

ВЕСТНИК



**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**2022
Т. 14, № 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.

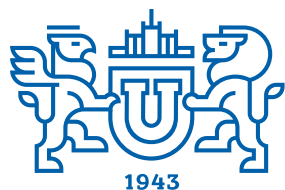
Редакционная коллегия

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)
к.ф.-м.н., Ph. D., профессор **Заляпин И.В.** (Университет Невады, г. Рино, США)
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.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)

© Издательский центр ЮУрГУ, 2022



BULLETIN

OF THE SOUTH URAL
STATE UNIVERSITY

SERIES

2022

Vol. 14, 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
I.V. Zalyapin, Candidate of Physics and Mathematics, Ph. D., Professor, University of Nevada, Reno, United States of America
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
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

| | |
|---|----|
| ДЕРКУНОВА Е.А. Асимптотическое разложение и асимптотическая формула для корня трансцендентного уравнения с параметром | 5 |
| МАЙЕР Ф.Ф., ТАСТАНОВ М.Г., УТЕМИСОВА А.А. Геометрические свойства интегрального оператора Бернацкого | 12 |
| МЕНЬШИХ В.В., НИКИТЕНКО В.А. Минимизация представлений логических функций в базисах Шеффера и Пирса | 20 |
| ПЕРЕВОЗЧИКОВА К.В., МАНАКОВА Н.А. Исследование задачи граничного управления и финального наблюдения для математической модели нелинейной фильтрации | 28 |
| СЕДОВ А.И. Определение непрерывного запаздывания в спектральной задаче для оператора Чебышёва первого рода | 34 |
| СУХИНОВ А.И., ПРОЦЕНКО С.В., ПРОЦЕНКО Е.А. Фильтрация натуральных данных для численного моделирования трехмерных турбулентных течений с применением подхода LES | 40 |

Физика

| | |
|--|----|
| БЕЛЕНКОВ М.Е., ГРЕШНЯКОВ В.А., ЧЕРНОВ В.М. Моделирование полиморфных разновидностей функционализированного гидроксильной группой L4-6-12 графена | 52 |
| СОЗЫКИНА Е.Р., СОЗЫКИН С.А. Атомная и электронная структуры хиральных золотых нанотрубок | 59 |
| ЧЕРНОВОЛ П.И., МИРЗОЕВ А.А. Молекулярно-динамическое моделирование структуры и свойств стеклообразной подложки SiO_2 в широком диапазоне температур | 65 |

Персоналии

| | |
|--|----|
| Ковалев Юрий Михайлович – к 70-летию со дня рождения | 74 |
| Мирзоев Александр Аминулаевич – к 70-летию со дня рождения | 77 |

CONTENTS

Mathematics

| | |
|--|----|
| DERKUNOVA E.A. Asymptotic Decomposition and Asymptotic Formula for the Root of the Transcendental Equation with a Parameter..... | 5 |
| MAYER F.F., TASTANOV M.G., UTEMISOVA A.A. Geometric Properties of the Bernatsky Integral Operator..... | 12 |
| MENSHIKH V.V., NIKITENKO V.A. Minimization of Representations of the Logical Function in Schaeffer and Pierce Bases | 20 |
| PEREVOZCHIKOVA K.V., MANAKOVA N.A. Study of the Objectives of Boundary Control and Final Observation for the Mathematical Model of Non-Linear Filtration | 28 |
| SEDOV A.I. Determining of Continuous Delay in a Spectral Problem for Chebyshev Operator of the First Kind..... | 34 |
| SUKHINOV A.I., PROTSENKO S.V., PROTSENKO E.A. Field Data Filtering for the Digital Simulation of Three-Dimensional Turbulent Flows using the LES Approach..... | 40 |

Physics

| | |
|---|----|
| BELENKOV M.E., GRESHNYAKOV V.A., CHERNOV V.M. Modeling the Polymorphic Varieties of L4-6-12 Graphene Functionalized by Hydroxyl Group..... | 52 |
| SOZYKINA E.R., SOZYKIN S.A. Atomic and Electronic Structures of Chiral Gold Nanotubes..... | 59 |
| CHERNOVOL P.I., MIRZOEV A.A. Molecular Dynamic Modeling of Structure and Properties of SiO ₂ Glass Substrate in a Broad Temperature Range..... | 65 |

Personalia

| | |
|---|----|
| Yuriy Kovalev – to the 70th Birthday Anniversary..... | 74 |
| Aleksandr Mirzoev – to the 70th Birthday Anniversary..... | 77 |