

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

№ 2 (137) 2018

Схвалено Вченою радою
Вінницького національного технічного університету,
протокол № 9 від 26.04.2018 р.

© Вінницький національний технічний університет, 2018

Вінниця • ВНТУ • 2018

Замовити цю книгу <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/book/548>

Видавництво Вінницького національного технічного університету

<https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog>

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-вимірвальна 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.

Адреса редакції:

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

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

Замовити цю книгу <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/book/548>

Видавництво Вінницького національного технічного університету

<https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog>

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. Джеджула, Дінг Тхань Вьєт, 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. Клочко, П. І. Козут, 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 Кхил Тріу, С. Д. Штовба, Ю. С. Яковлев

Відповідальний за випуск О. В. Дерібо

ЗМІСТ

ЕКОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЧНА КІБЕРНЕТИКА

| | |
|---|---|
| Кватернюк С. М. Мультиспектральні вимірювання біомаси фітопланктону у водних середовищах для задач екологічного контролю | 7 |
|---|---|

ЕНЕРГЕТИКА ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

| | |
|--|----|
| Говоров П. П., Бакулевський В. Л. Поліпшення математичної моделі розрахунку та прогнозування втрат електроенергії на основі нейронних мереж | 14 |
| Приймак Б. І. Дослідження властивостей нейромережного оптимізатора моменту асинхронного двигуна за ослаблення поля | 20 |
| Сінчук О. М., Бойко С. М., Мінаков І. А. Аспекти впровадження концепції Smart Grid в рамках комплексу електропостачання-електроспоживання водовідливу залізрудних підприємств | 27 |
| Теряєв В. І. Система активного віброзахисту на основі електромагнітного підвісу | 33 |
| Лисяк Г. М., Островка І. І., Сабадаш І. О. Особливості розпізнавання аварійних ситуацій ліній електропередач | 38 |
| Дмитренко О. О., Заколюдажний В. В. Автоматичне введення резерву магістралі резервного живлення власних потреб атомної електростанції | 44 |
| Красношапка Н. Д., Пушкар М. В., Крикун Р. А. Вплив насичення магнітопроводу асинхронного двигуна з масивними торцевими феромагнітними екранами на аналіз пускових режимів електропривода | 51 |
| Гільчук А. В., Голяткіна М. О., Кришталь А. О. Дослідження механізму намагнічування магнітної рідини за деформацією краплі у магнітному полі | 56 |
| Печеник М. В., Бур'ян С. О., Казьміна Л. М. Дослідження характеру розподілу втрат під час завантаження конвеєра | 63 |
| Бур'ян С. О., Печеник М. В., Землянухіна Г. Ю. Розробка та дослідження оцінювача ККД насоса за допомогою нейронної мережі на базі програмованої логічної інтегральної схеми | 68 |

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНА ТЕХНІКА

| | |
|--|----|
| Чопей Р. С., Федасюк Д. В. Метод аналізу тривалості виконання програмного коду з урахуванням архітектури мікроконтролера | 74 |
| Чередніченко О. Ю., Гонтар Ю. М., Івашенко О. В., Вовк М. А. Аналіз компонентно-орієнтованих методів розробки програмного забезпечення для електронного бізнесу | 80 |
| Семеренко В. П. Автоматні представлення циклічних кодів | 89 |

РАДІОЕЛЕКТРОНІКА ТА РАДІОЕЛЕКТРОННЕ АПАРАТОБУДУВАННЯ

| | |
|---|-----|
| Кичак В. М., Гузь М. Д., Кичак В. В., Олійник В. В. Метод автоматизованого синтезу цифрових радіотехнічних пристроїв з частотно-імпульсним кодуванням інформації | 101 |
|---|-----|

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

| | |
|---|---|
| Кватернюк С. М. Мультиспектральные измерения биомассы фитопланктона в водных средах для задач экологического контроля..... | 7 |
|---|---|

ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

| | |
|--|----|
| Говоров Ф. П., Бакулевский В. Л. Улучшение математической модели расчета и прогнозирование потерь электроэнергии на основе нейронных сетей..... | 14 |
| Приймак Б. И. Исследование свойств нейросетевого оптимизатора момента асинхронного двигателя при ослаблении поля..... | 20 |
| Синчук О. Н., Бойко С. Н., Минаков И. А. Аспекты внедрения концепции Smart Grid в рамках комплекса электроснабжения-электропотребления водоотлива железорудных предприятий..... | 27 |
| Теряев В. И. Система активной виброзащиты на основе электромагнитного подвеса..... | 33 |
| Лысяк Г. Н., Островка И. И., Сабадаш И. О. Особенности распознавания аварийных ситуаций линий электропередачи..... | 38 |
| Дмитренко А. А., Заколюдажный В. В. Автоматический ввод резерва магистрали резервного питания собственных нужд атомной электростанции..... | 44 |
| Красношарпа Н. Д., Пушкарь Н. В., Крикун Р. А. Влияние насыщения магнитопровода асинхронного двигателя с массивными торцевыми ферромагнитными экранами на анализ пусковых режимов электропривода..... | 51 |
| Гильчук А. В., Голяткина М. А., Кришталь А. А. Исследование механизма намагничиваемости магнитной жидкости по деформации капли в магнитном поле..... | 56 |
| Печеник Н. В., Бурьян С. А., Казьмина Л. Н. Исследование характера распределения потерь при загрузке конвейера..... | 63 |
| Бурьян С. А., Печеник Н. В., Землянухина А. Ю. Разработка и исследование оценщика КПД насоса при помощи нейронных сетей на базе программируемой логической интегральной схемы..... | 68 |

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНИКА

| | |
|--|----|
| Чопей Р. С., Федасюк Д. В. Метод анализа продолжительности выполнения программного кода с учетом архитектуры микроконтроллеров..... | 74 |
| Чередниченко О. Ю., Гонтар Ю. М., Иващенко О. В., Вовк М. А. Анализ компонентно-ориентированных методов разработки программного обеспечения для электронного бизнеса..... | 80 |
| Семеренко В. П. Автоматные представления циклических кодов..... | 89 |

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ АППАРАТОСТРОЕНИЕ

| | |
|---|-----|
| Кичак В. М., Гузь М. Д., Кичак В. В., Олейник В. В. Метод автоматизированного синтеза цифровых радиотехнических устройств с частотно-импульсным кодированием информации..... | 101 |
|---|-----|

CONTENTS

ECOLOGY, ECOLOGICAL CYBERNETICS AND CHEMICAL TECHNOLOGIES

| | |
|---|---|
| Kvaterniuk S. M. Multispectral Measurements of Phytoplankton Biomass in Aqueous Media for Environmental Control Purposes | 7 |
|---|---|

ENERGY GENERATION AND ELECTRICAL ENGINEERING

| | |
|---|----|
| Hovorov P. P., Bakulevskyi V. L. Improvement of Mathematical Model of Calculation and Power Loss Forecasting on the Basis of Neural Networks | 14 |
| Pryimak B. I. Study of the Properties of a Neural Network Based Optimizer of the Torque of Induction Motor with Field Weakening | 20 |
| Sinchuk O. M., Boiko S. M., Minakov I. A. Aspects of Smart Grid Concept Introduction in the Complex of Electrical Supply and Electricity Supply of Hydrogen Industry Enterprises | 27 |
| Teriaiev V. I. Active Vibroprotection System on the Basis of Electromagnetic Suspension | 33 |
| Lysiak G. M., Ostrovka I. I., Sabadash I. O. Features Identification of Emergency Situation of Line Transmission | 38 |
| Dmytrenko O. O., Zakolodiazhnyi V. V. Automatic Load Transfer of the Back-Up Power Supply Line of the Nuclear Power Plant Own Needs | 44 |
| Krasnoshapka N. D., Pushkar M. V., Krykun R. A. Influence of Magnetic Saturation of Induction Motor with Massive Ferromagnetic Shields on the Analysis of Electric Drive Startup Modes | 51 |
| Hilchuk A. V., Holiatkina M. O., Kryshstal A. O. Research of Magnetic Fluid's Magnetization Mechanism by Deformation of Droplet in Magnetic Field | 56 |
| Pechenyk M. V., Burian S. O., Kazmina L. M. Investigation of Distribution of Energy Loss When Loading Conveyor | 63 |
| Burian S. O., Pechenyk M. V., Zemlianukhina H. Yu. Development and Research of the Neural Network Pump Efficiency Observer Based on the Programmable Logical Integral Scheme | 68 |

INFORMATION TECHNOLOGIES AND COMPUTER SCIENCE

| | |
|---|----|
| Chopei R. S., Fedasiuk D. V. Execution Time Analysis Method Taking into Account Architecture of Microcontroller | 74 |
| Cherednichenko O. Yu., Hontar Yu. M., Ivashchenko O. V., Vovk M. A. Analysis of Component-oriented Methods of Software Developing for E-business Engineering | 80 |
| Semerenko V. P. Automaton Presentations of Cyclic Codes | 89 |

