

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В ОБРАЗОВАНИИ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ «ЛЭТИ»

№ 4, 2024

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Абрамович Сергей Михайлович	кандидат физ.-мат. наук, профессор (США)
Бруно Бухбергер	PhD, профессор (Австрия)
Адлай Семён Франкович	кандидат физ.-мат. наук, научный сотрудник (Россия)
Бутиков Евгений Иванович	кандидат физ.-мат. наук, профессор (Россия)
Вакуленко Сергей Августович	доктор физ.-мат. наук, (Россия)
Васильев Владимир Николаевич	доктор техн. наук, член-корреспондент РАН (Россия)
Стивен Вольфрам	PhD, основатель Wolfram Research (США)
Гнитецкая Татьяна Николаевна	доктор пед. наук, профессор (Россия)
Дима Григорьев	доктор физ.-мат. наук (Франция)
Евгений Зима	PhD, профессор (Канада)
Куприянов Михаил Степанович	доктор техн. наук, профессор (Россия)
Матиясевич Юрий Владимирович	доктор физ.-мат. наук, академик РАН, советник РАН (Россия)
Новиков Борис Асенович	доктор физ.-мат. наук, профессор (Россия)
Новиков Фёдор Александрович	доктор техн. наук (Россия)
Павлов Дмитрий Алексеевич	кандидат физ.-мат. наук, инженер-исследователь (Россия)
Панков Павел Сергеевич	доктор физ.-мат. наук, профессор, член-корр. НАН (Киргизия)
Парфёнов Владимир Глебович	доктор техн. наук, профессор (Россия)
Посов Илья Александрович	кандидат техн. наук (Россия)
Семёнов Алексей Львович	доктор физ.-мат. наук, академик РАН, академик РАО, проф. (Россия)
Сениченков Юрий Борисович	доктор техн. наук (Россия)
Снегурова Виктория Игоревна	доктор пед. наук (Россия)
Сергей Соловьёв	кандидат физ.-мат. наук, Dr. habil., профессор (Франция)
Марк Спиваковский	директор по исследованиям (Франция)
Стафеев Сергей Константинович	доктор техн. наук, профессор (Россия)
Степанов Алексей Владимирович	доктор физ.-мат. наук, доцент (Россия)
Терехов Андрей Николаевич	доктор физ.-мат. наук, профессор (Россия)
Тискин Александр Владимирович	кандидат физ.-мат. наук, доцент (Россия)
Стивен Уотт	PhD, профессор (Канада)
Чирцов Александр Сергеевич	кандидат физ.-мат. наук, доктор техн. наук, профессор (Россия)

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Поздняков Сергей Николаевич доктор пед. наук, доцент, профессор СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

СОРЕДАКТОР:

Васильев Николай Николаевич кандидат физ.-мат. наук, ПОМИ РАН, профессор СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

РЕДАКТОР АНГЛИЙСКОЙ ВЕРСИИ:

Алкивиадис Акритас профессор университета Фессалии (Греция)

*Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК
по следующим специальностям:*

Технические науки: 1.2.2; 2.3.5; 2.3.8. Физико-математические науки: 2.3.5; 1.1.5; 1.1.6; 1.2.3.

COMPUTER TOOLS IN EDUCATION

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE RUSSIAN FEDERATION
SAINT-PETERSBURG STATE ELECTROTECHNICAL UNIVERSITY «LETI»

№ 4, 2024

EDITORIAL BOARD:

Sergei Abramovich	<i>Candidate Sc., Professor (USA)</i>
Bruno Buchberger	<i>PhD, Professor (Austria)</i>
Semjon F. Adlaj	<i>Candidate Sc., Researcher (Russia)</i>
Eugene I. Butikov	<i>Candidate Sc., Professor (Russia)</i>
Aleksander S. Chirtsov	<i>Doctor Sc., Candidate Sc., Professor (Russia)</i>
Tatyana N. Gnitetskaya	<i>Doctor Sc., Professor (Russia)</i>
Dima Grigoriev	<i>Doctor Sc., Professor (France)</i>
Mikhail S. Kupriyanov	<i>Doctor Sc., Professor (Russia)</i>
Yury V. Matiyasevich	<i>Doctor Sc., Academician, Councilor RAS (Russia)</i>
Boris A. Novikov	<i>Doctor Sc., Professor (Russia)</i>
Fedor A. Novikov	<i>Doctor Sc., Professor (Russia)</i>
Dmitry A. Pavlov	<i>Candidate Sc., Research Engineer (Russia)</i>
Pavel S. Pankov	<i>Doctor Sc., Professor, Corr. Member NAS (Kyrgyzstan)</i>
Vladimir G. Parfenov	<i>Doctor Sc., Professor (Russia)</i>
Ilya A. Posov	<i>Candidate Sc. (Russia)</i>
Yuri B. Senichenkov	<i>Doctor Sc., Professor (Russia)</i>
Aleksej L. Semenov	<i>Doctor Sc., Professor, Academician RAS, RAE (Russia)</i>
Viktoria I. Snegurova	<i>Doctor Sc., Professor (Russia)</i>
Sergei Soloviev	<i>Doctor Sc., Dr. Habil., Professor (France)</i>
Mark Spivakovsky	<i>PhD, Research Director (France)</i>
Sergei K. Stafeyev	<i>Doctor Sc., Professor (Russia)</i>
Aleksei V. Stepanov	<i>Doctor Sc., Docent (Russia)</i>
Andrej N. Terehov	<i>Doctor Sc., Professor (Russia)</i>
Alexander V. Tiskin	<i>Candidate Sc., Docent (Russia)</i>
Sergei A. Vakulenko	<i>Doctor Sc., Professor (Russia)</i>
Vladimir N. Vasilyev	<i>Doctor Sc., Professor, Corr. Member RAS (Russia)</i>
Stephen Watt	<i>PhD, Professor (Canada)</i>
Stephen Wolfram	<i>PhD, founder Wolfram Research (USA)</i>
Eugene Zima	<i>PhD, Professor (Canada)</i>

