

ISSN 2618-0332

Міністерство освіти і науки України

Херсонський національний технічний університет

# **ПРИКЛАДНІ ПИТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

## **Т. 2, № 1**

Рекомендовано до друку Вченою радою  
Херсонського національного технічного університету  
(протокол № 6 від 23 квітня 2019 року)

---

Журнал включено до наукометричних баз, електронних бібліотек та репозитаріїв:  
Google Scholar, Index Copernicus International World of Journals,  
CiteFactor Academic Scientific Journals, National Library of Ukraine (Vernadsky).

**Херсон 2019**

## **Редакційна рада**

### **Головний редактор**

Бардачов Ю.М.

д.т.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України,  
ректор Херсонського національного технічного університету.

### **Заступники головного редактора**

Розов Ю.Г.

д.т.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України,  
перший проректор Херсонського національного технічного  
університету.

Хомченко А.Н.

д.ф.-м.н., професор, заслужений діяч науки і техніки  
України, завідувач кафедри прикладної і вищої математики  
Чорноморського національного університету ім. П. Могили.

### **Відповідальний секретар**

Омельчук А.А.

к.т.н., ст. викладач кафедри технічної кібернетики  
Херсонського національного технічного університету.

## **Редакційна колегія**

### **Іноземні фахівці**

Бабічев С.О.

Гучек П.Й.

к.т.н., доцент. (Чехія)

д.т.н., доцент, (Польща)

## **Автоматизація процесів керування**

Алексєєв М.О.

Бардачов Ю.М.

Головко В.І.

Кондратець В.О.

Мещеряков Л.І.

Осадчий С.І.

Рожков С.О.

Рудакова Г.В.

д.т.н., професор

д.т.н., професор

д.т.н., професор

д.т.н., професор

д.т.н., професор

д.т.н., професор

д.т.н., професор

д.т.н., професор

## Інформаційні технології

Аль-Амморі А.Н.	д.т.н., професор
Бень А.П.	к.т.н., доцент
Левикін В.М.	д.т.н., професор
Литвиненко О.І.	к.т.н., доцент
Мороз Б.І.	д.т.н., професор
Стеценко І.В.	д.т.н., професор
Томашевський В.М.	д.т.н., професор
Шерстюк В.Г.	д.т.н., професор

## Прикладна геометрія, інженерна графіка

Борисенко В.Д.	д.т.н., професор
Ванін В.В.	д.т.н., професор
Вірченко Г.А.	д.т.н., професор
Гнатушенко В.В.	д.т.н., професор
Гумен О.М.	д.т.н., професор
Корчинський В.М.	д.т.н., професор
Мартин Є.В.	д.т.н., професор
Найдиш А.В.	д.т.н., професор
Несвідомін В.М.	д.т.н., професор
Пилипака С.Ф.	д.т.н., професор
Тулученко Г.Я.	д.т.н., професор
Устенко С.А.	д.т.н., професор
Шоман О.В.	д.т.н., професор

## Інші спеціальності

Астіоненко І.О.	к.ф.-м.н., доцент
Литвиненко В.І.	д.т.н., професор
Ляшенко В.П.	д.т.н., професор
Мельник І.В.	д.т.н., професор
Різник В.В.	д.т.н., професор
Розов Ю.Г.	д.т.н., професор
Стрельнікова О.О.	д.т.н., професор
Хомченко А.Н.	д.ф.-м.н., професор

ISSN 2618-0332

Министерство образования и науки Украины

Херсонский национальный технический университет

# **ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

## **Т. 2, № 1**

Рекомендовано к печати Ученым советом  
Херсонского национального технического университета  
(протокол № 6 от 23 апреля 2019 года)

---

Журнал включен в наукометрические базы, электронные библиотеки и репозитории:  
Google Scholar, Index Copernicus International World of Journals,  
CiteFactor Academic Scientific Journals, National Library of Ukraine (Vernadsky).

**Херсон 2019**

## **Редакционный совет**

### **Главный редактор**

Бардачев Ю.Н.

д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники Украины,  
ректор Херсонского национального технического университета.

### **Заместители главного редактора**

Розов Ю.Г.

д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники Украины,  
первый проректор Херсонского национального технического университета.

Хомченко А.Н.

д.ф.-м.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники Украины,  
заведующий кафедры прикладной и высшей математики Черноморского  
национального университета им. П. Могилы.

### **Ответственный секретарь**

Омельчук А.А.

к.т.н., ст. преподаватель кафедры технической кибернетики Херсонского  
национального технического университета.

## **Члены редакционной коллегии по специальностям:**

### **Иностранные специалисты**

Бабичев С.А.

Гучек П.И.

к.т.н., доцент (Чехия)

д.т.н., доцент (Польша)

## **05.13.07 – Автоматизация процессов управления**

Алексеев М.А.

Бардачев Ю.Н.

Головко В.И.

Кондратец В.А.

Мещеряков Л.И.

Осадчий С.И.

Рожков С.А.

Рудакова А.В.