RADIOELECTRONICS AND RADIOELECTRONIC EQUIPMENT MANUFACTURING

| | |
|---|-----|
| Kychak V. M., Huz M. D., Kychak V. V., Oliinyk V. V. Method of Automatic Synthesis for Digital Radio Engineering Devices with Pulse-Frequency Encoding | 101 |
|---|-----|

ДО ВІДОМА АВТОРІВ

Редакційна колегія журналу «Вісник Вінницького політехнічного інституту» приймає до розгляду наукові статті з матеріалами досліджень і науково-технічних розробок.

Рукописи статей мають бути оформлені з дотриманням таких вимог.

Структура статті

1. Стаття має починатись зі вступу, написаного у формі, доступній для розуміння широкого кола спеціалістів відповідної галузі науки. У вступі наводяться:

- постановка проблеми у загальному вигляді та висвітлення її зв'язку із важливими науковими чи практичними завданнями;
- аналіз досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення цієї проблеми і на які спирається автор;
- виділення невіршених раніше частин загальної проблеми;
- формулювання мети статті.

2. В основній частині статті викладаються і ґрунтовно роз'яснюються отримані твердження і результати.

Не слід перевантажувати статтю великою кількістю формул, дублюванням тих самих результатів у таблицях і графіках.

Бажано уникати довгих назв таблиць та рисунків. Слід застосовувати прийняті у тексті статті позначення та скорочення. Позначення і маловідомі терміни необхідно пояснювати.

3. Заключна частина має містити приклад (якщо це можливо), який ілюструє ефективність отриманих результатів, і висновки, що відображають основні результати і перспективи подальших досліджень.

Висновки мають повною мірою узгоджуватись зі змістом основного тексту.

4. Статтю слід розбивати на розділи з назвами, які відображають їх зміст.

Обсяг статті:

- оглядово-узагальнювального характеру — до 9 сторінок формату А4;
- проблемного характеру — до 6 сторінок формату А4;
- про розв'язання конкретної наукової задачі — 4—5 сторінок формату А4;

Рукописи статей, що перевищують вказані обсяги, редакцією не приймаються.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ТА ПОДАННЯ РУКОПИСІВ СТАТЕЙ

В редакцію необхідно подати:

- роздрукований примірник рукопису статті;
- електронну версію рукопису статті (на CD або надіслати на електронну адресу редакції журналу);
- супровідні документи.

Рукопис має бути ретельно перевірений і підписаний всіма авторами. Подальші виправлення та доповнення не допускаються.

Рукопис статті готується з дотриманням таких вимог:

Стаття має бути написана українською мовою і надрукована на одній стороні аркушів формату А4. Поля: 3 см зліва, 1,5 см справа, по 2 см зверху і знизу.

1. Для підготовки статті застосовувати текстовий редактор Microsoft Office Word, використовуючи шрифт Times New Roman розміром 11 пт. з одинарним міжрядковим інтервалом. Всі сторінки рукопису мають бути пронумеровані (зліва знизу, «Arial, 10 pt).

Для зручності можна використати файл стилів Styl_stat.dot (https://visnyk.vntu.edu.ua/public/docs/visnyk_styl_stat.dot).

2. Структура статті

2.1. У верхньому лівому кутку рукопису потрібно вказати індекс УДК (Times New Roman, 11 пт, зліва).

2.2. 2.2.1. **Ініціали та прізвища авторів** (друкувати напівжирними літерами, кожний з нового рядка (Times New Roman, 14 пт, справа);

2.2.2. З наступного рядка — **назва статті** (напівжирними великими літерами, відцентрувати, (Times New Roman, 16 пт));

2.2.3. З нового рядка вказуються назви установ, де працюють автори (Times New Roman, 11 пт, по центру);

2.2.4. З нового рядка — анотація статті. **Текст анотації має містити не менше, ніж**

1800 знаків (Arial, 9,5 пт, курсив, по ширині сторінки);

2.2.5. З нового рядка під назвою (напівжирним) «**Ключові слова:**» наводиться перелік ключових слів (Arial, 9,5 пт, по ширині сторінки).

2.3. 2.3.1. З нового рядка — **Вступ** (всі підзаголовки у статті — Times New Roman, 11 пт, напівжирними літерами, по центру, відступ зверху — 10 пт., знизу — 6 пт.).

