

---

Министерство  
на образованието  
и науката

**АЗ·БУКИ** Национално  
издателство  
за образование и наука

---

# Математика и информатика

Научно списание

---

## MATHEMATICS AND INFORMATICS

Bulgarian Journal of Educational Research and Practice

ГОДИНА LXIII ■ КНИЖКА 3 ■ 2020

VOLUME 63 ■ NUMBER 3 ■ 2020

---

*София – Sofia*  
2020

НАУЧНО СПИСАНИЕ  
**МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**  
<http://mathinfo.azbuki.bg>

ГЛАВЕН РЕДАКТОР:

**проф. д.п.н. Сава Гроздев**

Висше училище по застраховане  
и финанси – ВУЗФ

Ул. „Гусла“ №1

1618 София, България

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

**BULGARIAN JOURNAL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND PRACTICE**  
**MATHEMATICS AND INFORMATICS**

<http://mathinfo.azbuki.bg/>

EDITOR-IN-CHIEF:

**Prof. Sava Grozdev, DSc.**

Professor, Doctor in Mathematics, DSc. in Pedagogy  
University of Finance, Business and Entrepreneurship  
Gusla Street, 1

1618 Sofia, Bulgaria

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

ИЗДАТЕЛ:

**Национално издателство  
за образование и наука „Аз-буки“**

*Директор:*

**Д-р Надя Кантарева-Барух**

*Научен ръководител направление  
„Обществени и хуманитарни науки“:*

**проф. д.ф.н. Добрин Добрев**

*Научен ръководител направление  
„Природни науки и математика“:*

**проф. д.х.н. Борислав Тошев**

*Дизайн на корицата:*

**Ива Батаклиева**

*Графичен дизайн:*

**Гергана Попиванова**

*Стилист-коректор:*

**Анелия Врачева**

*Разпространение:*

**Иван Шопов**

**АДРЕС НА ИЗДАТЕЛСТВОТО:**

бул. „Цариградско шосе“ 125, бл. 5

1113 София

тел. 02/ 425 0470;

02/ 425 0471; 02/ 425 0472

[www.azbuki.bg](http://www.azbuki.bg)

e-mail: [mathinfo@azbuki.bg](mailto:mathinfo@azbuki.bg)

Печат:

„Алианс принт“ ЕООД

Формат 70/100/16.

Печатни коли: 7,5

PUBLISHER:

**Az-buki  
National Publishing House**

*Director:*

**Dr. Nadya Kantareva-Baruh**

*Scientific Head of Section*

*„Social Sciences and Humanities“:*

**Prof. Dobrin Dobrev, DSc**

*Scientific Head of Section*

*„Natural Sciences and Mathematics“:*

**Prof. Borislav Toshev, DSc**

*Cover Design:*

**Iva Bataklieva**

*Layout Design and Prepress:*

**Gergana Popivanova**

*Stylist-Corrector:*

**Aneliya Vracheva**

*Distribution:*

**Ivan Shopov**

**PUBLISHING HOUSE ADDRESS:**

125, Tzarigradsko Chaussee Blvd., bl. 5

1113 Sofia, Bulgaria

tel. + 359 2/ 425 0470;

+ 359 2/ 425 04 71; + 359 2/ 425 0472

[www.azbuki.eu](http://www.azbuki.eu)

e-mail: [mathinfo@azbuki.bg](mailto:mathinfo@azbuki.bg)

PRINTING HOUSE:

Aliance Print Ltd

Size: 70/100/16.

Printed Quires: 7,5

*Списание то излиза 6 пъти годишно: книжка 1 (януари-февруари); книжка 2 (март-април);  
книжка 3 (май-юни); книжка 4 (юли-август); книжка 5 (септември-октомври); книжка 6 (ноември-декември).*

**Printout: six issues per year. Issue 1 (january-february); Issue 2 (march-april); Issue 3 (may-june);**

**Issue 4 (july-august); Issue 5 (september-october); Issue 6 (november-december)**

*С изпращането на текст или илюстрация до редакцията на НИОН „Аз-буки“ авторът се съгласява да прехвърли  
правата за анонсиране, публикуване и разпространение в изданията на издателството. Авторските права на  
публикуваните текстове и илюстрации са собственост на НИОН „Аз-буки“.*

*Материали, които не са одобрени за публикуване, не се рецензират и не се връщат на авторите.*

*By sending text or illustration to Az-buki Publishing House, the author agrees to submit the copyrights for announcing,  
publishing and distributing in all Az-buki editions. The copyright of all published texts and illustrations is property of Az-buki  
Publishing House. Not accepted for publication texts are not reviewed or sent back to the authors.*

**ISSN 1310 – 2230 (Print)**  
**ISSN 1314 – 8532 (Online)**

Издател на научно списание „Математика и информатика“ е НИОН „Аз-буки“ –  
в съответствие с чл. 51 от Закона за предучилищно и училищно образование

## Главен редактор

Проф. д.п.н. Сава Гроздев,  
*Висше училище по застраховане  
и финанси – София*

## Editor-in-Chief

Prof. Sava Grozdev, DSc.,  
*University of Finance, Business and  
Entrepreneurship – Sofia (Bulgaria)*

## Редактор

Живка Бакалова

## Editor

Ms. Zhivka Bakalova

## Редакционна колегия

*Проф. д.м.н. чл.-кор. на РАО Николай Розов –  
Московский государственный университет  
имени М. В. Ломоносова – Москва (Россия)*

*Проф. д.п.н. Татьяна Сергеева – Академия  
социального управления – Москва (Россия)*

