

Ministry of Education,
Science of Ukraine
Odesa National Polytechnic University

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний
політехнічний університет

ПРАЦІ
ОДЕСЬКОГО ПОЛІТЕХНІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ

PROCEEDINGS
OF ODESSA POLYTECHNIC
UNIVERSITY

Issue 1(54), 2018 / Вип. 1(54), 2018

Scientific, science
and technology collected articles

Науковий
та науково-виробничий збірник

Publication Frequency: 3 issues per year

Виходить три рази на рік

Established in February 1996

Заснований у лютому 1996 року

Odesa, 2018 / Одеса, 2018

Proceedings of Odessa Polytechnic University: Scientific, science and technology collected articles. – Odesa, 2018. – Issue 1(54). – 122 p. – Language: ENG-UKR.

Праці Одеського політехнічного університету: Науковий та науково-виробничий збірник. – Одеса, 2018. – Вип. 1(54). – 122 с. – Мова англ., укр.

EDITORIAL BOARD

Oborsky G. (Odesa) – chief editor,
Kostrova G. (Odesa) – deputy chief editor,
Maksimov M. (Odesa) – deputy chief editor,
Dmytrenko K. – responsible secretary,
Andronati S. (Odesa),
Basok B. (Kyiv),
Beyli M. (USA, New York),
Bodyansky E. (Kharkiv),
Boun' R. (Lviv),
Vasil'yev S. (Russia, Moscow),
Wehking K.-H. (Germany, Stuttgart),
Vlasenko V. (Poland, Opole),
Garkavenko A. (Germany, Kornwestheim),
Gogounsky V. (Odesa),
Grinchenko V. (Kyiv),
Dasic P. (Republic of Serbia, Trstenik),
Dashchenko A. (Odesa),
Yefimov A. (Kharkiv),
Zinchenko V. (Odesa),
Klyouchnikov A. (Kyiv),
Kountsevich V. (Kyiv),
Kounshenko B. (Odesa),
Lenkov S. (Kyiv),
Litvinsky L. (Kyiv),
Lyoubchik L. (Kharkiv),
Maystrenko A. (Kyiv),
Mysak Y. (Lviv),
Mokrytsky V. (Odesa),
Neklyoudov I. (Kharkiv),
Nikoulshin V. (Odesa),
Prister B. (Kyiv),
Prokopovich I. (Odesa),
Slisenko V. (Kyiv),
Strizhalo V. (Kyiv),
Tkachenko-Górski I. (Spain, Valencia),
Usov A. (Odesa),
Fialko N. (Kyiv),
Schurk H.-E. (Germany, Augsburg),
Shcheklein S. (Russia, Yekaterinburg),
Yastrebenetsky M. (Kharkiv)

РЕДАКЦІЙНА РАДА

Оборський Г.О. (Одеса) – головний редактор,
Кострова Г.В. (Одеса) – заступник головного редактора,
Максимов М.В. (Одеса) – заступник головного редактора,
Дмитренко К.М. (Одеса) – відповідальний секретар,
Андронаті С.А. (Одеса),
Басок Б.І. (Київ),
Бейлі М. (США, Нью-Йорк),
Бодяньський Є.В. (Харків),
Бунь Р.А. (Львів),
Васильєв С.М. (Росія, Москва),
Векінг К.-Г. (Німеччина, Штутгарт),
Власенко В.О. (Польща, Ополь),
Гаркавенко О.С. (Німеччина, Корнвестхайм),
Гогунський В.Д. (Одеса),
Гринченко В.Т. (Київ),
Дашич П. (Республіка Сербія, Трстенік),
Дащенко О.Ф. (Одеса),
Єфімов О.В. (Харків),
Зінченко В.Ф. (Одеса),
Ключников О.О. (Київ),
Кунцевич В.М. (Київ),
Кушненко Б.В. (Одеса),
Ленков С.В. (Київ),
Литвинський Л.Л. (Київ),
Любчик Л.М. (Харків),
Майстренко А.Л. (Київ),
Мисак Й.С. (Львів),
Мокрицький В.А. (Одеса),
Неклюдов І.М. (Харків),
Нікульшин В.Р. (Одеса),
Прістер Б.С. (Київ),
Прокопович І.В. (Одеса),
Слісенко В.І. (Київ),
Стрижало В.О. (Київ),
Ткаченко-Горський І.М. (Іспанія, Валенсія),
Усов А.В. (Одеса),
Фіалко Н.М. (Київ),
Шурк Х.-Е. (Німеччина, Аугсбург),
Щеклеїн С.Є. (Росія, Єкатеринбург),
Ястребенецький М.О. (Харків)

Recommended for publication by the Scientific Council
of the Odessa National Polytechnic University,
minutes No. 8, April 24, 2018

Рекомендується до друку вченою радою
Одеського національного політехнічного університету,
протокол № 8 від 24.04.2018 р.

Free online access to printed materials at:
<http://www.pratsi.opu.ua>

Комп'ютерна версія опублікованих матеріалів за адресою:
<http://www.pratsi.opu.ua>

ISSN 2076-2429 (print)
ISSN 2223-3814 (online)

Trudy Odesskogo politehničeskogo universiteta

© – Odessa National Polytechnic University, 2018
© – Одеський національний політехнічний університет, 2018