

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В ОБРАЗОВАНИИ

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

№ 2, 2023

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Сергей Абрамович	кандидат физ.-мат. наук, профессор (США)
Бруно Бухбергер	PhD, профессор (Австрия)
Адлай Семен Франкович	кандидат физ.-мат. наук, научный сотрудник (Россия)
Бутиков Евгений Иванович	кандидат физ.-мат. наук, профессор (Россия)
Вавилов Николай Александрович	доктор 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)
Александр Тискин	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»

№ 2, 2023

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. Stafeev	<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 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>
Nikolai A. Vavilov	<i>Doctor Sc., Professor (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)

СОДЕРЖАНИЕ

АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- Е. А. Харченко Алгоритм морфологического метода экспертных оценок для решения задачи прогнозирования 5
- А. В. Кучко, А. В. Смирнов Функция распределения плотности массы — инструмент для анализа систем сферических частиц (на англ.) 21

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

- В. Л. Горохов, И. А. Брусакова, С. О. Кожухов Когнитивные инструменты объяснительного искусственного интеллекта для задач транспортной и образовательной логистики 30
- А. Н. Аверкин, С. А. Ярушев Объяснительный искусственный интеллект в моделях поддержки принятия решений для Здравоохранения 5.0 41

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

- А. Н. Шабунин, А. А. Макаров О проектировании информационной системы инспекционно-досмотрового комплекса 62

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ: новые методы обучения

- В. Г. Казакевич, С. Б. Колоницкий, Е. А. Толкачёва Внедрение новых областей математики в современное инженерное образование на примере тропической математики 79

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ: программы обучения

- С. Н. Поздняков Техническое мышление и его роль в интеллектуальном развитии школьника 89

Корректор: А. А. Посова
Вёрстка: Т. Г. Мянд
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 зарегистрировано 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: 30.06.2023.
Отпечатано в АНО «КИО» 192281 Санкт-Петербург, ул. Купчинская, 10-3-223

