

ISSN 2307-5732

DOI 10.31891/2307-5732

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

6.2019

---

# ВІСНИК

**Хмельницького  
національного  
університету**

**Технічні науки**

---

**Technical sciences**

SCIENTIFIC JOURNAL

HERALD OF KHMELNYTSKYI NATIONAL UNIVERSITY

2019, Issue 6, Volume 279

**Хмельницький**

**ВІСНИК  
ХМЕЛЬНИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
Серія: Технічні науки**

Затверджений як фахове видання (перереєстрація), група «Б»  
наказ МОН України від 28.12.2019, № 1643

*Засновано в липні 1997 р.*

*Виходить 6 разів на рік*

---

**Хмельницький, 2019, № 6 (279)**

---

**Засновник і видавець: Хмельницький національний університет  
(до 2005 р. – Технологічний університет Поділля, м. Хмельницький)**

Включено до наукометричних баз:

|                                      |                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Google Scholar</b>                | <a href="http://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&amp;user=aUP9OYAAAAJ">http://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&amp;user=aUP9OYAAAAJ</a>         |
| <b>Index Copernicus</b>              | <a href="http://jml2012.indexcopernicus.com/passport.php?id=4538&amp;id_lang=3">http://jml2012.indexcopernicus.com/passport.php?id=4538&amp;id_lang=3</a> |
| <b>РИНЦ</b>                          | <a href="http://elibrary.ru/title_about.asp?id=37650">http://elibrary.ru/title_about.asp?id=37650</a>                                                     |
| <b>Polish Scholarly Bibliography</b> | <a href="https://pbn.nauka.gov.pl/journals/46221">https://pbn.nauka.gov.pl/journals/46221</a>                                                             |

|                                      |                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Головний редактор</b>             | <b>Скиба М. Є.</b> , д.т.н., професор, заслужений працівник народної освіти України, член-кореспондент Національної академії педагогічних наук України, ректор Хмельницького національного університету. |
| <b>Заступник головного редактора</b> | <b>Синюк О. М.</b> , д.т.н., професор кафедри машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем Хмельницького національного університету.                                                       |
| <b>Відповідальний секретар</b>       | <b>Гуляєва В. О.</b> , завідувач відділом інтелектуальної власності і трансферу технологій Хмельницького національного університету                                                                      |

**Ч л е н и р е д к о л е г і ї**

*Технічні науки*

**Березненко С.М.**, д.т.н., **Бойко Ю.М.**, д.т.н., **Говорущенко Т.О.**, д.т.н., **Гордєєв А.І.**, д.т.н., **Грабо В.В.**, д.т.н., **Диха О.В.**, д.т.н., **Захаркевич О.В.**, д.т.н., **Злотенко Б.М.**, д.т.н., **Зубков А.М.**, д.т.н., **Каплун П.В.**, д.т.н., **Карташов В.М.**, д.т.н., **Кичак В.М.**, д.т.н., **Мазур М.П.**, д.т.н., **Мандзюк І.А.**, д.т.н., **Мартинюк В.В.**, д.т.н., **Мельничук П.П.**, д.т.н., **Місяць В.П.**, д.т.н., **Мяіщев О.А.**, д.т.н., **Нелін Є.А.**, д.т.н., **Павлов С.В.**, д.т.н., **Параска О.А.**, к. т. н., **Прохорова І.А.**, д.т.н., **Рогатинський Р.М.**, д.т.н., **Горошко А.В.**, д.т.н., **Сарібекова Д.Г.**, д.т.н., **Семенко А.І.**, д.т.н., **Славінська А.Л.**, д.т.н., **Сорокати Р.В.**, д.т.н., **Харжевський В.О.**, д.т.н., **Шинкарук О.М.**, д.т.н., **Шклярський В.І.**, д.т.н., **Щербань Ю.Ю.**, д.т.н., **Ясній П.В.**, д.т.н., проф., **Бубуліс Альгімантас**, доктор наук (Литва), **Елсаєд Ахмед Ельнашар**, доктор наук (Єгипет), **Кальчинські Томаш**, доктор наук (Польща), **Коробко Євгенія Вікторівна**, д.т.н. (Білорусія), **Лунтовський Андрій Олегович**, д.т.н. (Німеччина), **Матушевський Мацей**, доктор наук (Польща), **Мушлевський Лукаш**, доктор наук (Польща), **Мушял Януш**, доктор наук (Польща), **Натріашвілі Тамаз Мамієвич**, д.т.н. (Грузія), **Попов Валентин**, доктор природничих наук (Німеччина)

|                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| <i>Технічний редактор</i> | Горященко К. Л., к.т.н. |
| <i>Редактор-коректор</i>  | Броженко В. О.          |

**Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Хмельницького національного університету,  
протокол № 12 від 28.12.2019 р.**

|                |                                                                                                                                                                                |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Адреса:</b> | редакція журналу «Вісник Хмельницького національного університету»<br>Хмельницький національний університет<br>вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, Україна, 29016          |
| <b>☎</b>       | (038-2) 67-51-08                                                                                                                                                               |
| <b>web:</b>    | <a href="http://journals.khnu.km.ua/vestnik">http://journals.khnu.km.ua/vestnik</a><br><a href="http://lib.khnu.km.ua/visnyk_tup.htm">http://lib.khnu.km.ua/visnyk_tup.htm</a> |
| <b>e-mail:</b> | <a href="mailto:visnyk.khnu@gmail.com">visnyk.khnu@gmail.com</a>                                                                                                               |

Зареєстровано Міністерством України у справах преси та інформації.  
Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації  
**Серія КВ № 9722 від 29 березня 2005 року**

© Хмельницький національний університет, 2019  
© Редакція журналу "Вісник Хмельницького національного університету", 2019