

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

**№ 4 (133) 2017**

Схвалено Ученою радою  
Вінницького національного технічного університету,  
протокол № 1 від 30.08.2017 р.

---

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

тел.: (0432) 59-83-83  
E-mail: visnykvpi@gmail.com  
<http://visnyk.vntu.edu.ua/>

Вінниця • ВНТУ • 2017

---

Замовити цю книгу <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/book/554>

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 «Російський індекс наукового цитування» (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.

**Головний редактор Б. І. Мокін**

Відповідальний секретар редколегії О. В. Дерібо

Редакційна колегія

*О. Д. Азаров, В. О. Багацький, Й. Й. Білинський, Ю. І. Волков, В. В. Грабко (заст. головного редактора), В. Я. Данилов, О. В. Дерібо, О. М. Джеджула, 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, Ю. О. Карпов, Р. Н. Кветний, В. М. Кичак, В. І. Клочко, П. І. Козут, В. О. Корнієнко, І. В. Кузьмін, 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. Моргул, 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. Пила, А. П. Поляков, О. О. Прутська, А. П. Ранський, М. Д. Раранський, В. С. Ратніков, О. М. Роїк, О. М. Романкевич, О. Н. Романюк, В. І. Савуляк, О. Я. Савченко, В. Р. Сердюк, І. О. Сивак, А. В. Сірко, В. П. Тарасенко, С. Й. Ткаченко, О. М. Трофимчук, О. І. Хома, І. В. Хом'юк, С. Д. Штовба, Ю. С. Яковлев*

Відповідальний за випуск О. В. Дерібо

© Вінницький національний технічний університет, 2017

Замовити цю книгу <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/book/554>

Видавництво Вінницького національного технічного університету

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

# ЗМІСТ

## БУДІВНИЦТВО

Гапонова Л. В., Резник П. А. Дослідження вогнестійкості залізобетонної плити нового типу.....	7
---	---

## ЕКОЛОГІЯ, ЕКОЛОГІЧНА КІБЕРНЕТИКА ТА ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Кватернюк С. М. Аналіз похибок вимірювання площі ушкоджених ділянок неоднорідних біологічних середовищ мультиспектральним методом.....	15
Мокін В. Б., Скорина Л. М., Яцолт А. Р. Удосконалення технології аналізу даних дозвільної документації зі спеціального водокористування в системі Держводагентства.....	22
Мокін В. Б., Родінкова В. В., Дратований М. В., Білоус О. С. Статистичний аналіз динаміки спор грибів <i>Alternaria</i> за даними європейської системи аеробіологічного моніторингу.....	32

## ЕНЕРГЕТИКА ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

Міщенко А. С. Моделювання температурного поля порохового заряду артилерійських боєприпасів в умовах нестационарного температурного режиму.....	41
Мокін О. Б., Мокін Б. І., Хом'юк Я. В., Кривоніс О. М. Уточнення характеристик процесів у вимірювальних трансформаторах струму та їх математичних моделей.....	48
Ноженко В. Ю., Родькин Д. Й., Чорний О. П. Пускові режими асинхронного електропривода зарезонансної вібраційної машини.....	58

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНА ТЕХНІКА

Марченко О. О., Марченко О. І., Щербина Б. О. Побудова дерева пошуку способом з використанням методу Монте-Карло і контролем форми дерева.....	65
--	----

## МАШИНОБУДУВАННЯ І ТРАНСПОРТ

Батигін Ю. В., Сабокар О. С., Стрельнікова В. А. Устаткування для практичної реалізації індукційного нагрівання в сучасних технологіях машинобудування.....	70
Дудар Є. Є. Спеціалізований програмно-модельний комплекс з оцінки захищеності бойових машин легкої категорії ваги та його застосування для планування бойових дій.....	75
Волошенко С. М., Гогась К. О., Аскеров М. Г., Подрезов Ю. М. Особливості бейнітного високоміцного чавуну з огляду виробництва швидкозношуваних змінних деталей ґрунтообробної сільгосптехніки.....	81

**РАДІОЕЛЕКТРОНІКА ТА РАДІОЕЛЕКТРОННЕ  
АПАРАТОБУДУВАННЯ**

**Дмитрієв В. С.** Оптимізація режимів формування інжектуючих бар'єрних переходів  
на основі срібла до арсеніду галію.....88

**СТРАТЕГІЯ, ЗМІСТ ТА НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ  
ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВЗ ВИЩОЮ  
ТЕХНІЧНОЮ ОСВІТОЮ**

**Коваль К. О., Іванчук Я. В.** Міжнародні моделі інтеграції освіти, науки і бізнесу.....93

# СОДЕРЖАНИЕ

## СТРОИТЕЛЬСТВО

Гапонова Л. В., Резник П. А. Исследование огнестойкости железобетонной плиты нового типа.....	7
---	---

## ЭКОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Кватернюк С. М. Анализ погрешностей измерения площади поврежденных участков неоднородных биологических сред мультиспектральным методом.....	15
Мокин В. Б., Скорына Л. Н., Яцолт А. Р. Усовершенствование технологии анализа данных разрешительной документации по специальному водопользованию в системе Госводагентства.....	22
Мокин В. Б., Родинкова В. В., Дратованый М. В., Билоус Е. С. Статистический анализ динамики спор грибов <i>Alternaria</i> по данным европейской системы аэроббиологического мониторинга.....	32

## ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Мищенко А. С. Моделирование температурного поля порохового заряда артиллерийских боеприпасов в условиях нестационарного температурного режима.....	41
Мокин А. Б., Мокин Б. И., Хомюк Я. В., Кривонис О. М. Уточнение характеристик процессов в измерительных трансформаторах тока и их математических моделей.....	48
Ноженко В. Ю., Родькин Д. И., Черный А. П. Пусковые режимы асинхронного электропривода резонансной вибрационной машины.....	58

