

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка**  
**Фізико-математичний факультет**

**ISSN 2413-1571 (print)**  
**ISSN 2413-158X (online)**

**ФІЗИКО-  
МАТЕМАТИЧНА  
ОСВІТА**

**Науковий журнал**

**ВИПУСК 3 (9)**

**Суми – 2016**

**Друкується згідно з рішенням вченої ради  
Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка  
(протокол № 3 від 26.09.2016 р.)**

**Редакційна колегія**

В.Ю. Сторіжко	доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАНУ
З. Бак	доктор фізико-математичних наук, професор
Ф.М. Лиман	доктор фізико-математичних наук, професор
І.О. Мороз	доктор педагогічних наук, професор
Г. Ригал	доктор фізико-математичних наук, професор
О.М. Семенов	доктор педагогічних наук, професор
М.М. Солдатенко	доктор педагогічних наук, професор
О.С. Чашечникова	доктор педагогічних наук, професор
І.Я. Субботін	доктор фізико-математичних наук, професор
Л.О. Петриченко	доктор педагогічних наук, доцент
О.О. Лаврентьєва	доктор педагогічних наук, доцент
О.Г. Пономарьов	доктор фізико-математичних наук
М.Г. Друшляк	кандидат фізико-математичних наук
В.С. Іваній	кандидат технічних наук, професор
Т.Д. Лукашова	кандидат фізико-математичних наук, доцент
С.В. Петренко	кандидат фізико-математичних наук, доцент
О.В. Семеніхіна	кандидат педагогічних наук, доцент
Н.В. Дегтярьова	кандидат педагогічних наук, доцент
Ю.В. Хворостіна	кандидат фізико-математичних наук

Ф45 Фізико-математична освіта : науковий журнал. Вип. 3 (9) / Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В. Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. – Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2016. – 132 с.

*Автори статей несуть відповідальність за достовірність наведеної інформації (точність наведених у статті даних, цитат, статистичних матеріалів тощо) та за порушення прав інтелектуальної власності інших осіб.*

*Висловлені авторами думки можуть не співпадати з точкою зору редакції.*

**УДК 53+51]:37(051)**

© СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2016

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE**  
**Sumy State Pedagogical University named after Makarenko**  
**Physics and Mathematics Faculty**

**ISSN 2413-1571 (print)**  
**ISSN 2413-158X (online)**

# **PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION**

**Scientific Journal**

**ISSUE 3 (9)**

**Sumy – 2016**

**Printed according to the decision of the Academic Council  
of Sumy State Pedagogical University named after Makarenko  
(Protocol № 3 from 26.09.2016)**

**Editorial Board**

V.Yu. Storizhko	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
Z. Bak	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
F.M. Lyman	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
I.O. Moroz	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
G. Rygal	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
O.M. Semenog	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
M.M. Soldatenko	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
O.S. Chashechnykova	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
I. Ya. Subbotin	Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Professor
L.O. Petrychenko	Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor
O.O. Lavrentjeva	Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor
O.H. Ponomarev	Doctor of Physics and Mathematics Sciences
M.G. Drushlyak	PhD (Physics and Mathematics Sciences)
V.S. Ivaniy	PhD (Technical Sciences), Professor
T.D. Lukashova	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Associate Professor
S.V. Petrenko	PhD (Physics and Mathematics Sciences), Associate Professor
O.V. Semenikhina	PhD (Pedagogical sciences), Associate Professor
N.V. Dehtiarova	PhD (Physics and Mathematics Sciences)
Yu.V. Khvorostina	PhD (Physics and Mathematics Sciences)

F 45 Physical and Mathematical Education : scientific Journal. Issue 3 (9) / Sumy State Pedagogical University named after Makarenko, Physics and Mathematics Faculty ; O.V. Semenikhina (chief editor) – Sumy : [Sumy State Pedagogical University named after Makarenko], 2016. – 132 p.

*The authors of the articles are responsible for the authenticity of the information (the accuracy of the presented information in the article, quotations, statistical materials, etc.) and for violation of intellectual property rights of others.*

*Opinions expressed by the authors may not reflect the views of the editors.*

**UDC 53+51]:37(051)**

ЖУРНАЛ ІНДЕКСУЄТЬСЯ В НАУКОМЕТРИЧНИХ І РЕФЕРАТИВНИХ БАЗАХ ДАНИХ:



Google Академія  
(USA)



CiteFactor - Academic  
Scientific Journals (USA)

Universal  
Impact Factor

Universal Impact  
Factor - UIF (Australia)



PBN Polska Bibliografia  
Naukowa (Poland)



Research Bible  
(Japan)



AcademicKeys  
(USA)



ESJI - Eurasian Scientific  
Journal Index  
(Kazakhstan)



MIAR 2015 Live  
Information Matrix  
for the Analysis of Journals  
(Spain)



SCIARY - WorldWide  
eLibrary (USA)



DAIJ - Directory of  
abstract indexing for  
Journals (USA)



InfoBase Index  
(India)



Journal Index  
(USA)



International Scientific  
Indexing ISI (UAE)



The Global Source for  
Periodicals (USA)



Українські наукові  
журнали (Ukraine)



Scientific Indexing  
Services (USA)



General Impact Factor - GIF  
(India)



Scholar Steer  
(USA)



Открытый каталог  
научных периодических  
изданий «Перечень-  
изданий.ru» (Russia)



International Society for  
Research Activity (ISRA)  
Journal Impact Factor  
(JIF) (Israel)



научная электронная библиотека  
открытого доступа  
(Open Access)  
**CYBERLENINKA**  
Научная электронная  
библиотека  
«КиберЛенинка»  
(Russia)



The Global Impact Factor  
- GIF (Australia)



«Все науки»  
(Russia)



The Journals Impact  
Factor - JIF (ASI)

Національна реферативна база даних  
"Україніка наукова" (Україна)

Український реферативний журнал  
«Джерело» (Україна)