

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 (159) 2021

Схвалено Вченою радою
Вінницького національного технічного університету,
протокол № 5 від 23.12.2021р.

© Вінницький національний технічний університет, 2021

Вінниця • ВНТУ • 2021

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;
- ☒ застосування результатів досліджень;
- ☒ екологія та екологічна безпека;
- ☒ економіка та менеджмент;
- ☒ енергетика, електротехніка та електромеханіка;
- ☒ 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. 204 ГНК,
вул. Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, Україна, 21021

Контакти:
Тел.: (0432) 65-18-06
E-mail: visnykvpi@gmail.com

Головний редактор

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

Заступники головного редактора

Грабко В. В., д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Василевський О. М.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ).

Відповідальний секретар редколегії

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

Члени редакційної колегії

технічні науки:

Азаров О. Д., д-р техн. наук, професор, (ВНТУ); **Багацький В. О.**, д-р техн. наук, професор (ІК); **Білинський Й. Й.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Біліченко В. В.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Бісікало О. В.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Боровська Т. М.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **Василенко В. Б.**, д-р філософії, професор (Новий університет Лісабона, Португалія); **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); **Губінський М. В.**, д-р техн. наук, професор (НМетАУ); **Данилов В. Я.** д-р техн. наук, професор (НТУУ «КПІ»); **Дінь Тхань Вьєт**, д-р філософії, доцент, (Університет м. Дананг, В'єтнам); **Друкований М. Ф.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **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); **Козлов Л. Г.** д-р техн. наук, доцент (ВНТУ); **Кулик В. В.**, д-р техн. наук, доцент (ВНТУ); **Кучерук В. Ю.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ); **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); **Постолатій В. М.**, академік АН Молдови, д-р техн. наук (Інститут енергетики АН Молдови, Молдова); **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); **Семенов А. О.**, д-р техн. наук, доцент (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 (ВНТУ), **Яремчук Ю. Є.**, д-р техн. наук, професор (ВНТУ).

педагогічні науки:

Денисюк С. Г., д-р політ. наук, професор (ВНТУ); **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); **Куцєвол 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;

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

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

НМетАУ — Національна металургійна академія України, м. Дніпро, Україна.

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

Відповідальний за випуск Дерібо О. В.

ЗМІСТ

DOI випуску <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2021-159-6>

АВТОМАТИКА ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА

Півторак Д. О., Павловський О. М., Платов І. М. Перетворювач інформаційного сигналу в опір для системи автоматичного контролю	9
--	---

ЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

Власенко О. В. Дослідження теплообміну в об'ємі двофазної рідини за умов вимушеної її конвекції	14
Богомолова О. С. Планування режиму роботи електричної мережі з джерелами відновлювальної енергії	21
Печеник М. В., Бур'ян С. О., Худя І. В. Дослідження режимів роботи турбомеханізмів за використання каскадної схеми включення насосів	26
Черкашина В. В., Баклицький В. М. Дослідження впливу параметрів проводу на режими роботи повітряних ліній 110 кВ	32
Розводюк М. П., Розводюк К. М. Структура пристрою для ідентифікації технічного стану щітково-колекторного вузла тягового двигуна постійного струму	38
Сахно О. А., Доморошин С. В., Скрупська Л. С. Моніторинг концентрацій газів, розчинених у трансформаторному маслі, під час експлуатації силового трансформаторного обладнання	44
Пересада С. М., Ніконенко Є. О., Ковбаса С. М., Стаценко О. В. Стійкість двоконтурних систем керування напругою DC-DC перетворювача	51
Терешкевич Л. Б., Бандура І. О. Розробка математичної моделі керування батареями статичних конденсаторів з огляду її реалізації в мікропроцесорній системі	58
Баженов В. А. Використання методу гілок і границь для оптимізації розвитку електричних мереж сучасних енергосистем	64
Дьяков В. О., Антонов А. В., Данилов О. А., Наумов Є. О. Протикорозійний захист підземних споруд	70
Демов О. Д., Бабенко О. В. Моделі компенсації реактивної потужності в електричних мережах на основі просторово-часової декомпозиції	77
Рубаненко О. Є., Лесько В. О., Поліщук А. В., Мельничук Д. О. Особливості експлуатації високовольтних електричних вимикачів	82
Чернюк А. М., Качанов Є. І., Черевик Ю. О., Оберемок З. В. Загальні засади забезпечення електропостачання в локальних децентралізованих енергосистемах	88