2.3.2. Далі подається основний текст статті — результати досліджень (Times New Roman, 11 пт, по ширині сторінки, з міжрядковим інтервалом — «мінімум 12»);

2.3.3. Далі — **Висновки**.

2.4. З нового рядка наводиться СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ, оформлений згідно зі стилем цитування Інституту інженерів з електротехніки та електроніки (IEEE Citation Style) у вигляді загального списку, складеного за чергою посилань у тексті (не за абеткою). У тексті рукопису посилання на літературу беруться в квадратні дужки кожний окремо (наприклад, [1], [2]). Посилання на неопубліковані праці не допускаються (Times New Roman, 9 пт, зліва, з міжрядковим інтервалом — «мінімум 11»).

Далі наводяться:

2.5. Відомості про авторів (українською): прізвище, ім'я, по батькові (без скорочень, напівжирним, курсивом), науковий ступінь, вчене звання, посада, повна назва установ, місто, електронна адреса відповідального за статтю автора (Times New Roman, 10 пт, зліва).

2.6. Англійською мовою наводяться всі елементи пунктів **2.2** та **2.5**.

2.7. Російською мовою наводяться всі елементи пунктів **2.2** та **2.5**.

3. У статті слід застосовувати Міжнародну систему одиниць (СІ).

4. *Формули* набираються у редакторі формул (Equation 3.0 або MathType) з використанням **латинських** та **грецьких** літер. *Не дозволяється використовувати літери кириличного алфавіту, у тому числі в індексах.* Кожна формула набирається як один об'єкт (full — 11 pt; subscript — 8 pt; sub-subscript/superscript — 6 pt, symbol — 12 pt).

Для позначення змінних у тексті не використовувати редактор формул за винятком випадків, де це необхідно (наприклад, змінна з верхнім та нижнім індексами).

5. *Ілюстрації* подаються включеними у текст статті (без OLE-зв'язку, кожна ілюстрація — один об'єкт) після першого посилання на нього.

6. Кожна *таблиця* повинна мати номер та заголовок.

Приклад оформлення статті можна подивитись на сайті журналу

Рукописи статей, оформлених з порушеннями зазначених вимог та правил, до розгляду не приймаються.

Супровідні документи

1. Авторська довідка (шаблон див. на сайті журналу, стор. «Авторам», «Супровідні документи» <http://visnyk.vntu.edu.ua/public/docs/avtdov.doc>).

2. Довідка експертної комісії щодо відсутності в рукописі статті відомостей, заборонених до опублікування у відкритому друці.

3. Для співробітників ВНТУ — витяг з протоколу засідання кафедри чи лабораторії, де виконувались дослідження (протокол №__ від __), зі стислою характеристикою статті та *рекомендацією наукового семінару цього підрозділу* (вказати: протокол №__ від __).

До статті можуть бути внесені зміни редакційного характеру без погодження з автором.

Гонорар авторам не виплачується.

Остаточне рішення щодо публікації статей приймає Вчена рада ВНТУ.

Умови оплати опублікування статей

Статті науковців ВНТУ публікуються безоплатно. Статті науковців інших установ, організацій та підприємств публікуються на умовах надання платних послуг. Після ухвалення Вченою радою ВНТУ змісту номеру журналу, редколегія надсилає авторам на електронну адресу листи з реквізитами, сумою коштів та терміном оплати.

Консультації з приводу оформлення статей можна отримати щовівторка з 10⁰⁰ до 17⁰⁰
та щоп'ятниці з 10⁰⁰ до 13⁰⁰ в к. 204 ГНК або в інші дні за тел. (0432) 65-18-06

E-mail: visnykvpi@gmail.com

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

Замовити цю книгу <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/book/548>

Видавництво Вінницького національного технічного університету

<https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog>

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого
засобу масової інформації
КВ № 14853-3824 від 12.12.2008 р.
Email: visnykvpi@gmail.com <https://visnyk.vntu.edu.ua/>

Підписано до друку 27.04.2018.
Формат 29,7×42 1/2. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 13,17. Обл.-вид. арк. 13,57.
Наклад 50 прим. Зам. № 2018-115.

Адреса редакції, видавця та виготовлювача:
Вінницький національний технічний університет
вул. Хмельницьке шосе, 95, ГНК к. 204, 114, м. Вінниця, 21021.
Тел.: (0432) 65-18-06.
Email: kivc.vntu@gmail.com <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/category/journ>

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 3516 від 01.07.2009