

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Одеський національний політехнічний університет

Праці
ОДЕСЬКОГО ПОЛІТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Науковий та науково-виробничий
збірник

Виходить двічі на рік
Заснований у лютому 1996 року

Вип. 1(40). 2013

Одеса
2013

Праці Одеського політехнічного університету: Науковий та науково-виробничий збірник. — Одеса, 2013. — Вип. 1(40). — 200 с. — Мова. укр., рос., англ.

РЕДАКЦІЙНА РАДА

Г.О. Оборський (Одеса) — головний редактор, *С.А. Андронаті* (Одеса),
Б.І. Басок (Київ), *Маргарет Бейлі* (США, Нью-Йорк),
С.В. Бодянський (Харків), *Р.А. Бунь* (Львів), *С.М. Васильєв* (Росія, Москва),
А.С. Верещака (Росія, Москва), *В.О. Власенко* (Польща, Ополе),
О.С. Гаркавенко (Німеччина, Корнвестхайм), *В.Д. Гогунський* (Одеса),
В.Т. Гринченко (Київ), *О.Ф. Дащенко* (Одеса), *О.В. Єфімов* (Харків), *В.Ф. Зінченко* (Одеса),
Карл-Гейнц Векінг (Німеччина, Штуттгарт), *О.О. Ключников* (Київ),
Г.В. Кострова (Одеса) — заступник головного редактора, *Б.В. Куншенко* (Одеса),
В.М. Кунцевич (Київ), *С.В. Ленков* (Київ), *Л.Л. Литвинський* (Київ),
Л.М. Любчик (Харків), *А.Л. Майстренко* (Київ),
М.В. Максимов (Одеса) — заступник головного редактора, *Й.С. Мисак* (Львів),
В.А. Мокрицький (Одеса), *І.М. Неклюдов* (Харків), *В.Р. Нікульшин* (Одеса),
Л.О. Плєскач (Одеса) — відповідальний секретар, *П.А. Покритан* (Росія, Москва),
Б.С. Прістер (Київ), *В.І. Слисенко* (Київ), *В.О. Стрижало* (Київ), *А.В. Усов* (Одеса),
Н.М. Фіалко (Київ), *С.В. Філіппова* (Одеса), *С.Є. Щеклеїн* (Росія, Єкатеринбург),
М.О. Ястребенецький (Харків)

Рекомендується до друку вченою радою
Одеського національного політехнічного університету,
протокол № 3 від 25.12.2012 р.

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

ISSN 2076-2429 (print)
ISSN 2223-3814 (on line)

© — Одеський національний політехнічний університет, 2013

Ministry of Education, Science, Youth and Sports of Ukraine
Odesa National Polytechnic University

ODES'KYI POLITECHNICHNYI UNIVERSYTET

Pratsi

Scientific, science and technology collected
articles

Published twice a year

Established in February 1996

Iss. 1(40). 2013

Odesa

2013

Odes'kyi Politechnichniy Universytet. Pratsi: Scientific, science and technology collected articles. — Odesa, 2013. — Iss. 1(40). — 200 p. — Language: UKR-RUS-ENG.

EDITORIAL BOARD

G.A. Oborsky (Odesa) — chief editor, *S.A. Andronati* (Odesa),
B.I. Basok (Kiyiv), *Margaret Beyli* (USA, New York), *E.V. Bodyansky* (Kharkiv),
R.A. Boun' (Lviv), *S.M. Vasil'yev* (Russia, Moscow), *A.S. Vereshchaka* (Russia, Moscow),
V.A. Vlasenko (Poland, Opole), *A.S. Garkavenko* (Germany, Kornwestheim),
V.D. Gogounsky (Odesa), *V.T. Grinchenko* (Kiyiv), *A.F. Dashchenko* (Odesa),
A.V. Yefimov (Kharkiv), *V.F. Zinchenko* (Odesa), *Karl-Geinz Wehking* (Germany, Stuttgart),
A.A. Klyouchnikov (Kiyiv), *G.V. Kostrova* (Odesa) — deputy chief editor,
B.V. Kounshenko (Odesa), *V.M. Kountsevich* (Kiyiv), *S.V. Lenkov* (Kiyiv),
L.L. Litvinsky (Kiyiv), *L.M. Lyoubchik* (Kharkiv), *A.L. Maystrenko* (Kiyiv),
M.V. Maksimov (Odesa) — deputy chief editor, *Y.S. Mysak* (Lviv), *V.A. Mokrytsky* (Odesa),
I.M. Neklyoudov (Kharkiv), *V.R. Nikoulshin* (Odesa), *L.O. Pleskach* (Odesa) — responsible secretary,
P.A. Pokrytan (Russia, Moscow), *B.S. Prister* (Kiyiv), *V.I. Slisenko* (Kiyiv),
V.A. Strizhalo (Kiyiv), *A.V. Usov* (Odesa), *N.M. Fialko* (Kiyiv), *S.V. Philippova* (Odesa),
S.E. Shcheklein (Russia, Yekaterinburg), *M.A. Yastrebenetsky* (Kharkiv)

Recommended for publication by the Scientific Council
of the Odesa National Polytechnic University,
minute № 3, 25.12.2012

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

ISSN 2076-2429 (print)
ISSN 2223-3814 (on line)

© — Odesa National Polytechnic University, 2013