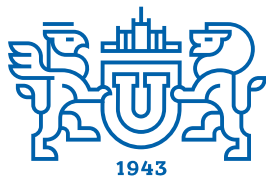


ВЕСТНИК



ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА

2024
Т. 16, № 4

ISSN 2075-809X (Print)
ISSN 2409-6547 (Online)

СЕРИЯ

«МАТЕМАТИКА. МЕХАНИКА. ФИЗИКА»

Решением ВАК России включен в Перечень рецензируемых научных изданий

Учредитель – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»

Основной целью серии «Математика. Механика. Физика» является публикация и распространение оригинальных результатов научных исследований в области математики, механики и физики, а также их приложений в естественных, технических и экономических науках.

Редакционная коллегия

д.ф.-м.н., профессор **Загребина С.А.** (гл. редактор)
к.ф.-м.н., доцент **Голубев Е.В.** (отв. секретарь)
д.ф.-м.н., профессор **Бескачко В.П.** (ЮУрГУ)
к.ф.-м.н., профессор **Заляпин В.И.** (ЮУрГУ)
д.ф.-м.н., профессор **Ковалев Ю.М.** (ЮУрГУ)

Редакционный совет

д.т.н., профессор **Богомолов А.В.** (Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна, г. Москва)
д.ф.-м.н., профессор **Бровко Г.Л.** (Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва)
д.ф.-м.н., профессор **Бучельников В.Д.** (Челябинский государственный университет, г. Челябинск)
профессор **Гундетти Д.** (Болонский университет, г. Болонья, Италия)
д.ф.-м.н., профессор **Жуковский В.И.** (Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва)
д.ф.-м.н., профессор **Зелик С.В.** (Университет Суррея, г. Гилфорд, Великобритания)
д.ф.-м.н., профессор **Короткий А.И.** (Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН, г. Екатеринбург)
Ph. D., профессор **Ким Джейван** (Корейский институт передовых исследований KIAS, г. Сеул, Южная Корея)
Ph. D., профессор **Ким Кишик** (INHA-Университет, г. Инчон, Южная Корея)
д.ф.-м.н., профессор **Кундикова Н.Д.** (Институт электрофизики УрО РАН, г. Екатеринбург)
д.ф.-м.н., профессор **Меньших В.В.** (Воронежский институт МВД Российской Федерации, г. Воронеж)
д.ф.-м.н., профессор **Пинчук С.И.** (Университет штата Индиана, г. Блумингтон, США)
Ph. D., ассистент-профессор **Пузырев Е.С.** (Университет Вандербильта, г. Нэшвилл, США)
д.т.н., профессор **Равшанов Н.К.** (Ташкентский университет информационных технологий, г. Ташкент, Узбекистан)
д.ф.-м.н., доцент **Труханов А.В.** (НПЦ НАН Беларуси по материаловедению, г. Минск, Республика Беларусь)
д.т.н., профессор **Уткин Л.В.** (Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург)
Prof. dr. ir. **Ферпуст И.** (Католический университет, г. Лёвен, Бельгия)
д.ф.-м.н., Ph. D., профессор **Штраус В.А.** (Университет Симона Боливара, г. Каракас, Венесуэла)



BULLETIN

OF THE SOUTH URAL
STATE UNIVERSITY

SERIES

2024

Vol. 16, no. 4

“MATHEMATICS.
MECHANICS. PHYSICS”

ISSN 2075-809X (Print)
ISSN 2409-6547 (Online)

Vestnik Yuzhno-Ural'skogo Gosudarstvennogo Universiteta.
Seriya “Matematika. Mekhanika. Fizika”

South Ural State University

The main purpose of the series “Mathematics. Mechanics. Physics” is to promote the results of research in mathematics, mechanics and physics, as well as their applications in natural, technical and economic sciences.

Editorial Board

S.A. Zagrebina, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
E.V. Golubev, Candidate of Physics and Mathematics, Associated Professor, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
V.P. Beskachko, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
V.I. Zalyapin, Candidate of Physics and Mathematics, Associated Professor, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
Yu.M. Kovalev, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Editorial Council

A.V. Bogomolov, Doctor of Engineering, Professor, State Scientific Center of the Russian Federation – A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, the Russian Federal Medical-Biological Agency, Moscow, Russian Federation
G.L. Brovko, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Moscow State University, Moscow, Russian Federation
V.D. Buchelnikov, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russian Federation
D. Guidetti, Full Professor of Mathematical Analysis, University of Bologna, Bologna, Italy
V.I. Zhukovsky, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Moscow State University, Moscow, Russian Federation
S.V. Zelik, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, University of Surrey, Guildford, United Kingdom
A.I. Korotkii, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Institute of Mathematics and Mechanics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation
Jaewan Kim, Ph. D., Professor, Korea Institute for Advanced Study KIAS, Seoul, South Korea
Kisik Kim, Ph. D., Professor, INHA-University, Incheon, South Korea
N.D. Kundikova, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Institute of Electrophysics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation
V.V. Menshikh, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Voronezh Institute of Russian Ministry of Internal Affairs, Voronezh, Russian Federation
S.I. Pinchuk, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Indiana University, Bloomington, United States of America
Y.S. Puzyrev, Ph. D., Assistant Professor, Vanderbilt University, Nashville, United States of America
N.K. Ravshanov, Doctor of Engineering, Professor, Tashkent University of Information Technologies, Tashkent, Uzbekistan
A.V. Trukhanov, Doctor of Physics and Mathematics, Associated Professor, Scientific Practical Materials Research Centre of NAS of Belarus, Minsk, Republic of Belarus
L.V. Utkin, Doctor of Engineering, Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation
I. Verpoest, Dr. ir., Professor, Catholic University, Leuven, Belgium
V.A. Strauss, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, University of Simon Bolivar, Caracas, Venezuela

