

ISSN (*print*) 2519-8106
ISSN (*online*) 2519-8114

Міністерство
освіти і науки України

Дніпровський державний
технічний університет

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Науковий журнал

Заснований в січні 1994 р.

Видається 2 рази на рік

2 (51) 2024

Кам'янське
ДДТУ
2024

ISSN (*print*) 2519-8106
ISSN (*online*) 2519-8114

УДК 519+004+504+536+620+621+622+658+669+681+685+33

Математичне моделювання

Mathematical Modeling

№ 2(51) 2024

№ 2(51) 2024

Науковий журнал

Scientific Journal

Засновник і видавець Дніпровський
державний технічний університет

Founder and publisher Dniprovsky
State Technical University

Ідентифікатор медіа **R30-01532**

Media identifier **R30-01532**

Журнал «Математичне моделювання» публікує статті, що містять нові наукові результати в галузі розробки та застосування методів математичного моделювання, математичних моделей та алгоритмів у природничих науках, техніці, економіці, соціології, навчальному процесі та ін.

Журнал входить до переліку наукових фахових видань України (категорія Б), в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата технічних наук, затвердженого наказом МОН України № 775 від 16.07.2018 р.

Реєстрація ДДТУ суб'єктом у сфері друкованих медіа за рішенням Національної ради № 1085 від 16.10.2023

Статті індексуються системою Google Scholar (Google Академія)

З 2018 року внесено до реферативної бази даних наукових публікацій Index Copernicus

Друкується за рішенням Вченої Ради Дніпровського державного технічного університету, протокол № 12, від 28.11.2024 р.

Математичне моделювання. Науковий журнал. Кам'янське, ДДТУ, 2024. № 2(51). 194 с.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

- Середа
Борис Петрович** – головний редактор, директор науково-дослідного центру «Матеріалознавства та інноваційних технологій» ДДТУ, зав. каф. автомобілів та транспортно-логістичних систем ДДТУ, д.т.н., професор;
- Кругляк
Ірина Василівна** – заступник головного редактора, зав. каф. галузевого машинобудування ДДТУ, д.т.н., професор;
- Бабаченко
Олександр Іванович** – директор інституту чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України, член-кореспондент НАН України, д.т.н., професор;
- Баглюк Геннадій
Анатолійович** – директор інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України, член-кореспондент НАН України, д.т.н., професор;
- Байбуз Олег
Григорович** – зав. каф. математичного забезпечення ЕОМ, Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара, д.т.н., професор;
- Бельмас
Іван Васильович** – зав. каф. машинобудівних технологій та інженерії ДДТУ, д.т.н., професор;
- Божуха
Лілія Миколаївна** – доцент каф. математичного забезпечення ЕОМ, Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара, к.ф.-м.н., доцент;
- Букетов
Андрій Вікторович** – зав. каф. транспортних технологій та механічної інженерії, Херсонська державна морська академія, д.т.н., професор;
- Галішин Олександр
Закір'янович** – старший науковий співробітник, завідувач відділу термопластичності, інститут механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України, д.т.н.;
- Грицак Віктор
Захарович** – професор каф. конструювання, технічної естетики і дизайну, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», д.т.н., професор, Заслужений діяч науки і техніки України;
- Гуляєв Віталій
Михайлович** – ректор ДДТУ, професор каф. хімічних та біологічних технологій ДДТУ, д.т.н., професор;
- Дейнеко Леонід
Миколайович** – зав. каф. матеріалознавства та термічної обробки металів, інститут промислових та бізнес технологій Українського державного університету науки, д.т.н., професор;
- Дмитрів Василь
Тарасович** – зав. каф. проектування та експлуатації машин Інституту механічної інженерії та транспорту Національного університету «Львівська політехніка», д.т.н., професор;
- Кагадій Тетяна
Станіславівна** – професор каф. вищої математики, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», д.т.н., професор;
- Калінін Євген
Іванович** – зав. каф. тракторів, автомобілів та біоенергоресурсів, Національний університет біоресурсів і природокористування України, д.т.н., професор;

