

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Одеський національний політехнічний університет

ІНФОРМАТИКА ТА МАТЕМАТИЧНІ  
МЕТОДИ В МОДЕЛЮВАННІ

INFORMATICS AND MATHEMATICAL  
METHODS IN SIMULATION

Том 9, № 4

Volume 9, No. 4

Одеса – 2019  
Odesa – 2019

Журнал внесений до переліку наукових фахових видань України  
(технічні науки)  
згідно наказу Міністерства освіти і науки України № 463 від 25.04.2013 р.

**Виходить** 4 рази на рік

**Published** 4 times a year

**Заснований** Одеським національним  
політехнічним університетом у 2011 році

**Founded** by Odessa National Polytechnic  
University in 2011

**Свідоцтво** про державну реєстрацію  
КВ № 17610 - 6460Р від 04.04.2011р.

**Certificate** of State Registration  
КВ № 17610 - 6460P of 04.04.2011

**Головний редактор:** *А.А. Кобозєва*

**Editor-in-chief:** *A. Kobozeva*

**Заступник головного редактора:**

**Associate editor:**

*С.А. Положаєнко*

*S. Polozhaenko*

**Відповідальний редактор:**

**Executive editor:**

*Т.О. Бирченко*

*T.O. Byrchenko*

**Редакційна колегія:**

**Editorial Board:**

*І.І. Бобок, Д. Джухар, А.А. Кобозєва,*

*I. Bobok, J. Juhar, A. Kobozeva,*

*В.Ф. Ложечніков, В.В. Любченко,*

*V. Lozhechnikov, V. Liubchenko, V. Pavlenko,*

*В.Д. Павленко, В.В. Палагін,*

*V. Palahin, S. Polozhaenko, O. Rybalsky,*

*С.А. Положаєнко, О.В. Рибальський,*

*A. Sokolov, B. Speransky, O. Stopakevych,*

*А.В. Соколов, В.О. Сперанський,*

*O. Fomin*

*О.А. Стопакевич, О.О. Фомін*

**Друкується** за рішенням редакційної колегії та Вченої ради Одеського національного  
політехнічного університету

**Оригінал-макет** виготовлено редакцією журналу

---

**Адреса редакції:** просп. Шевченка, 1, Одеса, 65044, Україна

Телефон: +38 048 705 8506

Web: <http://immm.opu.ua>

E-mail: [immm.ukraine@gmail.com](mailto:immm.ukraine@gmail.com)

**Editorial address:** 1 Shevchenko Ave., Odessa, 65044, Ukraine

Tel.: +38 048 705 8506

Web: <http://immm.opu.ua>

E-mail: [immm.ukraine@gmail.com](mailto:immm.ukraine@gmail.com)

© Одеський національний політехнічний університет, 2019