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНИКА

Марченко А. А., Марченко А. И., Щербина Б. А. Построение дерева поиска способом с использованием метода Монте-Карло и контролем формы дерева.....	65
---	----

## МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТРАНСПОРТ

Батыгин Ю. В., Сабокарь О. С., Стрельникова В. А. Оборудование для практической реализации индукционного нагрева в современных технологиях машиностроения.....	70
Дударь Е. Е. Специализированный программно-модельный комплекс по оценке защищенности боевых машин легкой категории по массе и его применение при планировании боевых действий.....	75
Волощенко С. М., Гогаев К. О., Аскеров М. Г., Подрезов Ю. М. Особенности бейнитного высокопрочного чугуна с точки зрения производства быстроизнашивающихся сменных деталей почвообрабатывающей сельхозтехники.....	81

## РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ АППАРАТОСТРОЕНИЕ

Дмитриев В. С. Оптимизация режимов формирования инжектирующих барьерных переходов на основе серебра к арсениду галлия.....	88
--	----

## СТРАТЕГИЯ, СОДЕРЖАНИЕ И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ С ВЫСШИМ ТЕХНИЧЕСКИМ ОБРАЗОВАНИЕМ

Коваль К. О., Иванчук Я. В. Международные модели интеграции образования и науки в сфере экономики.....	93
--	----

# CONTENTS

## CIVIL ENGINEERING

<b>Gaponova L., Reznyk P.</b> Research of Fire Resistance of Reinforced Concrete Plate of New Type .....	7
--	---

## ECOLOGY, ECOLOGICAL CYBERNETICS AND CHEMICAL TECHNOLOGIES

<b>Kvaterniuk S.</b> Analysis of Errors in Measuring the Area of Damaged Sections of Heterogeneous Biological Media by the Multispectral Method .....	15
<b>Mokin V., Skoryna L., Yashcholt A.</b> Improvement of Data Analysis Technology of Documentation on Special Water Use in the System of State Agency for Water Resources.....	22
<b>Mokin V., Rodinkova V., Dratovanyi M., Bilous O.</b> Statistical Analysis of Dynamics of <i>Alternaria</i> Fungal Spores Using Data of the European System of Aerobiological Monitoring .....	32

## ENERGY GENERATION AND ELECTRICAL ENGINEERING

<b>Mishchenko A.</b> Artillery Ammunition Powder Charge Temperature Field Modeling in Unsteady Temperature Conditions .....	41
<b>Mokin O., Mokin B., Khomiuk Y., Kryvonis O.</b> Performance Characteristics of Measurement Transformers Current and their Mathematical Models .....	48
<b>Nozhenko V., Rodkin D., Chorny O.</b> Starting Modes of Asynchronous Electric Drive of Superresonance Vibration Machine.....	58

## INFORMATION TECHNOLOGIES AND COMPUTER SCIENCE

<b>Marchenko O., Marchenko O., Shcherbyna B.</b> Building of Searching Tree by the Technique Using Monte-Carlo Tree Search Method with Tree Shape Control.....	65
--	----

## MECHANICAL ENGINEERING AND TRANSPORT

<b>Batyhin Yu., Sabokar O., Strelnikova V.</b> Equipment for Practical Induction Heating Implementation in Modern Technology Engineering.....	70
<b>Dudar Ye.</b> Specialized Software-Model Complex for Assessing Security of Lightweight Combat Vehicles and Its Application in Planning of Combat Operations.....	75
<b>Voloshchenko S., Gogaiev K., Askerov M., Podriezov Yu.</b> Features of Bainitic High-Grade Cast Iron From Review of Production of Non-Durable Variable Details of Soil-Cultivating Agricultural Equipment .....	81

## RADIOELECTRONICS AND RADIOELECTRONIC EQUIPMENT MANUFACTURING

<b>Dmitriev V.</b> Optimization of Regimes of Formation of Silver Based Injecting Barrier Transitions to Gallium Arsenide.....	88
--	----

## STRATEGY, CONTENT AND NEW TECHNOLOGIES OF TRAINING SPECIALISTS AT HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

<b>Koval K., Ivanchuk Ya.</b> International Model Integration of Education and Science in the Field of Economics .....	93
--	----

## 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.

(<http://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/about/submissions#authorGuidelines>)

### 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 (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 з ДСТУ ГОСТ 7.1. 2006, у вигляді загального списку, складеного за чергою посилань у тексті (не за абеткою). У тексті рукопису посилання на літературу беруться в квадратні дужки (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, 2.5**.

**2.7. Російською мовою** наводяться всі елементи пунктів **2.2, 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. 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 заголовок та нумерацію.

**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/index.php/visnyk/about/submissions#authorGuidelines>).

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. Порядок і розмір оплати за опублікування статей розміщено на сайті журналу.

Консультації з приводу оформлення статей можна отримати щовівторка з 10<sup>00</sup> до 17<sup>00</sup> та щоп'ятниці з 10<sup>00</sup> до 13<sup>00</sup> в к. 204 ГНК або в інші дні за тел. (0432) 59-83-83

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

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

Замовити цю книгу <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/book/554>

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 31.08.2017.  
Формат 29,7×42 1/2. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Ум. друк. арк. 11,78. Обл.-вид. арк. 12,14.  
Наклад 100 прим. Зам. № 2017-372.

Адреса редакції, видавця та виготовлювача:  
Вінницький національний технічний університет  
вул. Хмельницьке шосе, 95, ГНК к. 204, 114, м. Вінниця, 21021.  
Тел.: (0432) 59-83-83; (0432) 59-81-59.  
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