформатика – ІТ-студії” у загальноосвітніх закладах України	223
<i>Косович І., Щур Т., Щур О.</i> Моделювання SIR моделей для прогнозування поширення COVID-19	225

<i>Кривошія Р.</i> Про один критерій рівномірного розподілу послідовностей заданий в термінах Q_s -представлення дійсних чисел	227
<i>Кузь А.</i> Задача з інтегральними умовами для одного узагальненого рівняння Трікомі в смугі	229
<i>Кулик В., Кулик Г., Степаненко Н.</i> Регулярність лінійних розширень динамічних систем на торі з виродженою матрицею	230
<i>Кусік Л.</i> Про необхідні умови існування та асимптотику одного класу розв'язків деякого диференціального рівняння другого порядку	232
<i>Кушнірчук В., Кушнірчук В.</i> Онлайн калькулятор розрахунку необхідної товщини теплової ізоляції для будівельних конструкцій та трубопроводів	234
<i>Кушнірчук В.</i> Розробка навчальної онлайн платформи для Чернівецького регіонального центру підвищення кваліфікації	235
<i>Лахва Р., Халецька З.</i> Задача оптимального керування для систем інтегро-диференціальних рівнянь	237
<i>Латиш А., Кічмаренко О.</i> Оптимальне керування еволюційними функціонально-диференціальними рівняннями на півосі	239
<i>Ленюк О., Нікітіна О., Шинкарик М.</i> Розв'язування задач математичної фізики методом гібридного інтегрального перетворення Ейлера-Фур'є-Ейлера на сегменті	241
<i>Літовченко В., Харина Д.</i> Об'ємний потенціал задачі Коші для параболічних рівнянь з від'ємним родом і змінними коефіцієнтами	243
<i>Лопушанська Г., М'яус О., Пасічник О.</i> Обернена задача про визначення багатьох невідомих із розподілів типу Шварца	245
<i>Лось В.</i> Про загальні мішані задачі для параболічних за Петровським систем в узагальнених просторах Соболева	247
<i>Лучко В., Божягора І., Коновалюк М.</i> Методичні рекомендації по використанню платформ при змішаному та дистанційному навчанні	249
<i>Лучко В., Лучко В.</i> Інтегровані завдання з математики та інформатики – ефективний засіб навчання математики у старшій школі	251
<i>Макарчук О., Халецький Б.</i> Асимптотична поведінка перетворення Фур'є-Стільгеса одного розподілу типу Джемсенна-Вінгнера	253
<i>Мамса К., Перестюк М.</i> Стійкість інваріантного тора одного класу імпульсних систем	255
<i>Мартинюк С., Цуркан В.</i> Використання Т-критерію Віллоксона для оцінки якісних змін виконання командних дій на основі математичної моделі	257
<i>Марченко О., Самойленко Т.</i> Дослідження нестационарної задачі фільтрації та теплопереносу в осесиметричній постановці в неоднорідних за структурою середовищах	258
<i>Марчук К.</i> Рюкзачна криптосистема та її модифікації	262
<i>Маценко В.</i> Аналіз дискретних моделей динаміки популяцій зі збором урожаю ..	263
<i>Мединський І., Пасічник Г.</i> Про властивості розв'язків одного рівняння типу Колмогорова, коефіцієнти якого в групі молодших членів є зростаючими функціями	265