

Министерство образования и науки Украины

**ОДЕССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ и КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

- управление электромеханическими системами;
- исследование и проектирование электромеханических преобразователей;
- диагностика электромеханических систем и их элементов;
- математическое моделирование и оптимизация систем;
- энергосберегающие системы управления электроприводами;
- полупроводниковые преобразователи;
- современные системы электроснабжения промышленных предприятий;
- автоматизированные системы управления;
- автоматизация проектирования, контроля и диагностики;
- информационные системы и технологии;
- системы искусственного интеллекта;
- компьютерные системы и сети;
- защита информации в компьютерных системах;
- научно-методические разработки по направлениям «Электромеханика», «Электротехника», «Компьютерная инженерия», «Программная инженерия», «Системная инженерия» и «Компьютерные науки»;
- информационные материалы

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН В 1965

№ 10 (86)

Киев
«Техника»
2013

УДК 004.231.2

В журнале печатаются результаты научных исследований, которые включают разработку современных автоматизированных электромеханических систем, проектирование электромеханических преобразователей и электрических аппаратов, мехатроники и компьютерных систем и их компонентов, информационных интеллектуальных систем, компьютерных сетей и защиты информации в компьютерных системах.

Журнал рассчитан на инженеров и научных работников, занимающихся исследованием, проектированием и эксплуатацией электротехнических и компьютерных систем и их компонентов, а также на преподавателей и студентов высших и средних учебных заведений соответствующих специальностей.

Издатель – Одесский национальный политехнический университет (ОНПУ)

Печатается по решению Ученого совета ОНПУ от 30. 04. 2013, протокол № 5.

Редакционная коллегия состоит из докторов технических наук

Главный редактор Герасимьяк Р.П. (Одесский нац. политехн. ун-т)

Заместители главного редактора Антошук С.Г., Пуйло Г.В. (Одесский нац. политехн. ун-т)

Редакционная коллегия

Абакумов В.Г. (Нац. технич. ун-т Украины «КПИ»), Акимов Л.В. (Нац. технич. ун-т «ХПИ»), Андриенко П.Д. (ВАТ «Преобразователь», Запорожье), Андрищенко О.А. (Одесск. нац. политехн. ун-т), Антонов А.Е. (Ин-т электродинамики НАН Украины), Вишневецкий Л.В. (Одесск. нац. морская акад.), Загирняк М.В. (Кременчугский нац. ун-т им. М. Остроградского), Заика В.Т. (Нац. горный ун-т, Днепропетровск), Кондратенко Ю.П. (Черноморский гос. ун-т им. П. Могилы, Николаев), Лозинский О.Ю. (Нац. ун-т «Львовская политехника»), Машталир В.П. (Харьковский нац. ун-т радиоэлектроники), Оборский Г.А. (Одесск. нац. политехн. ун-т), Онищенко О.А. (Одесск. госуд. акад. холода), Пересада С.М. (Нац. технич. ун-т Украины «КПИ»), Садовой А.В. (Днепродзержинский гос. технич. ун-т), Саченко А.О. (НИИ Интеллект. компьют. систем Тернопольского нац. экономического ун-та), Ситников В.С. (Одесск. нац. политехн. ун-т), Скатков А.В. (Севастопольский нац. технич. ун-т), Шинкаренко В.Ф. (Нац. технич. ун-т Украины «КПИ»).

Международная редакционная коллегия

Антонов П.Ц. (Технический ун-т – Варна, Болгария), Лэхтла Т. (Таллиннский технологический ун-т, Эстония), Машков В. (ун-т Я. Евангелисты Пуркине, Чехия), Онищенко Г.Б. (Юго-западный заочный технич. ун-т, Москва), Палис Ф. (Магдебургский ун-т им. Отто фон Герике, Германия), Фираго Б.И. (Белорусский нац. технич. ун-т, Минск), Хервиг Ф. (Эрфуртский ун-т прикладных наук и бизнес систем, Германия), Шпилева О.Я. (Новосибирский госуд. технич. ун-т, Россия).

