

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 3(53), 2017 / Вип. 3(53), 2017

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, 2017 / Одеса, 2017

Праці Одеського політехнічного університету: Науковий та науково-виробничий збірник. – Оdesa, 2017. – Вип. 3(53). – 121 с. – Мова англ., укр.

EDITORIAL BOARD

Oborsky G.A. (Odesa) – chief editor,
Kostrova G.V. (Odesa) – deputy chief editor,
Maksimov M.V. (Odesa) – deputy chief editor,
Dmytrenko K.M. – responsible secretary,
Andronati S.A. (Odesa),
Basok B.I. (Kyiv),
Beyli Margaret (USA, New York),
Bodyansky E.V. (Kharkiv),
Boun' R.A. (Lviv),
Vasil'yev S.M. (Russia, Moscow),
Wehking K.-H. (Germany, Stuttgart),
Vereshchaka A.S. (Russia, Moscow),
Vlasenko V.A. (Poland, Opole),
Garkavenko A.S. (Germany, Kornwestheim),
Gogounsky V.D. (Odesa),
Grinchenko V.T. (Kyiv),
Dasic P. (Republic of Serbia, Trstenik),
Dashchenko A.F. (Odesa),
Yefimov A.V. (Kharkiv),
Zinchenko V.F. (Odesa),
Klyouchnikov A.A. (Kyiv),
Kountsevich V.M. (Kyiv),
Kounshenko B.V. (Odesa),
Lenkov S.V. (Kyiv),
Litvinsky L.L. (Kyiv),
Lyoubchik L.M. (Kharkiv),
Maystrenko A.L. (Kyiv),
Mysak Y.S. (Lviv),
Mokrytsky V.A. (Odesa),
Neklyoudov I.M. (Kharkiv),
Nikoulshin V.R. (Odesa),
Prister B.S. (Kyiv),
Prokopovich I.V. (Odesa),
Slisenko V.I. (Kyiv),
Strizhalo V.A. (Kyiv),
Tkachenko-Górski I.M. (Spain, Valencia),
Usov A.V. (Odesa),
Fialko N.M. (Kyiv),
Schurk H.-E. (Germany, Augsburg),
Shcheklein S.E. (Russia, Yekaterinburg),
Yastrebenetsky M.A. (Kharkiv)

РЕДАКЦІЙНА РАДА

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

Recommended for publication by the Scientific Council
of the Odesa National Polytechnic University,
minutes No. 3, November 28, 2017

Рекомендується до друку вченою радою
Одеського національного політехнічного університету,
протокол № 3 від 28.11.2017 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>