

Математика и информатика

Научно списание

MATHEMATICS AND INFORMATICS

Bulgarian Journal of Educational Research and Practice

ГОДИНА LXIII ■ КНИЖКА 2 ■ 2020

VOLUME 63 ■ NUMBER 2 ■ 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

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

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

e-mail: 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 Vraчева

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

e-mail: 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 преотстъпи 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 Sarajevo – Sarajevo (Bosnia and Herzegovina)*

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

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

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

*Проф. д-р Коста Гъров –
ПУ „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 Sarajevo (Bosnia and Herzegovina)*

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

*Prof. Dr. Michalis Lambru –
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)

Доц. 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)

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. Lomonosov 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 – Dimitrovgrad (Bulgaria)