- Кісельова
Олена Михайлівна** – декан факультету прикладної математики, Дніпровський національний університет ім. Олеса Гончара, д.ф.-м.н., професор;
- Кобильська
Олена Борисівна** – доцент каф. інформатики та вищої математики, Кременчуцький національний університет ім. Михайла Остроградського, к.ф.-м.н., доцент;
- Kolomeisky Anatol** – Professor of Chemistry and Professor of Chemical and Biomolecular Engineering Rice University, Houston, Texas, USA;
- Красніков Кирило
Сергійович** – доцент каф. програмного забезпечення систем ДДТУ, к.т.н., доцент;
- Криштопа
Святослав Ігорович** – зав. каф. автомобільного транспорту, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, д.т.н., професор;
- Корніч Григорій
Володимирович** – зав. каф. системного аналізу та обчислювальної математики Національного університету «Запорізька політехніка», д.ф.-м.н., професор;
- Лобода Петро
Іванович** – науковий консультант інституту матеріалознавства та зварювання ім. Є.О. Патона, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського», академік НАН України, д.т.н., професор;
- Ляшенко Віктор
Павлович** – зав. каф. інформатики та вищої математики, Кременчуцький національний університет ім. Михайла Остроградського, д.т.н., професор;
- Ляшук Олег
Леонтійович** – перший проректор, Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, д.т.н., професор;
- Максименко
Олег Павлович** – професор каф. металургії ім. проф. В.І. Логінова ДДТУ, д.т.н., професор;
- Міщенко Валерій
Григорович** – професор каф. інтегральних технологій зварювання та моделювання конструкцій, Національний університет «Запорізька політехніка», д.т.н., професор, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки;
- Павленко Віталій
Миколайович** – професор каф. теоретичної і будівельної механіки, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, д.т.н., професор;
- Пасічник Анатолій
Миколайович** – професор каф. математичного моделювання та системного аналізу ДДТУ, д.ф.-м.н., професор;
- Пастух Олег
Анатолійович** – професор каф. програмної інженерії, Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, д.т.н., професор;
- Перемітько Валерій
Вікторович** – декан металургійного факультета, професор каф. машинобудівних технологій та інженерії ДДТУ, д.т.н., професор;
- Редчиць Дмитро
Олександрович** – старший науковий співробітник, заступник директора з науково-організаційної роботи Інституту транспортних систем і технологій НАН України, професор кафедри математичного моделювання та системного аналізу ДДТУ, д.ф.-м.н., професор;

- Садовой Александр
Валентинович** – професор каф. електропривода, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», д.т.н., професор;
- Сдвижкова Олена
Олександрівна** – зав. каф. вищої математики, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», д.т.н., професор;
- Сігарьов Євген
Миколайович** – зав. каф. металургії ім. проф. В.І. Логінова ДДТУ, д.т.н., професор;
- Стеблянко Павло
Олексійович** – провідний науковий співробітник, інститут механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України, д.ф.-м.н., професор;
- Строєва Вікторія
Олексіївна** – доцент каф. математичного моделювання та системного аналізу ДДТУ, к.ф.-м.н., доцент;
- Субботін Сергій
Олександрович** – зав. каф. програмних засобів, Запорізький національний технічний університет, д.т.н., професор;
- Сучков Григорій
Михайлович** – професор каф. комп’ютерних і радіоелектронних систем контролю та діагностики, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», д.т.н. професор;
- С’янов Александр
Михайлович** – професор каф. електроніки та електронних комунікацій ДДТУ, д.т.н., професор;
- Тукин Ivan** – PhD, Dr. Sc., RCUK Academic Fellow, Department of Mathematics, Group of Applied Mathematics, University of Leicester, UK;
- Yakobson Boris** – Karl F. Hasselmann Chair of Engineering, Professor of Materials Science and Nano Engineering and Professor of Chemistry Rice University Houston, Texas, USA;
- Ярхо Тетяна
Олександрівна** – зав. каф. вищої математики, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, д.пед.н., професор

ЗМІСТ

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ПРИРОДНИЧИХ НАУКАХ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Yalova Kateryna, Babenko Mykhailo, Sheliuh Kostiantyn

Ялова К.М., Бабенко М.В., Шелюг Костянтин

Audio signal pre-processing within speech recognition task

Попередня обробка аудіо сигналу в задачі розпізнавання мовлення..... 9

Volosova Nataliia, Hnoievoi Dmytro

Волосова Н.М., Гноєвой Д.В.

Development of a mathematical model of the method of analyzing hierarchies for making managerial decisions.....

Розробка математичної моделі методу аналізу ієрархій для прийняття управлінських рішень 19

Pasichnyk Anatoliy, Ripa Myhailo

Пасічник А.М., Ріпа М.Ю.

Mathematical model of mechanical oscillations and propagation of acoustic waves

Математична модель механічних коливань та розповсюдження акустичних хвиль..... 34

Oliinyuk Leonid

Олійник Л.О.

Застосування операторного генетичного алгоритму до розв'язання діофантових рівнянь

Application of the operator genetic algorithm for solution of diophantine equations..... 41

Nadryhailo T. Zh., Morhun S. M.

Nadryhailo Tetiana, Morhun Yevhenii

About methods of modeling the metal refining process

Про методи моделювання процесу рафінування металу..... 50

Yalova Kateryna, Babenko Mykhailo, Ismailov Vitaliy

Ялова К.М., Бабенко М.В., Ісмаїлов В.