д.т.н., профессор

д.т.н., профессор

д.т.н., профессор

д.т.н., профессор

д.т.н., профессор

д.т.н., профессор

д.т.н., профессор

д.т.н., профессор

## 05.13.06 – Информационные технологии

Аль-Аммори А.Н.	д.т.н., профессор
Бень А.П.	к.т.н., доцент
Левыкин В.М.	д.т.н., профессор
Литвиненко Е.И.	к.т.н., доцент
Мороз Б.И.	д.т.н., профессор
Стеценко И.В.	д.т.н., профессор
Томашевский В.Н.	д.т.н., профессор
Шерстюк В.Г.	д.т.н., профессор

## 05.01.01 – Прикладная геометрия, инженерная графика

Борисенко В.Д.	д.т.н., профессор
Ванин В.В.	д.т.н., профессор
Вирченко Г.А.	д.т.н., профессор
Гнатушенко В.В.	д.т.н., профессор
Гумен Е.Н.	д.т.н., профессор
Корчинский В.М.	д.т.н., профессор
Мартин Е.В.	д.т.н., профессор
Найдыш А.В.	д.т.н., профессор
Несвидомин В.Н.	д.т.н., профессор
Пилипака С.Ф.	д.т.н., профессор
Тулученко Г.Я.	д.т.н., профессор
Устенко С.А.	д.т.н., профессор
Шоман О.В.	д.т.н., профессор

## Другие специальности

Астионенко И.А.	к.ф.-м.н., доцент
Литвиненко В.И.	д.т.н., профессор
Ляшенко В.П.	д.т.н., профессор
Мельник И.В.	д.т.н., профессор
Мороз Б.И.	д.т.н., профессор
Ризнык В.В.	д.т.н., профессор
Розов Ю.Г.	д.т.н., профессор
Стрельникова Е.А.	д.т.н., профессор
Хомченко А.Н.	д.ф.-м.н., профессор

ISSN 2618-0332

Ministry of Education and Science of Ukraine

Kherson National Technical University

# **APPLIED QUESTIONS OF MATHEMATICAL MODELLING**

## **V. 2, № 1**

Recommended for publication by the Academic Council of  
Kherson National Technical University  
(Minutes № 6 on 23th April 2019)

---

The journal is included in the scientometric bases, electronic libraries and repositories:  
Google Scholar, Index Copernicus International World of Journals,  
CiteFactor Academic Scientific Journals, National Library of Ukraine (Vernadsky).

**Kherson 2019**

## **Editorial Board**

### **Editor-in-Chief**

Bardachov Yu.M.

Professor, Doctor of Engineering Science, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine,

Rector of Kherson National Technical University

### **Deputies Editor-in-Chief**

Rozov Yu.H.

Doctor of Engineering Science, Professor, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine,

First Vice-Rector of Kherson National Technical University

Khomchenko A.N.

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine,

Head of the Department of Applied and Higher Mathematics of the Petro Mohyla Black Sea National University.

### **Executive Secretary**

Omelchuk A.A.

Ph.D., Senior Lecturer of the Department of Technical Cybernetics of Kherson National Technical University.

## **Members of Editorial Board**

### **Foreign Specialists**

**Babichev S.O.**

**Huchek P.Y.**

Ph.D., Associate Professor, (Czech Republic)

Doctor of Engineering Science, Associate Professor (Republic of Poland)

## **Automation of Control Processes**

**Aleksieiev M.O.**

**Bardachov Yu.M.**

**Holovko V.I.**

**Kondratets V.O.**

**Meshcheriakov L.I.**

**Osadchyi S.I.**

**Rozhkov S.O.**

**Rudakova H.V.**

Doctor of Engineering Science, Professor

Doctor of Engineering Science, Professor

Doctor of Engineering Science, Professor

Doctor of Engineering Science, Professor

Doctor of Engineering Science, Professor

Doctor of Engineering Science, Professor

Doctor of Engineering Science, Professor

Doctor of Engineering Science, Professor



## **Information Technology**

<b>Al-Ammori A.N.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Ben A.P.</b>	Ph.D., Associate Professor
<b>Levykin V.M.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Lytvynenko O.I.</b>	Ph.D., Associate Professor
<b>Moroz B.I.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Stetsenko I.V.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Tomashevskiy V.M.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Sherstiuk V.H.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor

## **Applied Geometry, Engineering Graphics**

<b>Borysenko V.D.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Vanin V.V.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Virchenko H.A.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Hnatushenko V.V.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Humen O.M.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Korchynskiy V.M.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Martyn Ye.V.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Naidysh A.V.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Nesvidomin V.M.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Pylypaka S.F.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Tuluchenko H.Ya.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Ustenko S.A.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Shoman O.V.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor

## **Other Specialties**

<b>Astionenko I.O.</b>	Ph.D., Associate Professor
<b>Lytvynenko V.I.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Liashenko V.P.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Melnyk I.V.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Riznyk V.V.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Rozov Yu.H.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Strelnikova O.O.</b>	Doctor of Engineering Science, Professor
<b>Khomchenko A.N.</b>	Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor