

ISSN 2410-7816

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАУКОВИЙ ЧАСОПИС

НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ М. П. ДРАГОМАНОВА



Серія 3

**ФІЗИКА І МАТЕМАТИКА
У ВИЩІЙ І СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ**

Випуск 21

Київ
Видавництво НПУ імені М. П. Драгоманова
2019

ФАХОВЕ ВИДАННЯ

**затверджено наказом Міністерства освіти і науки України (додаток 9)
від 22.12.2016 р. № 1604 (педагогічні науки)**

Державний комітет телебачення і радіомовлення України
Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації Серія КВ № 8809 від 01.06.2004 р.

*Схвалено рішенням Вченої ради НПУ імені М. П. Драгоманова
(протокол № 6 від 27 грудня 2019 р.)*

Редакційна рада:

- В. П. Андрущенко* – доктор філософських наук, професор, академік НАПН України, член-кореспондент НАН України, ректор НПУ імені М. П. Драгоманова (*голова Редакційної ради*);
В. П. Бех – доктор філософських наук, професор;
В. І. Бондар – доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України;
В. Б. Свух – доктор історичних наук, професор, академік НАН України;
І. І. Дробот – доктор історичних наук, професор;
М. І. Жалдак – доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України;
Л. І. Мацько – доктор філологічних наук, професор, академік НАПН України;
О. С. Падалка – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України;
В. М. Синьов – доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України;
Г. М. Торбін – доктор фізико-математичних наук, професор (*заступник голови Редакційної ради*);
М. І. Шут – доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАПН України.

Відповідальний редактор – М. І. Шут

Відповідальні секретарі – О. В. Шкільний, О. С. Паращук

Редакційна колегія серії:

- М. І. Бурда* – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України;
В. Г. Бевз – доктор педагогічних наук, професор;
Л. Ю. Благодаренко – доктор педагогічних наук, професор;
Г. О. Грищенко – кандидат фізико-математичних наук, професор;
І. Т. Горбачук – кандидат фізико-математичних наук, професор;
М. І. Жалдак – доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України;
А. В. Касперський – доктор педагогічних наук, професор;
Ю. Г. Кондратьєв – доктор фізико-математичних наук, професор;
О. І. Ляшенко – доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України;
М. Т. Мартинюк – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України;
М. В. Працьовитий – доктор фізико-математичних наук, професор;
В. П. Сергієнко – доктор педагогічних наук, професор;
В. Д. Сиротюк – доктор педагогічних наук, професор;
Б. А. Сусь – доктор педагогічних наук, професор;
О. В. Шкільний – доктор педагогічних наук, доцент;
М. І. Шут – доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАПН України;
В. О. Швець – кандидат педагогічних наук, професор.

**Н 34 НАУКОВИЙ ЧАСОПИС НАЦІОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ М. П. ДРАГОМАНОВА. Серія 3. Фізика і математика у
вищій і середній школі. – Випуск 21 : збірник наукових праць. – Київ : Вид-во
НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. – 84 с.**

УДК [37.09:51/53](06)

У часописі розглядаються актуальні питання викладання фізики і математики у вищій школі, висвітлюються актуальні проблеми методики навчання фізики і математики у загальноосвітніх закладах та пропонуються шляхи їх вирішення.

Наукове видання

НАУКОВИЙ ЧАСОПИС
НАЦІОНАЛЬНОГО
ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ М. П. ДРАГОМАНОВА

Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі

Випуск 21

Друкується в авторській редакції з оригінал-макетів авторів.

Редколегія не завжди поділяє погляди авторів статей.

Автори опублікованих матеріалів **несуть повну відповідальність** за підбір, точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, власних імен та інших відомостей.

Матеріали подано мовою оригіналу.

Головний редактор – В. П. Андрущенко

Відповідальний редактор – М. І. Шут

**Заступники
відповідального редактора – В. П. Сергієнко, В. Г. Бевз**

Відповідальні секретарі – О. В. Шкільний, О. С. Паращич



Підписано до друку *27 грудня 2019 р.*

Формат 60x84. Папір офісний. Гарнітура Таймс. Друк офсетний.

Умовн. друк. аркушів 10,5. Облік.-видав. арк. 5,7.

Наклад 300. Зам. №

Віддруковано з оригіналів

Видавництво

Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова

Свідоцтво про реєстрацію № 1101 від 29. 10. 2002

(044) 239-30-26, 239-30-85

Продажу не підлягає!