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНА ТЕХНІКА

Денесяк О. І., Паламарчук Є. А. Комплексна система прокторінгу в інформаційних технологіях аналізу контексту в системах оцінювання знань	93
Данильчук О. М., Ковтун В. В., Никитенко О. Д., Нестюк Ю. Ю., Присяжнюк В. В. Моделювання сценаріїв розвитку інфокомунікаційного процесу в бездротовому централізованому мережевому кластері	100
Мокін В. Б., Дратований М. В., Козачко О. М., Жуков С. О. Метод синтезу стійкої багатозв'язної когнітивної карти складної системи	114
Дьогтєва І. О., Шиян А. А. Моделювання роботи групи реагування на інциденти інформаційної безпеки в умовах зростання інтенсивності кібератак	123

Мокін В. Б., Крижановський Є. М., Лучко А. М., Білецький Б. С., Жуков С. О. Метод оптимізації інформаційних моделей масштабованих у просторі аналітичних веб-систем за критерієм повноти їхньої топологічної спостережуваності.....	131
--	-----

МАШИНОБУДУВАННЯ І ТРАНСПОРТ

Лужанська Н. О., Лебідь І. Г., Кравченя І. М., Піцик М. Г., Мазуренко О. О. Оцінка надійності логістичного ланцюга методом статистичних випробувань	142
Рибак О. В. Розробка модифікованого генетичного алгоритму для вибору параметрів процесу плоского шліфування плазмових покриттів.....	151

РАДІОЕЛЕКТРОНІКА ТА РАДІОЕЛЕКТРОННЕ АПАРАТОБУДУВАННЯ

Сінюгін В. В., Катаєв В. С., Грицак А. В. Модульний генератор шуму для блокування витоку акустичної інформації	158
Перелік статей журналу «Вісник вінницького політехнічного інституту» за 2021 рік	159

СОДЕРЖАНИЕ

DOI выпуска <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2021-159-6>

АВТОМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Пивторак Д. А., Павловский А. М., Платов И. М. Преобразователь информационного сигнала в сопротивление для системы автоматического контроля	9
--	---

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА

Власенко О. В. Исследование теплообмена в объеме двухфазной жидкости в условиях вынужденной ее конвекции	14
Богомолова О. С. Планирование режима работы электрической сети с источниками возобновляемой энергии	21
Печеник Н. В., Бурьян С. А., Худя И. В. Исследование режимов работы турбомеханизмов при использовании каскадной схемы включения насосов.....	26
Черкашина В. В., Баклицкий В. Н. Исследование влияния параметров провода на режимы работы воздушных линий 110 кВ.....	32
Розводиук М. П., Розводиук Е. М. Структура устройства для идентификации технического состояния щеточно-коллекторного узла тягового двигателя постоянного тока.....	38
Сахно А. А., Доморошин С. В., Скрупская Л. С. Мониторинг концентраций газов, растворенных в трансформаторном масле, при эксплуатации силового трансформаторного оборудования	44
Пересада С. М., Никоненко Е. А., Ковбаса С. Н., Стаценко А. В. Устойчивость двухконтурных систем управления напряжением DC-DC преобразователя	51
Терешкевич Л. Б., Бандура И. А. Разработка математической модели управления батареей статических конденсаторов, учитывая ее реализацию в микропроцессорной системе.....	58
Баженов В. А. Использование метода ветвей и границ для оптимизации развития электрических сетей сложных энергосистем	64
Дьяков В. А., Антонов А. В., Данилов А. А., Наумов Е. О. Противокоррозионная защита подземных сооружений.....	70
Демов А. Д., Бабенко А. В. Модели компенсации реактивной мощности в электрических сетях на основе пространственно-временной декомпозиции	77
Рубаненко А. Е., Лесько В. А., Полищук А. В., Мельничук Д. А. Особенности эксплуатации высоковольтных электрических выключателей	82
Чернюк А. М., Качанов Е. И., Черевик Ю. А., Оберемок З. В. Общие основы обеспечения показателей надежного электроснабжения в локальных децентрализованных энергосистемах	88

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНИКА

Денесяк А. И., Паламарчук Е. А. Комплексная система прокторинга в информационных технологиях анализа контекста в системе оценивания знаний	93
Данильчук О. Н., Ковтун В. В., Никитенко Е. Д., Нестюк Ю. Ю., Присяжнюк В. В. Моделирование сценариев развития инфокоммуникационного процесса в беспроводном централизованном сетевом кластере	100
Мокин В. Б., Дратованый М. В., Козачко А. Н., Жуков С. А. Метод синтеза устойчивой многосвязной когнитивной карты сложной системы.....	114
Дёгтева И. А., Шиян А. А. Моделирование работы группы реагирования на инциденты информационной безопасности в условиях роста интенсивности кибератак.....	123