*Проф. д.п.н. Мария Шабанова – Московский  
институт открытого образования – Москва  
(Россия)*

*Prof. Dr. Risto Malceski –  
FON University – Skopje (Macedonia)*

*Prof. Dr. Gregory Makrides –  
Thales Foundation – Nicosia (Cyprus)*

*Prof. Dr. Florence Singer –  
University of Ploiesti (Romania)*

*Prof. Dr. Sefket Arslanagic – University  
of Saraevo – Saraevo (Bosnia and Herzegovina)*

*Prof. Dr. Atanasios Gagatsis –  
University of Cyprus – Nicosia (Cyprus)*

*Prof. Dr. Michalis Lambrou –  
University of Crete (Greece)*

*Проф. д-р Асен Рахнев –  
ИУ „П. Хилендарски“*

*Проф. д-р Коста Гьров –  
ИУ „П. Хилендарски“*

*Проф. д-р Росен Николаев –  
Икономически университет – Варна*

## Editorial Board

*Prof. Nikolay Rozov, DSc.,  
Academician of Russian Academy  
of Education*

*Prof. Tatyana Sergeeva, DSc. – Academy  
of Public Administration – Moscow (Russia)*

*Prof. Maria Shabanova, DSc. – Moscow State  
University of Open Education  
(Russia)*

*Prof. Dr. Risto Malceski –  
FON University – Skopje (Macedonia)*

*Prof. Dr. Gregory Makrides – Thales Foundation  
– Nicosia (Cyprus)*

*Prof. Dr. Florence Singer –  
University of Ploiesti (Romania)*

*Prof. Dr. Sefket Arslanagic – University  
of Saraevo (Bosnia and Herzegovina)*

*Prof. Dr. Atanasios Gagatsis –  
University of Cyprus – Nicosia (Cyprus)*

*Prof. Dr. Michalis Lambrou –  
University of Crete (Greece)*

*Prof. Dr. Assen Rahnev –  
University of Plovdiv (Bulgaria)*

*Prof. Dr. Kosta Garov –  
University of Plovdiv (Bulgaria)*

*Prof. Dr. Rosen Nikolaev –  
University of Economics – Varna (Bulgaria)*

*Assoc. Prof. Dr. Katerina Anevska –  
FON University – Skopje (Macedonia)*

*Проф. д-р Веселин Ненков – Висше  
военноморско училище „Н. Й. Вапцаров“ –  
Варна*

*Доц. д-р Даниела Дурева-Тупарова –  
Югозападен университет „Н. Рилски“*

*Доц. д-р Людмила Хаймина – Северный  
(Арктический) федеральный университет  
имени М. В. Ломоносова – Архангельск  
(Россия)*

*Доц. д-р Бойко Банчев –  
Институт по математика и информатика  
– Българска академия на науките*

*Доц. д-р Иван Держански –  
Институт по математика и информатика  
– Българска академия на науките*

*Гл. ас. д-р Тодор Митев –  
Русенски университет „А. Кънчев“*

*Доц. д-р Петя Асенова –  
Нов български университет*

*Доц. д-р Ангел Ангелов –  
СУ „Св. Кл. Охридски“*

*Жечка Тотева –  
ЦЕРН – Женева (Швейцария)*

*Д-р Диана Стефанова –  
учител, Асеновград*

*Маня Манева –  
гл. експерт, МОН*

*Ирина Шаркова –  
учител, ПЧМГ*

*Д-р Маряна Кацарска – учител,  
12. СУ „Иван Асен II“ – София*

*Галина Бобева –  
директор, МГ „Баба Тонка“ – Русе*

*Катя Чалъкова –  
учител, ПМГ – Димитровград*

*Assoc. Prof. Dr. Katerina Anevska –  
FON University – Skopje (Macedonia)*

*Prof. Dr. Veselin Nenkov, Assoc. Prof. –  
Nikola Vaptsarov Naval Academy – Varna  
(Bulgaria)*

*Dr. Daniela Dureva-Tuparova, Assoc. Prof. –  
South-West University – Blagoevgrad (Bulgaria)*

*Dr. Lyudmila Haymina, Assoc. Prof. –  
M. Lomonossov North-Arctic Federal University  
- Archangelsk  
(Russia)*

*Dr. Boyko Banchev, Assoc. Prof. –  
Institute of Mathematics and Informatics –  
Bulgarian Academy of Sciences (Bulgaria)*

*Dr. Ivan Derjanski, Assoc. Prof. –  
Institute of Mathematics and Informatics –  
Bulgarian Academy of Sciences (Bulgaria)*

*Dr. Todor Mitev, Assist. Prof. –  
University of Ruse (Bulgaria)*

*Dr. Petya Asenova, Assoc. Prof. –  
New Bulgarian University – Sofia (Bulgaria)*

*Dr. Angel Angelov, Assoc. Prof. –  
University of Sofia (Bulgaria)*

*Ms. Zhechka Toteva –  
CERN/IT – Geneva (Switzerland)*

*Dr. Diana Stefanova –  
teacher, Assenovgrad (Bulgaria)*

*Ms. Manya Maneva –  
Ministry of Education and Science (Bulgaria)*

*Ms. Irina Sharkova – First Private High School  
of Mathematics – Sofia (Bulgaria)*

*Dr. Maryana Katzarska – teacher, Ivan Asen II  
High School – Sofia (Bulgaria)*

*Ms. Galina Bobeva – principal, High School  
of Mathematics – Ruse (Bulgaria)*

*Ms. Katya Chalukova – teacher, High School  
of Mathematics – Dimitrograd (Bulgaria)*