

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# ВІСНИК ВІННИЦЬКОГО ПОЛІТЕХНІЧНОГО ІНСТИТУТУ

Науковий журнал

Засновник і видавець: Вінницький національний технічний університет

Виходить 6 разів на рік

Заснований у грудні 1993 року

**№ 6 (135) 2017**

Схвалено Ученою радою  
Вінницького національного технічного університету,  
протокол № 5 від 19.12.2017 р.

---

Адреса редакції:  
ВНТУ, к. 204 ГНК,  
вул. Хмельницьке шосе, 95,  
м. Вінниця, Україна, 21021

тел.: (0432) 65-18-06  
E-mail: [visnykvpi@gmail.com](mailto:visnykvpi@gmail.com)  
<http://visnyk.vntu.edu.ua/>

Вінниця • ВНТУ • 2017

Журнал «Вісник Вінницького політехнічного інституту» є науковим виданням, публікації в якому визнаються при захисті дисертаційних робіт у галузях технічних наук (наказ Міністерства освіти і науки України від 29.09.2014 р., № 1081) та педагогічних наук (наказ Міністерства освіти і науки України від 13.07.2015 р., № 747). Журнал входить у міжнародні наукометричні бази «Index Copernicus International» та «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ).

Журнал публікує статті, які містять нові теоретичні та практичні результати в галузях технічних, економічних, природничих та гуманітарних наук. Публікуються також огляди сучасного стану розробки важливих наукових проблем, огляди наукових та методичних конференцій, які відбулися у ВНТУ, статті з педагогіки вищої освіти.

Розділи журналу:

- ☐ автоматика та інформаційно-вимірювальна техніка;
- ☐ будівництво;
- ☐ гуманізація і гуманітаризація технічної освіти;
- ☐ застосування результатів досліджень;
- ☐ екологія, екологічна кібернетика та хімічні технології;
- ☐ економіка та менеджмент;
- ☐ енергетика та електротехніка;
- ☐ інформаційні технології та комп'ютерна техніка;
- ☐ машинобудування і транспорт;
- ☐ радіоелектроніка та радіоелектронне апаратобудування;
- ☐ стратегія, зміст та нові технології підготовки спеціалістів з вищою технічною освітою;
- ☐ рецензії;
- ☐ ювілеї і ювіляри.

**Головний редактор Б. І. Мокін**

Відповідальний секретар редколегії О. В. Дерібо

Редакційна колегія

*О. Д. Азаров, В. О. Багацький, Й. Й. Білинський, В. Б. Василенко, В. Войцек, Ю. І. Волков, Ж.-П. Гнома, В. В. Грабко (заст. головного редактора), К. Григорова, О. В. Грушко, В. Я. Данилов, О. В. Дерібо, Джалал Мохаммед Юсеф Абдаллах, О. М. Джемджула, Дінь Тхань Вьет, М. Ф. Друкований, В. М. Дубовой, І. Н. Дудар, М. Б. Євтух, С. М. Злепко, В. В. Зянько, Р. Д. Іскович-Лотоцький, В. О. Капустян, Н. П. Карачина, Р. Н. Кветний, В. М. Кичак, В. І. Ключко, П. І. Когут, В. О. Корнієнко, І. В. Кузьмін, В. В. Кулик, В. М. Кутін, В. В. Кухарчук, О. В. Кухленко, О. М. Куцевол, В. Ю. Кучерук, П. Д. Лежнюк (заст. головного редактора), П. М. Линник, В. А. Лужецький, О. С. Макаренко, Т. Б. Мартинюк, В. М. Михалевич, Б. І. Мокін, В. Б. Мокін, О. Б. Мокін, А. С. Моргун, О. В. Мороз (заст. головного редактора), О. О. Мороз, Н. Г. Ничкало, В. А. Огородніков, В. С. Осадчук, О. В. Осадчук, С. В. Павлов, С. І. Перевозніков, В. А. Петрук, В. Г. Петрук, А. М. Петух, В. І. Піла, А. П. Поляков, В. М. Постолатій, О. О. Прутська, А. П. Ранський, М. Д. Раранський, В. С. Ратніков, О. М. Роїк, О. М. Романкевич, О. Н. Романюк, І. Русу, В. І. Савуляк, О. Я. Савченко, В. Р. Сердюк, А. В. Сірко, І. Стратан, В. П. Тарасенко, С. Й. Ткаченко, О. М. Трофимчук, О. І. Хома, І. В. Хом'юк, Хос Кхим Тріу, С. Д. Штовба, Ю. С. Яковлев*

Відповідальний за випуск О. В. Дерібо