Ответственный секретарь Бабийчук О.Б. (Одесский нац. политехн. ун-т)

Журнал включен в Перечень научных специализированных изданий, в которых могут публиковаться результаты диссертационных работ на соискание ученых степеней доктора и кандидата технических наук (Постановление Президиума ВАК Украины № 1-05/8 от 22 декабря 2010, опубликовано в бюллетене ВАК № 2, 2011).

Статьи журнала индексируются в реферативных журналах базы данных ВИНТИ РАН (Россия), во Всемирной справочной системе «Ulrich's Periodicals Directory», в научной электронной библиотеке ELIBRARY.ru и международной наукометрической базе данных «Google Scholar» с индексацией научного цитирования, а также реферируются в библиотеке им. В.И.Вернадского, общегосударственной депозитарии «Научная периодика Украины» и в общегосударственной базе данных «Украиника научная» (реферативный журнал «Джерело»).

Поступившие рукописи статей проходят независимое рецензирование и научное редактирование. По их результатам редакционная коллегия принимает решение об опубликовании каждой статьи в журнале, выходящем три-четыре раза в год.

Принимаются рукописи, подготовленные на русском, украинском или английском языке.

Адрес редакционной коллегии: Украина, 65044, г. Одесса, пр. Шевченко, 1 (Одесский нац. политехн. ун-т)

тел.факс: +380-48-722-33-69

E-mail: babiychuk@ukr.net., babiychuk@te.net.ua, etks.iee@gmail.com

Сайт: www.etks.opu.ua

ISSN 2221-3805 (print)

ISSN 2221-3937 (on line)

Ministry of Education and Science of Ukraine

**ODESSA NATIONAL
POLYTECHNIC UNIVERSITY**

ELECTROTECHNIC and COMPUTER SYSTEMS

- **electromechanical system's control;**
- **electromechanical converters design and exploration;**
- **electromechanical systems and their elements diagnostics;**
- **mathematic modeling and optimization of systems;**
- **design optimization, control and diagnostic methods;**
- **energy-saving systems of electric drives control;**
- **semiconductor converters;**
- **modern systems of industrial factories supply;**
- **computer-aided control systems;**
- **informational systems and technologies;**
- **machine intelligence systems;**
- **computer system and networks;**
- **protection of an information in computer systems;**
- **scientific and methodic elaborations in the field of "Electromechanics", "Electrical engineering", "Computer engineering", "Program engineering" and "System engineering", "Computer sciences";**
- **information**

SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

FOUNDED IN 1965

№ 10 (86)

Kiev
"Technica"
2013

UDC 004.231.2

The results of scientist's researches in a field of modern automatic electromechanical systems analysis and development, electromechanical converters and electric apparatus, mechatronics and computer systems and components, informational intelligence systems, computer networks and defense of information are published in the journal.

The journal is designed for engineers and scientists that take part in researches, designing and exploitation of electrotechnical and computer systems and their components, and also for corresponding specialty teachers and students of high and secondary school.

Publisher – Odessa National Polytechnic University (ONPU)

The journal is printed according to the decision of the scientific council of ONPU from 07.04.2013, № 5.

Editorial board consists of technical science doctors

Editor-in-chief Gerasymiak R.P. (Odessa National Polytechnic University)

Deputy Editor-in-chief Antoshchuk S.G., Puiu G.V. (Odessa National Polytechnic University)

Editorial Board

Abakumov V.G. (National Technical University of Ukraine "KPI"), Akimov L.V. (National Technical University "Kharkov Polytechn. Inst."), Andrienco P.D. (OAC "Converter", Zaporozhye), Andruschenko O.A. (Odessa National Polytechnic University), Antonov A.E. (Inst. of Electrodynamics, Kiev), Vishnevsky L.V. (Odessa National Maritime Academy), Zagirnyak M.V. (Kremenchuk National University name Mykhailo Ostrohradskyi), Zaika V.T. (National Mining University, Dnepropetrovsk), Kondratenko U. P. (Black Sea National University of Peter Mohyla, Nikolaev), Lozynsky O.J. (National university "Lvivska politechnica"), Mashtalir V. (Kharkov National University Radioelectronics), Oborskiy G.A. (Odessa National Polytechnic University), Onishchenko O.A. (Odessk. State. Acad. Cold), Peresada S.M. (National Technical University of Ukraine "KPI"), Sadovoy A.V. (Dneprodzerjinsk State Techn. University), Sachenko A.O. (Scientific and Researching University of Intelligence Computer Systems of Ternopil National Economic University), Skatkov A.V. (Sevastopol National Technical University), Sytnikov V.S. (Odessa National Polytechnic University), Shincarenco V.F. (National Technical University of Ukraine "KPI").

