

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

**№ 5 (176) 2024**

Схвалено Вченою радою  
Вінницького національного технічного університету,  
протокол № 5 від 31.10.2024 р.

© Вінницький національний технічний університет, 2024

Вінниця • ВНТУ • 2024

Журнал «Вісник Вінницького політехнічного інституту» є виданням, яке входить до Переліку наукових фахових видань України у галузі технічних наук (**категорія Б**) за спеціальностями: 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 144, 151, 152, 163, 172, 183, 275, а також 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 (накази Міністерства освіти і науки України: від 11.07.2019 р. та № 975, від 15.10.2019, № 1301);

Журнал входить у міжнародні наукометричні бази Index Copernicus International та Google Scholar і реферується в Українському реферативному журналі «Джерело».

Журнал публікує статті, які містять нові теоретичні та практичні результати в галузях технічних, економічних, природничих та гуманітарних наук. Публікуються також огляди сучасного стану розв'язання 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;
- ☒ екологія та екологічна безпека;
- ☒ економіка та менеджмент;
- ☒ енергетика, електротехніка та електромеханіка;
- ☒ застосування результатів досліджень;
- ☒ 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.

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

DOI журналу <https://doi.org/10.31649/1997-9266>

---

Адреса редакції:  
ВНТУ, к. 112 ГНК,  
вул. Хмельницьке шосе, 95,  
м. Вінниця, Україна, 21021

Контакти:  
E-mail: [visnykvpi@gmail.com](mailto:visnykvpi@gmail.com)

## Редакційна колегія

*Головний редактор*

**Мокін Б. І.**, академік НАПН України, д-р техн. наук, професор (ВНТУ).

*Заступники головного редактора*

**Біліченко В. В.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Гرابко В. В.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ).

*Відповідальний секретар редколегії*

**Дерібо О. В.**, канд. техн. наук, доцент (ВНТУ).

*Відповідальна за присвоєння індексів DOI*

**Войцеховська О. О.**, д-р філософії (ВНТУ).

*Члени редакційної колегії*

*Технічні науки:*

**Азаров О. Д.**, д-р техн. наук, професор, (ВНТУ); **Багацький В. О.**, д-р техн. наук, професор (ІК); **Білінський Й. Й.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Бісікало О. В.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Василенко В. Б.**, д-р філософії, професор (Новий університет Лісабона, Португалія); **Васілевський О. М.**, д-р техн. наук, професор; **Войцек В.**, д-р техн. наук, професор (Державний університет «Люблінська Політехніка», Польща); **Григорова К.**, д-р філософії (Русенський університет «Ангел Кинчев», Болгарія); **Грушко О. В.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Губинський М. В.**, д-р техн. наук, професор (УДУНТ); **Данилов В. Я.**, д-р техн. наук, професор (НТУУ «КПІ»); **Дінь Тхань Вьєт**, д-р філософії, доцент, (Університет м. Дананг, В'єтнам); **Дубовой В. М.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Іскович-Лотоцький Р. Д.**, 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); **Ковтун В. В.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Козлов Л. Г.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Комар В. О.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Кулик В. В.**, д-р техн. наук, доцент (ВНТУ); **Кучерук В. Ю.**, д-р техн. наук, професор (УНУС); **Кухарчук В. В.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Лежнюк П. Д.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Лужецький В. А.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Майєр Г.**, д-р наук хабілітований, професор, (Інститут Макса Планка (структури і динаміки матерії), Гамбург, Німеччина); **Мартинюк Т. Б.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Михалевич В. М.**, 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); **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); **Петрук В. Г.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Поліщук Л. К.**, д-р техн. наук, професор, (ВНТУ); **Поляков А. П.**, д-р техн. наук, професор, (ВНТУ); **Ранський А. П.**, д-р хім. 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); **Сакалова Г. В.**, д-р техн. наук, професор (ВДПУ); **Семенов А. О.**, 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); **Трофимчук О. М.**, член-кор. НАН України, д-р техн. наук, професор (ІТГП); **Штовба С. Д.**, д-р техн. наук, професор (ДНУ), **Яремчук Ю. Є.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ).

*Педагогічні науки:*

**Джеджула О. М.**, д-р пед. наук, професор (ВНАУ); **Клочко В. І.**, д-р пед. наук, професор (ВНТУ); **Корнієнко В. О.**, д-р політ. наук, професор (ВНТУ); **Куцевол О. М.**, д-р пед. наук, професор (ВДПУ); **Петрук В. А.**, д-р пед. наук, професор (ВНТУ); **Ратніков В. С.**, д-р, філос. наук, професор (ВНТУ); **Хома О. І.**, д-р філос. наук, професор (ВНТУ); **Хом'юк І. В.**, д-р пед. наук, професор (ВНТУ).

*Економічні науки:*

**Карачина Н. П.**, д-р екон. наук, професор (ВНТУ); **Мороз О. В.**, д-р екон. наук, професор (ВНТУ); **Мороз О. О.**, д-р екон. наук, професор (ВНТУ).

*Використані скорочення:*

ВДПУ — Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна;

ВНАУ — Вінницький національний аграрний університет, Україна;

ВНТУ — Вінницький національний технічний університет, Україна;

ДНУ — Донецький національний університет ім. В. Стуса, Вінниця, Україна;

ІК — Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, Київ, Україна;

ІТГП — Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, Київ, Україна;

НТУУ «КПІ» — Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського», Київ, Україна;

УДУНТ — Український державний університет науки і технологій, Дніпро, Україна.

УНУС — Уманський національний університет садівництва, Україна

*Відповідальний за випуск* Дерібо О. В.

