

ISSN 2224-0977

**Editor-in-Chief**  
**Yuriy Bobalo**

# Computational Problems of Electrical Engineering

**Volume 8 • Number 1**



**Founder and Publisher**  
**Lviv Polytechnic**  
**National University**

**2 0 1 8**

# Computational Problems of Electrical Engineering

Volume 8 • Number 1

2 0 1 8

## Editorial Board

### *Editor-in-Chief:*

Prof. **Yuriy Bobalo**, Lviv Polytechnic National University, Ukraine

### *Deputy Editor:*

Prof. **Petro Stakhiv**, Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Prof. **Nataliia Shakhovska**, Lviv Polytechnic National University, Ukraine

### *Executive Editor:*

Dr. **Mariya Howykwowycz**, Lviv Polytechnic National University, Ukraine

### *Executive Secretary:*

Dr. **Oksana Hoholyuk**, Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Prof. **R. Aggarwal**, United Kingdom

Prof. **M. Dyvak**, Ukraine

Prof. **I. Dolezel**, Czech Republic

Prof. **D. Fedasiuk**, Ukraine

Prof. **I. Grinberg**, U.S.A

Prof. **H. Hess**, U.S.A

Prof. **Ja. Izykowski**, Poland

Prof. **L. Yanoušek**, Slovak Republic

Prof. **T. Kaczorek**, Poland

Prof. **M. Klymash**, Ukraine

Prof. **M. Klytta**, Germany

Prof. **O. Kyrylenko**, Ukraine

Prof. **A. Lozynskyy**, Ukraine

Prof. **M. Medykovskyy**, Ukraine

Prof. **V. Mitin**, U.S.A

Prof. **Z. Nazarchuk**, Ukraine

Prof. **S Osowski**, Poland

Prof. **G. Pivnyak**, Ukraine

Prof. **I. Prudyus**, Ukraine

Prof. **E. Rosolowski**, Poland

Prof. **Y. Sokol**, Ukraine

Prof. **B. Stadnyk**, Ukraine

Prof. **Z. Styczynski**, Germany

Prof. **Y. Yakymenko**, Ukraine

Prof. **M. Zagirnyak**, Ukraine

## English Proofreading

Lyubov Balatska, Olena Fuchylo, Mariya Howykwowycz

### **Founder and Publisher**

Lviv Polytechnic National University

### **Address for contacts:**

Lviv Polytechnic National University  
12, S. Bandery Str., Lviv, 79013, Ukraine  
e-mail: cpee\_journal@yahoo.com  
Web-site: jcpee.lp.edu.ua

### **Lviv Polytechnic Publishing House**

4, F. Kolessy Str., Lviv, 79013, Ukraine  
Tel.: +38 032 258 2242  
vlp@vlp.com.ua; http://vlp.com.ua

### **Printing Center of Lviv Polytechnic Publishing House**

4, F. Kolessy Str., Lviv, 79013, Ukraine  
Tel.: +38 032 258 2242

© Lviv Polytechnic National University, 2018

Науково-технічний журнал  
"Обчислювальні проблеми електротехніки"

№ 1 (14) • 2018

Виходить двічі на рік з 2011 року.

### **Засновник і видавець**

Національний університет "Львівська політехніка"

### **Контактна адреса:**

Національний університет "Львівська політехніка"  
вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, Україна  
e-mail: cpee\_journal@yahoo.com  
Сайт: jcpee.lp.edu.ua

Мова видання англійська.

Свідоцтво про державну реєстрацію  
Серія КВ № 19767-9567P

Рекомендувала Вчена рада  
Національного університету  
"Львівська політехніка"  
(протокол № 41 від 26.02.2018 р.)

© Національний університет "Львівська політехніка", 2018

ISSN 2224-0977