International Editorial Board

Antonov P.Ts. (Technical University of – Varna, Bulgaria), Herwig V. (Erfurt University of Applied Sciences and Applied Informatics, Germany), Lehtla T. (Tallin University of Technology, Estonia), Mashkov V. (Jan Evangelista Purkyně University in Ústí nad Labem, Czech Republic), Onischenko G. B. (South-western Technical University, Moscow), Palis F. (Otto-von-Guericke–University of Magdeburg, Germany), Firago B. I. (Belorussian National Technical University, Minsk), Shpilevaya O. Y. (Novosibirsk State Technical University, Russia.)

Responsible secretary Babiychuk O.B. (Odessa National Polytechnic University)

The journal has been registered and is included in a list of scientific specialized publications, which publishes results of dissertations for the doctor of philosophy and sciences degree (Presidium Degree of Highest Attestation Commission of Ukraine, № 1-05/8 of 22 December 2010, published in the Bulletin number 2 of Highest Attestation Commission, 2011).

Journal articles are indexed in refereed journals in ICSTI RAS Database (Russia), global serials directory «Ulrich's Periodicals Directory», the Scientific Electronic Library E-LIBRARY. ru., international scientific data base "Google Scholar" with scientific quote indexation, that also are referred in Vernadski V.I. library, as well as abstracted in the national depository "Scientific Periodicals of Ukraine", in public "Ukrainika nauchnaya" (abstract journal "SOURCE") database.

The journal is published after the manuscripts of articles are blind-reviewed and scientifically edited. The editorial board takes the decisions about the publication according to the results of reviews.

The journal published three or four a year.

Manuscripts to be prepared in Russian, Ukrainian or English.

Editorial board address: ONPU, Shevchenko avenue, 1, Odessa, 65044, Ukraine.

Phone, fax: +380-48-722-33-69

E-mail: babiychuk@ukr.net, babiychuk@te.net.ua, etks.iee@gmail.com

Web-site: www.etks.opu.ua

ISSN 2221-3805 (print)

ISSN 2221-3937 (on line)

Міністерство освіти і науки України

**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ та КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ

- керування електромеханічними системами;
- дослідження і проектування електромеханічних перетворювачів;
- діагностика електромеханічних систем та їх елементів;
- математичне моделювання та оптимізація систем;
- енергозберігаючі системи керування електроприводами;
- напівпровідникові перетворювачі;
- сучасні системи електропостачання промислових підприємств;
- автоматизовані системи керування;
- автоматизація проектування, контролю та діагностики;
- інформаційні системи та технології;
- системи штучного інтелекту;
- комп'ютерні системи та мережі;
- захист інформації в комп'ютерних системах;
- науково-методичні розробки за напрямками «Електромеханіка», «Електротехніка» «Комп'ютерна інженерія», «Програмна інженерія», «Системна інженерія» та «Комп'ютерні науки»;
- інформаційні матеріали

НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

ЗАСНОВАНИЙ У 1965 РОЦІ

№ 10 (86)

Київ
«Техніка»
2013

УДК 004.231.2

У журналі друкуються результати наукових досліджень, які стосуються розробки сучасних автоматизованих електромеханічних систем, проектування електромеханічних перетворювачів та електричних апаратів, механотроніки і комп'ютерних систем та їх компонентів, інформаційних інтелектуальних систем, комп'ютерних мереж та захисту інформації в комп'ютерних системах.

Журнал розраховано на інженерів та наукових працівників, що займаються дослідженням, проектуванням та експлуатацією електротехнічних та комп'ютерних систем та їх компонентів, а також на викладачів і студентів вищих та середніх навчальних закладів відповідних спеціальностей.

Видавець – Одеський національний політехнічний університет (ОНПУ)

Друкується за рішенням Вченої ради ОНПУ від 30. 04. 2013, протокол № 5.

