

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Серія:

**ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ ФІЗИКО-
МАТЕМАТИЧНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ**

Випуск 8

Частина I

Кіровоград – 2015

ББК 22.3-Р
Н24
УДК 53(07)

Наукові записки. – Випуск 8. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – 224 с.

ISBN 978-966-7406-67-7

Збірник включено до Переліку наукових фахових видань України рішенням Атестаційної колегії Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України (наказ № 54 від 25.01.2013 р.)

Збірник наукових праць є результатом наукових пошуків дослідників теоретичних і методичних аспектів проблем методики навчання за фізико-математичним і технологічним напрямками освіти у середній і вищій школі.

Рецензенти:

Атаманчук П.С., доктор педагогічних наук, професор
Сергієнко В.П., доктор педагогічних наук, професор
Філер З.Ю., доктор технічних наук, професор

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| Величко Степан Петрович | – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка – науковий редактор. |
| Вовкотруб Віктор Павлович | – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. |
| Коновал Олександр Андрійович | – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри КІП ДВНЗ «Криворізький національний університет». |
| Кушнір Василь Андрійович | – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри математики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка – заступник головного редактора. |
| Радул Валерій Вікторович | – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри педагогіки та освітнього менеджменту Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. |
| Садовий Микола Іллєч | – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. |
| Самойленко Петро Іванович | – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики Московського державного університету технологій та управління (Росія, м. Москва). |
| Царенко Олег Миколайович | – кандидат технічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка – відповідальний секретар. |
| Шершньов Євгеній Борисович | – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри загальної фізики УО Гомельського державного університету імені Ф. Скоріні (Білорусь, м. Гомель) |

Друкується за рішенням ученої ради Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол № 2 від 26 жовтня 2015 року)

Статті подано у авторській редакції

ISBN 978-966-7406-67-7

© Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2015.

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Серія:

**ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ ФІЗИКО-
МАТЕМАТИЧНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ**

Випуск 8

Частина I

Відповідальний за випуск: М.І. Садовий

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
Серія КВ № 18039–6889Р від 22.06.2011 р.
«Наукові записки.

Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти»

СВІДОЦТВО ПРО ВНЕСЕННЯ СУБ'ЄКТА ВИДАВНИЧОЇ СПРАВИ
ДО ДЕРЖАВНОГО РЕЄСТРУ ВИДАВЦІВ,
ВИГОТІВНИКІВ І РОЗПОВСЮДЖУВАЧІВ ВИДАВНИЧОЇ ПРОДУКЦІЇ
Серія ДК № 1537 від 22.10.2003 р.

Підп. до друку 05.11.2015. Формат 60×90/16. Папір офсет.
Друк різнограф. Ум. др. арк. 22,9. Тираж 300. Зам. № 8111.

РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИЙ ВІДДІЛ
*Кіровоградського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка*

25006, Кіровоград, вул. Шевченка, 1

Тел.: (0522) 24-59-84.

Fax.: (0522) 24-85-44.

E-Mail: mails@kspu.kr.ua