

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**НАУКОВІ ПРАЦІ
ВІННИЦЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО
ТЕХНІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ**

Науковий журнал

Засновник і видавець: Вінницький національний технічний університет

Виходить 4 рази на рік

Заснований у жовтні 2006 року

№ 4 2017

Засновано за рішенням
ректорату Вінницького національного технічного
університету,
протокол № 6 від 02.10.2006 р.

© Вінницький національний технічний університет, 2017

Вінниця · ВНТУ 2017

Журнал «Наукові праці Вінницького національного технічного університету» є виданням, яке входить до Переліку наукових фахових видань України у галузі технічних наук (**категорія Б**) за спеціальностями: 01.05.00, 05.02.02, 05.02.10, 05.03.05, 05.09.03, 05.11.00, 05.13.05, 05.13.06, 05.12.13, 05.12.20, 05.14.02, 05.14.06, 05.22.20, 05.23.02, 05.23.05 (Наказ Міністерства освіти і науки України: № 893 від 04.07.2013 р., додаток 6).

Журнал входить до міжнародної наукометричної бази РІНЦ.

Призначенням видання є оперативне опублікування нових наукових знань, отриманих у ході дослідницької діяльності провідних учених України та інших країн, і їхнє поширення в Україні та за кордоном. Зміст видання складають оригінальні або оглядового характеру наукові статті, що раніше ніде не публікувалися. Журнал видається трьома мовами українською, російською та англійською, періодичністю 4 рази за рік. Публікуються також огляди сучасного стану розв'язання важливих наукових проблем, огляди наукових конференцій, які відбулися у ВНТУ.

Розділи журналу:

- ☒ автоматика та інформаційно-вимірювальна техніка;
- ☒ будівництво;
- ☒ застосування результатів досліджень;
- ☒ енергетика, електротехніка та електромеханіка;
- ☒ інформаційні технології та комп'ютерна техніка;
- ☒ машинобудування і транспорт;
- ☒ радіоелектроніка та радіоелектронне апаратобудування;
- ☒ ювілеї і ювіляри.

Сайт журналу <https://praci.vntu.edu.ua>

Редакційна колегія

Головний редактор

Лежнюк П. Д., д-р техн. наук, професор (ВНТУ).

Заступник головного редактора

Грабко В. В., д-р техн. наук, професор (ВНТУ).

Відповідальний секретар редколегії

Петребський В. В., канд. техн. наук, доцент (ВНТУ).

Відповідальний за англійський переклад

Веремієнко С. Я., провідний редактор (ВНТУ), **Яблонська С. З.**, редактор (ВНТУ).

Відповідальна за редагування

П'яст Н. Й., технічний редактор, канд. філол. наук (ВНТУ).

Члени редакційної колегії

Технічні науки:

Азаров О. Д., д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Білинський Й. Й.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Бурбело М. Й.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Варецький Ю. О.**, д-р техн. наук, професор (НУ «Львівська політехніка»); **Василенко В. Б.**, д-р філософії, професор (Новий університет Лісабона, Португалія); **Войцек В.**, д-р техн. наук, професор (Державний університет «Люблінська Політехніка», Польща); **Грабко В. В.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Грабовий П. Г.**, д-р техн. наук, професор (МДБУ, Росія); **Готра З. Ю.**, д-р техн. наук, професор (НУ «Львівська політехніка»); **Дивак М. П.**, д-р техн. наук, професор (ТНЕУ); **Друкований М. Ф.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Дубовой В. М.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Дудар І. Н.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Зленко С. М.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Іскович-Лотоцький Р. Д.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Карпов Ю. О.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Кветний Р. Н.**, член-кор. НАПН України, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Кичак В. М.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Кузьмін І. В.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Кулик А. Я.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Кутін В. М.**, д-р техн. наук, доцент (ВНТУ); **Кучерук В. Ю.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Кухарчук В. В.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Лівінський О. М.**, д-р техн. наук, професор (ГДПУ ім. О. Довженка); **Михалевич В. М.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Мокін Б. І.**, академік НАПН України, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Мокін В. Б.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Мокін О. Б.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Моргун А. С.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Огородніков В. А.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Осадчук В. С.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Осадчук О. В.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Павлов С. В.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Перевозніков С. І.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Пестух А. М.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Петрук В. Г.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Політанський Л. Ф.**, д-р техн. наук, професор, (ЧНУ ім. Ю. Федьковича); **Ранський А. П.**, д-р хім. наук, професор (ВНТУ); **Роїк О. М.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Романюк О. Н.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Русу Іоан**, д-р інженерії, професор (Технічний університет ім. Георге Асакі, м. Ясси, Румунія); **Савуляк В. І.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Сахно В. П.**, д-р техн. наук, професор (Національний транспортний університет); **Сивак І. О.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Сердюк В. Р.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Стратан Іон**, д-р техн. наук, професор (Технічний університет Молдови, Молдова); **Ткаченко С. Й.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Хос Кхим Тріу**, д-р техн. наук, професор (Технічний університет Гамбург-Гарбург, Німеччина); **Філінюк М. А.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Чистяков В. В.**, д-р техн. наук, професор (КНУБА); **Шинкарук О. М.**, д-р техн. наук, професор (ХНУ).

Використані скорочення:

ВНТУ – Вінницький національний технічний університет, Україна.

ГДПУ ім. О. Довженка – Глухівський державний педагогічний університет ім. О. Довженка, Україна.

ЧНУ ім. Ю. Федьковича – Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, Україна.

МДБУ – Московський державний будівельний університет, Росія.

КНУБА – Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна.

ТНЕУ – Тернопільський національний економічний університет, Україна.

НУ «Львівська політехніка» – Національний університет «Львівська політехніка», Україна.

ХНУ – Хмельницький національний університет, Україна.

Відповідальний за випуск Петребський В. В.