Редакційна колегія складається з докторів технічних наук

Головний редактор Герасим'як Р.П. (Одеський нац. політехн. ун-т)

Заступники головного редактора: Антошук С.Г., Пуйло Г.В. (Одеський нац. політехн. ун-т)

Редакційна колегія

Абакумов В.Г. (Нац. техн. ун-т України «КПІ»), Акімов Л.В. (Нац. техн. ун-т «ХПІ»), Андрієнко П.Д. (ВАТ «Перетворювач», Запоріжжя), Андрюшенко О.А. (Одеськ. нац. політехн. ун-т), Антонов О.Є. (Ін-т електродинаміки НАН України), Вишневецький Л.В. (Одеськ. нац. морська акад.), Загірняк М.В. (Кременчуцький нац. ун-т ім. М. Остроградського), Заїка В.Т. (Нац. гірничий ун-т, Дніпропетровськ), Кондратенко Ю.П. (Чорноморський держ. ун-т ім. П. Могилы, Миколаїв), Лозинський О.Ю. (Нац. ун-т «Львівська політехн.»), Машталір В.П. (Харків. нац. ун-т радіоелектроніки), Оборський Г.О. (Одеськ. нац. політехн. ун-т), Онищенко О.А. (Одеськ. держ. акад. холоду), Пересада С.М. (Нац. техн. ун-т України «КПІ»), Садовой О.В. (Дніпродзерж. держ. техн. ун-т), Саченко А.О. (Науково-дослідний ін-т Інтелектуальних комп'ютерних систем Тернопільського нац. економіч. ун-ту), Ситніков В.С. (Одеськ. нац. політехн. ун-т), Скатков О.В. (Севастопольський нац. техн. ун-т), Шинкаренко В.Ф. (Нац. техн. ун-т України «КПІ»).

Міжнародна редакційна колегія

Антонов П.Ц. (Технічний ун-т – Варна, Болгарія), Лехтла Т. (Талінський технологічний ун-т, Естонія), Машков В. (ун-т Я. Євангелісти Пуркіне, Чехія), Оніщенко Г.Б. (Південно-західний заочний техн. ун-т, Москва), Паліс Ф. (Магдебурзький ун-т ім. Отто фон Геріке, Німеччина), Фіраго Б.І. (Білоруський нац. техн. ун-т, Мінськ), Хервіг Ф. (Ерфуртський ун-т прикладних наук та бізнесу систем, Німеччина), Шпилева О.Я. (Новосибірський держ. техн. ун-т, Росія).

Відповідальний секретар Бабійчук О.Б. (Одеський нац. політехн. ун-т)

Журнал внесено до Переліку наукових фахових видань, в яких можуть бути опубліковані результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата технічних наук (Постанова Президії ВАК України № 1-05/8 від 22 грудня 2010 р., надруковано в бюлетені ВАК № 2, 2011).

Статті журналу індексуються в реферативних журналах бази даних ВИНІТИ РАН (Росія), у Всесвітній довідковій системі «Ulrich's Periodicals Directory», в науковій електронній бібліотеці E-Library.ru, та міжнародній наукометричній базі даних «Google Scholar» з індексацією наукового цитування, а також реферуються в бібліотеці ім. В.І.Вернадського, загальнодержавному депозитарії «Наукова періодика України», загальнодержавній базі даних «УКРАЇНІКА НАУКОВА» (реферативний журнал «ДЖЕРЕЛО»).

Одержані рукописи проходять незалежне рецензування та наукове редагування. За їх результатами редакційна колегія приймає рішення щодо опублікування в журналі, який виходить три або чотири рази на рік. Приймаються рукописи, підготовлені російською, українською або англійською мовою.

Адреса редакційної колегії: Україна, 65044, м. Одеса, пр. Шевченка, 1 Одеський нац. політехн. ун-т

тел.факс: +380-48-722-33-69

E-mail: babiychuk@ukr.net, babiychuk@te.net.ua, etks.iee@gmail.com

Сайт: www.etks.opu.ua

ISSN 2221-3805 (print)

ISSN 2221-3937 (on line)