

ISSN 2411-8001

**Editor-in-Chief**  
**Ihor Kuzio**

# **Ukrainian Journal of Mechanical Engineering and Materials Science**

**Український журнал  
із машинобудування  
і матеріалознавства**

**Volume 4 • Number 2**



**Founder and Publisher  
Lviv Polytechnic  
National University**

**2 0 1 8**

# Ukrainian Journal of Mechanical Engineering and Materials Science

Volume 4 • Number 2

2 0 1 8

## Editorial Board

*Editor-in-Chief:*

Prof. **Ihor Kuzio**, Lviv Polytechnic National University, Ukraine

*Executive Secretary:*

Ph.D. **Vitaliy Korendiy**, Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Prof. **Ihor Hrytsay**, Ukraine

Prof. **Ihor Hurey**, Ukraine

D.Sc. **Orest Horbay**, Ukraine

Ph.D. **Volodymyr Gursky**, Ukraine

Ph.D. **Andrii Dzyubyk**, Ukraine

Prof. **Zoia Duriagina**, Ukraine

Prof. **Bohdan Kindratskyi**, Ukraine

Prof. **Oleksiy Lanets**, Ukraine

Prof. **Olesya Maksymovych**, Ukraine

Prof. **Volodymyr Malashchenko**, Ukraine

Prof. **Viacheslav Pasika**, Ukraine

Prof. **Hanna Pokhmurska**, Ukraine

Prof. **Petro Pukach**, Ukraine

Prof. **Zinoviy Stotsko**, Ukraine

Ph.D. **Andrii Trostianchyn**, Ukraine

D.Sc. **Vitaliy Romaka**, Ukraine

Prof. **Yevhen Kharchenko**, Ukraine

Prof. **Viktor Antoniuk**, Ukraine

Prof. **Oleksandr Dashchenko**, Ukraine

Prof. **Gennadiy Filimonikhin**, Ukraine

D.Sc. **Viacheslav Kharzhevskyi**, Ukraine

Prof. **Orest Ostash**, Ukraine

Prof. **Volodymyr Shpachuk**, Ukraine

Prof. **Vasil Strutynskyi**, Ukraine

Ph.D. **Vasyl Trush**, Ukraine

Prof. **Ivan Zin**, Ukraine

Prof. **Anatoliy Zinkovskii**, Ukraine

Prof. **Tadeusz Markowski**, Poland

Prof. **Jan Burek**, Poland

Prof. **Jerzy Jaroszewicz**, Poland

Prof. **Artak Sahradyan**, Armenia

Prof. **Feliks Stachowicz**, Poland

Prof. **Kazimierz Lejda**, Poland

Prof. **Grzegorz Budzik**, Poland

Prof. **Jan Ziobro**, Poland

Prof. **Tomasz Bialopiotrowicz**, Poland

Prof. **Janusz Mikula**, Poland

Prof. **Jean-Bernard Vogt**, France

Prof. **Loveleen Kumar Bhagi**, India

### Founder and Publisher

Lviv Polytechnic National University

### Address for contacts:

Lviv Polytechnic National University  
12, S. Bandery Str., Lviv, 79013, Ukraine  
e-mail: UJofME@gmail.com

### 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



Науковий журнал  
"Український журнал із машинобудування  
і матеріалознавства"

№2 (8) • 2018

Виходить двічі на рік з 2015 року.

Свідоцтво про державну реєстрацію  
друкованого засобу масової інформації  
Серія КВ № 21555-11455P

### Засновник і видавець

Національний університет "Львівська політехніка»

### Контактна адреса:

Національний університет "Львівська політехніка"  
вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, Україна  
e-mail: UJofME@gmail.com

Мова видання англійська.

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

© Національний університет "Львівська політехніка", 2018



ISSN 2411-8001 (Print)  
ISSN 2415-7236 (Online)