Мокин В. Б., Крыжановский Е. Н., Лучко А. М., Белецкий Б. С., Жуков С. А.
Метод оптимизации информационных моделей масштабированных в пространстве
аналитических веб-систем по критерию полноты их топологической наблюдаемости 131

МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТРАНСПОРТ

Лужанская Н. А., Лебедь И. Г., Кравченя И. Н., Пицык М. Г., Мазуренко А. А.
Оценка надежности логистической цепи методом статистических испытаний 142

Рыбак О. В. Разработка модифицированного генетического алгоритма для
выбора параметров процесса плоского шлифования плазменных покрытий 151

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ АППАРАТОСТРОЕНИЕ

Синюгин В. В., Катаев В. С., Грицак А. В. Модульный генератор шума для
блокировки утечки акустической информации..... 158

CONTENTS

Issue DOI <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2021-159-6>

AUTOMATION AND INFORMATION AND MEASURING TECHNIQUE

Pivtorak D., Pavlovskiy O., Platov I. Information Signal Converter in Registance for Automatic Control System.....	9
---	---

POWER ENGINEERING, ELECTRICAL ENGINEERING AND ELECTROMECHANICS

Vlasenko O. Investigation of Heat Exchange in the Volume of Two-Phase Liquid under the Conditions of its Forced Convection.....	14
Bohomolova O. Eelectric Network Operation Planning with Renewable Energy Sources	21
Pechenyk M., Burian S., Khudia I. Research of Operating Modes of Turbomechanisms when Using an Inclusion Cascade Pump Switching Scheme	26
Cherkashyna V., Baklytskyi V. Scientific Research of the Influence of Wire Parameters on the Operating Modes of 110 kV Overhead Lines	32
Rozvodiuk M., Rozvodiuk K. The Structure of the Device for Identifying the Technical State of the Brush-Collector Node of the DC Traction Motor.....	38
Sakhno O., Domoroshchyn S., Skrupska L. Monitoring of Gas Concentrations Dissolved in Transformer Oil During Operation of Power Transformer Equipment	44
Peresada S., Nikonenko Ye., Kovbasa S., Statsenko O. Stability of Cascaded Voltage Control Systems of DC-DC Converters.....	51
Tereshkevych L., Bandura I. Development of Mathematical Model of Battery Control of Static Capacitors with Regard to its Implementation in Microprocessor System	58
Bazhenov V. Use of the Method of Branches and Boundaries to Optimize the Development of Electrical Networks of Complex Energy Systems.....	64
Diakov V., Antonov A., Danylov O., Naumov Ye. Corrosion Protection of Underground Structures	70
Demov O., Babenko O. Models of Reactive Power Compensation in Electrical Networks on the Basis of Spatial-Temporal Decomposition	77
Rubanenko O., Lesko V., Polishchuk A., Melnychuk D. Features of Operation of High-Voltage Electric Switches.....	82
Cherniuk A., Kachanov Ye., Cherevyk Yu., Oberemok Z. General Framework for Ensuring Indicators of Reliable Power Supply in Local Decentralized Power Systems	88

INFORMATION TECHNOLOGIES AND COMPUTER ENGINEERING

Denesiak O., Palamarchuk Ye. Comprehensive Proctoring System in Information Technologies of Context Analysis in Knowledge Evaluation Systems	93
Danylchuk O., Kovtun V., Nykytenko O., Nestiuk Yu., Prysiazhniuk V. Simulation of Infocommunications Process Development Scenarios in Wireless Centralized Network Cluster	100
Mokin V., Dratovanyi M., Kozachko O., Zhukov S. Method of Synthesis of a Stable Multi-Connected Cognitive Map of a Complex System.....	114
Dohtieva I., Shyian A. Simulation of the Work of the Information Security Incident Response Group in the Conditions of Increasing Cyberattack Intensity	123
Mokin V., Kryzhanovskiy Ye., Luchko A., Biletskyi B., Zhukov S. Method of Optimization of Information Models Scaled in Space of Analytical Web-Systems by the Criteria of Completeness of their Topological Observation	131

MECHANICAL ENGINEERING AND TRANSPORT

Luzhanska N., Lebid I., Kravchenya I., Pitsyk M., Mazurenko O. Assessment of Supply Chain Reliability Based on the Monte-Carlo Method.....	142
Rybak O. Development of the Modified Genetic Algorithm for Searching Parameters of Plasma Coatings Surface Grinding Process.....	151

RADIO ELECTRONICS AND RADIO ELECTRONIC EQUIPMENT

Siniuhin V., Kataiev V., Hrytsak A. Modular Noise Generator for Blocking Acoustic Information Leaks	158
--	-----