

# НАУКОВІ ВІСТІ КПІ

Міжнародний науково-технічний журнал

№ 3 (133)

2021

Започаткований у вересні 1997 року

Головний редактор  
М. З. Згуровський, акад. НАН України

Заступник головного редактора  
М. Ю. Ільченко, акад. НАН України

Відповідальний секретар  
П. П. Маслянко, канд. техн. наук, доц.

## У номері:

Енергетика та нові  
енергогенеруючі технології

Інформаційні технології,  
системний аналіз та  
керування

Матеріалознавство та  
машинобудування

Приладобудування та  
інформаційно-вимірювальна  
техніка

Хімічні технології

Адреса редакції:  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
просп. Перемоги, 37,  
Київ, 03056, Україна  
Тел. (+38 044) 204-91-23  
E-mail: [n.visti@kpi.ua](mailto:n.visti@kpi.ua)  
<http://scinews.kpi.ua>

Засновник – Національний технічний університет України  
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

Свідоцтво про державну реєстрацію журналу – серія КВ № 23144-12984ПР, видане 7 серпня 2017 року

Згідно з наказами МОН України № 1643 від 28.12.2019 та № 409 від 17.03.2020 журнал включено до категорії “Б” Переліку наукових фахових видань України з технічних наук (спеціальності — 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп’ютерні науки та інформаційні технології, 123 Комп’ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 131 Прикладна механіка, 132 Матеріалознавство, 133 Галузеве машинобудування, 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 142 Енергетичне машинобудування, 143 Атомна енергетика, 144 Теплоенергетика, 151 Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології, 161 Хімічні технології та інженерія, 171 Електроніка, 172 Телекомунікації та радіотехніка)

Рекомендовано Вченою радою Національного технічного університету України  
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”, протокол № 10 від 13.12.2021 р.

#### Члени редакційної колегії

М. І. Бобир,	д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НАН України
Є. Бондарев,	PhD, проф., Нідерланди
Х. Валеро,	PhD, проф., Іспанія
І. А. Дичка,	д-р техн. наук, проф., Україна
П. І. Лобода,	д-р техн. наук, проф., акад. НАН України
Г. С. Тимчик,	д-р техн. наук, проф., Україна
П. Хенаф,	д-р, проф., Франція
О. Е. Чигиринець,	д-р техн. наук, проф., Україна

Секретар редакції Г. В. Воронка

Редактор В. М. Ігнатович, канд. техн. наук

Англомовний редактор Е. В. Талавера

Комп’ютерна верстка С. А. Бобров

---

Національний технічний університет України  
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

Свідоцтво про державну реєстрацію: серія ДК № 5354 від 25.05.2017 р., просп. Перемоги, 37, Київ, 03056

Підп. до друку 15.12.2021. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Папір офс. Гарнітура UkrainianTimesET.  
Спосіб друку – електрографічний. Ум. друк. арк. 10,69. Обл.-вид. арк. 12,84. Наклад 50 пр. Зам. № 22-012.

Видавництво “Політехніка” КПІ ім. Ігоря Сікорського  
вул. Політехнічна, 14, корп. 15, Київ, 03056  
тел. (044) 204-81-78

# KPI SCIENCE NEWS

International research journal

---

№ 3 (133)

2021

---

Founded in September, 1997

Editor-in-chief

M. Z. Zgurovsky, Academician of NASU

Deputy editor-in-chief

M. Yu. Ilchenko, Academician of NASU

Executive editor

P. P. Maslyanko, Assoc. Prof., PhD

## In the issue:

Power engineering and energy  
generating technologies

Information technologies, system  
analysis and control

Science of materials and  
mechanical engineering

Instrument-making and  
information-measuring equipment

Chemical engineering

Editorial office:

Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute,  
building 1, Ave. Peremogy, 37,  
Kyiv, 03056, Ukraine

E-mail: [n.visti@kpi.ua](mailto:n.visti@kpi.ua)

<http://scinews.kpi.ua>

Founder – National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”  
Registration Certificate – KB No 23144-12984ПП

*According to the order of MES of Ukraine from 28.12.2019 no. 1643 is a specialized journal on technical sciences  
(specialities – 113, 121, 122, 123, 124, 141, 142, 143, 144, 151, 161, 171, 172)*

Advised by the Academic Council of the National Technical University of Ukraine  
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, protocol No 10 on 13.12.2021.

### Editorial Board

Mykola Bobyr,	Prof., Correspondent member of NASU, Ukraine
Egor Bondarau,	Prof., Netherlands
Olena Chyhyrynets,	Prof., Ukraine
Ivan Dychka,	Prof., Ukraine
Patrick Henaff,	Prof., France
Petro Loboda,	Prof., Academician of NASU, Ukraine
Grygorii Tymchik,	Prof., Ukraine
José Valero,	Prof., Spain

Editorial secretary A. V. Voronka

Editor V. M. Ihnatovych, PhD

English editor E. V. Talavera

Desktop publishing S. A. Bobrov

---

National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”  
Registration Certificate – ДК № 5354 on 25.05.2017, Ave. Peremogy, 37, Kyiv, 03056

Signed for printing on 15.12.2021. Format 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Text-weight paper. Font UkrainianTimesET.  
Print. tech. – electrographic. Convent. printed sheets 10,69. Published sheets 12,84. Edition of 50 copies. Order No 22-012.

Publishing House “Politehnika”, Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute  
Politekhnichna Str., 14, building 15, Kyiv, 03056  
Tel.: (044) 204-81-78