EDITOR-IN-CHIEF:

Sergei N. Pozdniakov *Professor at St. Petersburg Electrotechnical University LETI (Russian Federation)*

CO-EDITOR:

Nikolai N. Vassiliev *Senior Research Fellow at St. Petersburg Department of V. A. Steklov Mathematical Institute, Professor at St. Petersburg Electrotechnical University LETI (Russian Federation)*

EDITOR OF ENGLISH PART OF THE JOURNAL:

Alkiviadis G. Akritas *Prof., University of the Thessaly (Greece)*

The journal is included in the list of leading peer-reviewed scientific journals and publications, in which the basic scientific results of dissertations must be published for obtaining the academic degrees of doctor and candidate of sciences (list of VAK)

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Памяти Юрия Борисовича Сениченкова	5
АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	
Н. Н. Осипов, Н. В. Орлов, И. Н. Орлова	О разрешимости и специальных решениях параметрических уравнений Пелля 7
В. А. Пархоменко, А. А. Лазаренко, А. В. Щукин	Метод Коггера и Ю: открытая компьютерная реализация и решение задач ранжирования 24
Ляпцев А. В.	Учебная модель движения автомобиля на повороте 44
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ	
Г. Г. Рогозинский, А. В. Щекочихин, В. Е. Малахов, И. Б. Горбунова	О модульном подходе к музыкальному творчеству с поддержкой искусственного интеллекта 59
И В., Чэнь Ц., Ван Ч., Вэн Л.	Разработка и внедрение платформы отслеживания оценки процесса самостоятельного обучения на основе блокчейна (на англ.) 70
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	
Н. Г. Графеева, А. А. Назаров	Особенности индексирования в СУБД PostgreSQL 82

Редактор: А. А. Посова
Вёрстка: Т. Г. Мяндр
Дизайн обложки: А. И. Баранов

*Журнал издается при поддержке
НИИ информационных технологий Санкт-Петербургского государственного университета*

Все права защищены. Никакая часть данного издания не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения редакции журнала. Рукописи принимаются только в электронном виде. Приглашаем авторов к сотрудничеству.

Адрес редакции и издателя:
197022 Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5, литера Ф. Тел. +7 921 7439234
URL: <http://cte.eltech.ru/ojs> E-mail: info@kio.spb.ru

Журнал основан в 1997 г.
Издание перерегистрировано Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охраны культурного наследия (г. Москва)
Свидетельство ПИ № ФС 77-63337 от 09 октября 2015 г.
Учредитель:
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)
Тираж: 100 экз. Свободная цена
Подписано в печать: 24.01.2025.

C O N T E N T

In memory of Yuriy Borisovich Senichenkov	5
ALGORITHMIC MATHEMATICS AND MATHEMATICAL MODELING	
N. N. Osipov, N. V. Orlov, I. N. Orlova	On the Solvability and Special Solutions of Parametric Pell Equations 7
V. A. Parkhomenko, A. A. Lazarenko, A. V. Schukin	Cogger and Yu Method: an Open Computer Implementation and Solution of Ranking Problems 24
A. V. Liapzev	An Educational Model of the Movement of a Car on a Turn 44
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING	
G. G. Rogozinski, A. V. Shchekochikhin, V. M. Malakhov, I. B. Gorbunova	On Modularity in AI-Aided Music Systems 59
W. Yi, J. Chen, Ch. Wang, L. Weng	Design and Implementation of a Blockchain-based Self-Directed Learning Process Evaluation Traceability Platform 70
INFORMATION SYSTEMS	
N. G. Grafeeva, A. A. Nazarov	Characteristic of Indexing in the PostgreSQL Database Management System 82

Editor: A. Posova
Pagination: T. Myand
Cover design: A. Baranov

*The journal is published with the support of the
Scientific Research Institute of Information Technologies of St. Petersburg State University*

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form without the written permission of the publisher. Manuscripts are accepted only in electronic form. We ask the authors to cooperate.

Editorial and publisher address:
197022 Russia, Saint Petersburg, str. Professor Popov, 5, lit. F. Tel. +7 921 7439234
URL: <http://cte.eltech.ru/ojs> E-mail: info@kio.spb.ru

The journal was founded in 1997.
The publication is registered by the Federal Service for the Supervision of Compliance of Legislation
in Mass Communications and Protection of Cultural Heritage (Moscow)
Certificate number ПИ № ФС77-63337, October 9, 2015
Founder: Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»
Free distribution

Signedprint: 24-01-2025.
Printed in “Center of information technologies in education “CTE”,
192281, Russia, Saint Petersburg, Kupchinskaya str., 10-3-223.