# ЗМІСТ

DOI випуску <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2024-176-5>

## ЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

<b>Мокін Б. І., Мазурук О. В., Собчук Н. В., Шалагай Д. О.</b> Авторегресійні моделі відновлення та розвитку зруйнованої війною електроенергетики України.....	6
<b>Хом'як Е. А., Рудик Ю. І., Босенко Є. І.</b> Система контролю якості та оцінювання ризиків енергообладнання під час експлуатації енергоблоків АЕС .....	16
<b>Босий Д. О., Земський Д. Р., Антонов А. В., Друбецька Т. І., Потапчук І. Ю.</b> Аналіз режимів роботи систем електропостачання з використанням інструментів бізнес-аналітики .....	23
<b>Коваленко Ю. Л., Полив'янчук А. П., Бекетов В. Є.</b> Дослідження ефективності використання природоорієнтованих технологій під час проведення енергомодернізації будівель .....	33

## ЗАСТОСУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

<b>Іванов В. В., Меленчук Т. М., Теплечук А. М., Борзунов Ю. М., Зайчик Ю. І.</b> Концепції Індустрія 4.0 і Освіта 4.0 та виклики для тематики дипломних робіт інженерів-автомобілістів.....	40
--	----

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНА ТЕХНІКА

<b>Яковин С. В., Мельничук С. І.</b> Імплементация булевих функцій в перцептронних структурах .....	48
<b>Кудряшова А. В., Доморад О. В.</b> Система нечітких знань щодо якості виконання післядрукарських процесів .....	56
<b>Книш Б. П., Кулик Я. А.</b> Класифікація соняшника за допомогою згортково-капсульної моделі нейронної мережі CNN-Capsnet .....	63

## МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ТРАНСПОРТ

<b>Ярос Ю. О., Карпеченко А. А., Бобров М. М.</b> Формування металокерамічних плазмових покриттів з додаванням гідроксиду алюмінію .....	71
<b>Піонткевич О. В., Козлов Л. Г., Березюк О. В., Сердюк О. В.</b> Розрахунок гідродинамічної сили на золотнику врівноважувального клапана на основі імітаційного моделювання течії робочої рідини в його каналах.....	77
<b>Цимбал С. В., Мельник Р. В.</b> Логістика терміналів (терміналістика) як один з перспективних напрямів розвитку логістики .....	84
<b>Поліщук Л. К., Гулевич Р. М., Шенфельд В. Й., Чубур С. О.</b> Системний підхід до проектування роторних подрібнювачів деревинних матеріалів.....	92

## РАДІОЕЛЕКТРОНІКА ТА РАДІОЕЛЕКТРОННЕ АПАРАТОБУДУВАННЯ

<b>Ткач В. О.</b> Адаптивний смуговий фільтр мікрохвильового діапазону частот .....	102
<b>Бабич А. П., Кібіткін С. О., Георгієв Ю. В., Белзецький Р. С.</b> Формування системи виявлення і розпізнавання безпілотних літальних апаратів .....	109

# CONTENTS

Issue DOI <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2024-176-5>

## ENERGY GENERATION, ELECTRIC ENGINEERING AND ELECTROMECHANICS

<b>Mokin B., Mazuruk O., Sobchuk N., Shalagai D.</b> Autoregressive Models for the Recovery and Development of War-Damaged Power Industry of Ukraine .....	6
<b>Khomiak E., Rudyk Yu., Bosenko Ye.</b> System of Quality Control and Risk Assessment of Power Equipment During Operation of NPP Power Units .....	16
<b>Bosyi D., Zemskyi D., Antonov A., Drubetska T., Potapchuk I.</b> Analysis of Operating Modes of Power Supply Systems Using Business Analytics Tools .....	23
<b>Kovalenko Yu., Polyvyanchuk A., Beketov V.</b> Study of the Efficiency of Using Nature-Oriented Technologies in the Process of Energy Modernization of the Buildings .....	33

## APPLICATION OF THE RESULTS OF THE RESEARCH

<b>Ivanov V., Melenchuk T., Teplechuk A., Borzunov Yu., Zaichyk Yu.</b> Industry 4.0 & Education 4.0 Concepts and Challenges for Topics of Thesis of Automobile Engineers .....	40
---	----

## INFORMATION TECHNOLOGIES AND COMPUTER ENGINEERING

<b>Yakovyn S., Melnychuk S.</b> Boolean Functions Implementation in Perception Structures .....	48
<b>Kudriashova A., Domorad O.</b> Building a Fuzzy Knowledge System for the Quality of Post-Press Processes Execution .....	56
<b>Knysh B., Kulyk Ya.</b> Classification of Sunflowers by the Means of Convolutional-Capsular Model of Neural Network CNN-Capsnet .....	63

## MECHANICAL ENGINEERING AND TRANSPORT

<b>Yaros Yu., Karpechenko A., Bobrov M.</b> Formation of Metal-Ceramic Plasma Coatings with Aluminum Hydroxide Addition .....	71
<b>Piontkevych O., Kozlov L., Bereziuk O., Serdiuk O.</b> Calculation of the Hydrodynamic Force on the Counterbalance Valve Pin Based on Simulation Flows of the Working Fluid in its Channels .....	77
<b>Tsymbal S., Melnyk R.</b> Terminal Logistics (Terminalistics) as One of the Prospective Directions of Logistics Development .....	84
<b>Polishchuk L., Gulevych P., Shenfeld V., Chubur S.</b> Systematic Approach to the Design of Rotary Croppers of Wooden Materials .....	92

## RADIOELECTRONICS AND RADIOELECTRONIC EQUIPMENT MANUFACTURING

<b>Tkach V.</b> Adaptive Bandpass Filter for Microwave Frequency Range .....	102
<b>Babich A., Kibitkin S., Georgiev Yu., Belzetskyi R.</b> Formation of a System for Detection and Recognition of the Unmanned Aerial Vehicles .....	109