

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

**№ 3 (174) 2024**

Схвалено Вченою радою  
Вінницького національного технічного університету,  
протокол № 14 від 20.06.2024 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 Вьст**, 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/10.31649/1997-9266-2024-174-3>

## АВТОМАТИКА ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА

<b>Сорока Н.-А. Ю., Райтер П. М.</b> Метод визначення коефіцієнта стиснення газоводневої суміші з використанням регресійного рівняння та алгоритму штучної нейронної мережі.....	6
--	---

## ЕКОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

<b>Сакалова Г. В., Сандул О. М., Ранський А. П., Василінич Т. М.</b> Очищення стічних вод молокопереробної промисловості сумішевыми сорбентами .....	14
<b>Іщенко В. А., Гречанюк Є. В.</b> Аналіз полімерних компонентів у відходах електричного та електронного обладнання.....	21
<b>Петрук В. Г., Полив'янчук А. П., Петрук Р. В., Кватернюк С. М., Гавадза С. В.</b> Аналіз інноваційних технологій сонячної генерації в контексті декарбонізації пововенної економіки України.....	27

## ЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

<b>Нанака О. М., Головченко О. М.</b> Математичне моделювання та дослідження низькопотенційної частини енергоблока ТЕС в задачах його проектування та експлуатації.....	32
<b>Слободян А. Р., Чижевський В. В., Слободян Р. О.</b> Модель роботи розподільної мережі в ізолюваному режимі.....	40

## ЗАСТОСУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

<b>Єршов А. В., Савонов Ю. М., Капустян О. Є., Івахненко Є. І., Корнієнко О. Б.</b> Використання зварювального інвертора для індукційного підігріву .....	50
---	----

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНА ТЕХНІКА

<b>Мокін Б. І., Мокін О. Б., Войцеховська О. О., Пасєка Б. В.</b> Ідентифікація еквівалентної моделі процесу забування знань в кожній зі «смуг забування» .....	56
<b>Кудряшова А. В., Петрик В. А.</b> Оптимізація моделі пріоритетного впливу факторів на якість виконання післядрукарських процесів .....	66
<b>Білий Р. І.</b> Використання нейромережі на базі TensorFlow для розпізнавання жестів та керування біонічним протезом.....	71
<b>Піх І. В., Білик О. З., Сеньківський Н. Ю., Андрійв Р. Р., Браташ С. П.</b> Багатофакторний вибір альтернативних варіантів процесу тестування програмного забезпечення .....	78
<b>Шевчук О. Ф.</b> Моделювання та статистична оцінка впливу вищої освіти на формування показників злочинності в Україні.....	86
<b>Дудикевич В. Б., Баран Р. Д.</b> Апаратна реалізація ЧФП зі змінною розрядністю та оцінка швидкодії.....	96
<b>Ісаєнков Я. О., Мокін О. Б.</b> Самовалідований U-GAN для трансформації цільового класу в задачах сегментації.....	102

## МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ТРАНСПОРТ

<b>Горбачов П. Ф., Макарічев О. В., Любий Є. В.</b> Імітаційне моделювання часу випередження включення дозвільного сигналу світлофора в плані координат на міських магістралях .....	112
--	-----

## РАДІОЕЛЕКТРОНІКА ТА РАДІОЕЛЕКТРОННЕ АПАРАТОБУДУВАННЯ

<b>Биков Р. Г., Сукачов Е. О.</b> Порівняльний аналіз віконних функцій Найквіста в OFDM системі .....	125
<b>Бруско А. В., Мирончук О. Ю., Олійник М. В.</b> Визначення напрямку на джерело радіовипромінювання за допомогою двоканального SDR приймача .....	132

# CONTENTS

Issue DOI <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2024-174-3>

## AUTOMATION AND INFORMATION-MEASURING EQUIPMENT

- Soroka N.-A., Raiter P.** A Method for the Compressibility Factor Calculation of Natural Gas-Hydrogen Blends, Using a Regression Equation and an Artificial Neural Network Algorithm ..... 6

## ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL SECURITY

- Sakalova H., Sandul O., Ranskiy A., Vasylynych T.** Wastewater Treatment of the Dairy Processing Industry by Mixed Sorbents ..... 14
- Ishchenko V., Grechanyuk Ye.** Analysis of Polymer Components in Waste Electrical and Electronic Equipment ..... 21
- Petruk V., Polivyanchuk A., Petruk R., Kvaterniuk S., Gavadza S.** Analysis of Innovative Technologies of Solar Generation in the Context of Decarbonization of the Post-War Economy of Ukraine ..... 27

## ENERGY GENERATION, ELECTRIC ENGINEERING AND ELECTROMECHANICS

- Nanaka O., Golovchenko O.** Mathematical Modeling and Research of the Low-Potential Part of the TPP Power Unit in the Problems of its Design and Operation ..... 32
- Slobodian A., Chyzhevskiy V., Slobodian R.** Model of Operation of the Distribution Power Grid in Isolated Mode ..... 40

## APPLICATION OF THE RESULTS OF THE RESEARCH

- Ershov A., Savonov Yu., Kapustian O., Ivachnenko Ye., Kornienko O.** Application of Welding Inverter for Induction Heating ..... 50

## INFORMATION TECHNOLOGIES AND COMPUTER ENGINEERING

- Mokin B., Mokin O., Voitsekhovska O., Pasioka B.** Identification of the Equivalent Model of the Knowledge-Forgetting Process in Every “Forgetting Band” ..... 56
- Kudriashova A., Petryk V.** Optimization of the Factors Priority Impact Model on the Quality of Post-Press Processes ..... 66
- Bilyy R.** Using a TensorFlow-Based Neural Network for Gesture Recognition and Control of a Bionic Prosthesis ..... 71
- Pikh I., Bilyk O., Senkivskiy N., Andriiv R., Bratash S.** Alternative Process Options Software Testing ..... 78
- Shevchuk O.** Modeling and Statistical Assessment of the Impact of Higher Education on Crime Rates in Ukraine ..... 86
- Dudykevych V., Baran R.** Hardware Implementation of Number-Pulse with Bits Variability and Rate Evaluation ..... 96
- Isaienkov Ya., Mokin O.** Self-validated U-GAN for Target Class Transformation in Segmentation Tasks ..... 102

## MECHANICAL ENGINEERING AND TRANSPORT

- Horbachov P., Makarichev O., Liubiyi Ye.** Simulation Modeling of the Advance Time in Coordination Plan on City Highways ..... 112

## RADIOELECTRONICS AND RADIOELECTRONIC EQUIPMENT MANUFACTURING

- Bykov R., Sukachov E.** Comparative Analysis of Nyquist Window Functions in OFDM System ..... 125
- Brusko A., Myronchuk O., Oliinyk M.** Determination of the Direction to the Source of Radio Signal Using Two Channel SDR Receiver ..... 132