Olap hypercubes as a tool for analyzing multidimensional highly structured data

Гіперкуби олар як засіб аналізу багатовимірних сильно структурованих даних..... 57

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ В ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Zahrebaiev Mykhailo, Zvonetskiy Mykhailo, S'yanov Oleksandr

Загребасєв М.С., Звонецький М.С., С'янов О.М.

Mathematical modeling of transient processes in a squirrel-cage induction motor using a field-based approach

Математичне моделювання перехідних процесів в асинхронному двигуні з короткозамкнутою кліткою в польовій постановці..... 66

Sereda B., Udod Andrey

Серєда Б.П., Удод А.Н.

Development of rational charges for the production of chromium alloyed silicon coatings in the conditions of SHS

Розробка раціональних шихт для отримання хромованих покриттів легованих кремнієм в умовах SHS..... 77

Nosov Denys, Peremitko Valerii, Plitchenko Serhii, Makarenko Mykola, Shevtsov Viktor Носов Д.Г., Перемітько В.В., Плічченко С.О., Макаренко М.В., Шевцов В.Б. Influence of current shunting and technological parameters of spot welding on the strength of joints of dimensional products Вплив шунтування струму та технологічних параметрів точкового зварювання на міцність з'єднань габаритних виробів	83
Shmatko Dmytro, Sasov Oleksandr, Bulanyi Ruslan Шматко Д.З., Сасов О.О., Буланій Р.О. Frequency aspect of the selection of parameters of elements of portal systems of lift and transport machines Частотний аспект вибору параметрів елементів порталних систем підйомно-транспортних машин	92
Maksimenko Oleg, Nikulin Alexander, Pryimak Anna Максименко О.П., Нікулін О.В., Приймак А.Б. Computational simulation of reduction modes in wire rod rolling Розрахункове моделювання режимів обтиснень при прокатці катанки.....	100
Kabakov Daniil, Yehorov Yevhenii Кабаков Д.Ю., Єгоров Є.А. Three-dimensional modeling of soil displacements considering the spatial position of the seismic source Тривимірне моделювання зсувів ґрунту з урахуванням просторового положення джерела сейсмічної активності.....	109
Sereda Dmytro Середа Д.Б. Thermodynamic analysis of phase transformations in protective coatings obtained using functionally active charges Термодинамічний аналіз фазових перетворень у захисних покриттях отриманих з використанням функціонально-активних шихт.....	117
Averyanov Vladimir, Svystun Andriy Авер'янов В.С., Свистун А.М. Development and research of a technological scheme for chamberless filtering water technological environments Розробка та дослідження технологічної схеми безкамерного фільтрування водних технологічних середовищ.....	125
Redchytz Dmytro, Moiseienko Svitlana, Akimenko Oksana Редчиць Д.О., Моїсеєнко С.В., Акіменко О. Numerical modeling of subcritical and postcritical flow around a profile by turbulent flow.....	132
Cherneta O., Sereda Boris, Kubich Vadim, Bondyuk Denys, Syslov Ivan Чернета О.Г., Середа Б.П., Кубіч В.І., Бондюк Д.М., Суслов І.В. Determination of the degree of wear of the studied piston ring samples Визначення ступені зносу дослідних зразків поршневих кілець ДВЗ.....	145
Skosar Vyacheslav, Burylov Serhiy Скосар В.Ю., Бурилов С.В. Simulation of the process of improving the oxygen-hydrogen fuel cell Моделювання процесу вдосконалення киснево-водневого паливного елемента.....	151

Kruglyak Irina, Chuhno Serhiy, Kryvko Ruslan
Кругляк І.В., Чухно С.С., Кривко Р.Г.
Mathematical modeling of the development of rational charges when strengthening mechanical equipment of parallel knives
Математичне моделювання розробки раціональних шихт при зміцненні механічного обладнання ножиць з паралельними ножами..... **161**

Belokon Yuriy, Sereda Dmytro, Zholobko Bohdan, Sahuliakin Oleksandr, Yavtushenko Anna
Белоконь Ю.О., Серета Д.Б., Жолобка Б.О., Сагулякін О.Є., Явтушенко А.В.
Modeling of local plastic deformation processes under extreme operating conditions
Моделювання процесів локальної пластичної деформації в екстремальних робочих умовах..... **169**

Polyakov Vladislav
Поляков В.О.
Algorithmic model of hierarchical construction of motion of mechanical subsystem of magnetic levitating train in space of its states
Maglev's mechanical subsystem's in space of it's states motion hierarchical construction algorithmic model..... **177**

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В СУСПІЛЬНИХ І ГУМАНІТАРНИХ НАУКАХ

Ulanova Nataliia, Logvin Vasiliy, Prykhodko Vira, Holovko Yuri
Уланова Н.П., Логвін В.М., Приходько В.В., Головка Ю.М.
Boundary element method in problems of modeling a stress-strain state of a range-module solid around the high extraction chambers..... **184**