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

АНЧЕКОВ М.И., БЖИХАТЛОВ К.Ч., МАКОЕВА Д.Г., НАГОЕВ З.В., НАГОЕВА О.В., ПШЕНОКОВА И.А. Социоонтологический мультиагентный нейрокогнитивный метод роботизированного контроля регламента процессов в рабочей зоне торгового предприятия.....	5
ВОЛКОВ Д.М., САВЕЛЬЕВ А.И. Метод фильтрации шумов в сигнале гироскопического датчика на основе адаптивного альфа-бета-фильтра Калмана.....	16
GONCHAROV N.S., SVIRIDYUK G.A. Stochastic Wentzel System of Free Fluid Filtration Equations on a Hemisphere and On Its Edge.....	24
КАДЧЕНКО С.И., РЯЗАНОВА Л.С. Алгоритмы вычисления собственных чисел начально-краевых задач для волнового дифференциального уравнения, заданного на графе с изменяющимися ребрами.....	29
КОРЖОВ А.В., СУРИН В.А., ЧЕСКИДОВА М.А., ЛОНЗИНГЕР П.В., САФОНОВ В.И., БЕЛОВ К.Н. Разработка алгоритма обнаружения дефектов в стеклянных изоляторах на основе компьютерного зрения с использованием нейросетевого подхода.....	35
ЛАРКИН Е.В., БОГОМОЛОВ А.В., ПРИВАЛОВ А.Н., АКИМЕНКО Т.А. Математическое обеспечение иерархического цифрового управления сложным технологическим объектом....	43
ОДИНАЕВ В.А., ШИГАПОВ И.И., ДОЛГОВ В.А., САСЬКОВ К.Г. Математическая модель дизель-генератора переменного тока со статической нагрузкой.....	56
ПАРАМОНОВ А.А., КАЛАЧ А.В. Моделирование чрезвычайных ситуаций с применением почти-периодического анализа изображений структуры тайфунов.....	67
СПЕСИВЦЕВ А.В., СОКОЛОВ Б.В. Математические модели выполнения унифицированных арифметических операций с нечеткими числами при формализации экспертных знаний	75
ШЕПЕЛЕВ В.Д., ГЛУШКОВ А.И., ЛЕВАШЕВ А.Г. Математическое обеспечение мониторинга выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта в зоне регулируемого пересечения на основе нейросетевых алгоритмов.....	85

Механика

КРАСИЛЬНИКОВ А.В., НЕСМИЯНОВ Е.И., ШЕСТАКОВСКАЯ Е.С., ПОПЦОВ А.Г., КОВАЛЕВ А.Е., ЯЛОВЕЦ А.П. Исследование поправочного коэффициента кристалла фториды лития в процессе его ударного сжатия и изоэнтропической разгрузки.....	96
--	----

Персоналии

ВЫДАЮЩИЙСЯ СИБИРЯК-КИБЕРФИЗИК (к полувековому юбилею Романа Валерьевича Мещерякова).....	107
--	-----

CONTENTS

Mathematics

ANCHEKOV M.I., BZHIKHATLOV K.Ch., MAKOEVA D.G., NAGOEV Z.V., NAGOEVA O.V., PSHENOKOVA I.A. Socio-Ontological Multi-Agent Neurocognitive Method of Robotic Control of Process Regulations in the Working Area of a Retail Enterprise.....	5
VOLKOV D.M., SAVELIEV A.N. Method of Noise Filtering in Gyroscopic Sensor Signal based on Adaptive Alpha-Beta Kalman Filter	16
GONCHAROV N.S., SVIRIDYUK G.A. Stochastic Wentzel System of Free Fluid Filtration Equations on a Hemisphere and On Its Edge.....	24
KADCHENKO S.I., RYAZANOVA L.S. Algorithms for Calculating the Eigenvalues of Initial-Boundary Value Problems for a Wave Differential Equation set in a Graph with Varying Edges	29
KORZHOV A.V., SURIN V.A., CHESKIDOVA M.A., LONZINGER P.V., SAFONOV V.I., BELOV K.N. Development of an Algorithm for Detecting Defects in Glass Insulators based on Computer Vision using a Neural Network Approach.....	35
LARKIN E.V., BOGOMOLOV A.V., PRIVALOV A.N., AKIMENKO T.A. Mathematical Support for Hierarchical Digital Control of a Complex Technological Object	43
ODINAEV V.A., SHIGAPOV I.I., DOLGOV V.A., SASKOV K.G. Mathematical Model of an AC Diesel Generator with Static Load	56
PARAMONOV A.A., KALACH A.V. Simulation of Emergencies using Almost Periodic Analysis of Images of Typhoon Structure	67
SPESIVTSEV A.V., SOKOLOV B.V. Mathematical Models for Performing Unified Arithmetic Operations with Fuzzy Numbers in the Formalization of Expert Knowledge.....	75
SHEPELEV V.D., GLUSHKOV A.I., LEVASHEV A.G. Mathematical Support for Monitoring Pollutant Emissions from Vehicles in the Regulated Intersection Area based on Neural Network Algorithms	85

Mechanics

KRASILNIKOV A.V., NESMIYANOV E.I., SHESTAKOVSKAYA E.S., POPTSOV A.G., KOVALEV A.E., YALOVETS A.P. Studying the Correction Factor of a Lithium Fluoride Crystal During its Shock Compression and Isoentropic Unloading.....	96
--	----

Personalia

OUTSTANDING SIBERIAN CYBERPHYSICIST (Dedicated to the 50th Anniversary of Roman Valerievich MESHCHERYAKOV)	107
--	-----