

# OPEN ACCESS LIBRARY



Scientific International Journal of the World Academy  
of Materials and Manufacturing Engineering  
publishing scientific monographs in Polish or in English only

Published since 1998

Volume 10 (28) 2013

**Praca zbiorowa  
pod redakcją naukową  
L.A. Dobrzańskiego  
i T. Tańskiego**

**Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii  
materiałowej i nanotechnologii**



# OPEN ACCESS LIBRARY

Scientific International Journal of the World Academy  
of Materials and Manufacturing Engineering  
publishing scientific monographs in Polish or in English only

Published since 1998

Volume 10 (28) 2013

## Editor-in-Chief

Prof. Leszek A. Dobrzański – Poland

## Editorial Board

Prof. Gilmar Batalha – Brazil  
Prof. Emin Bayraktar – France  
Prof. Rudolf Kawalla – Germany  
Prof. Klaudiusz Lenik – Poland  
Prof. Petr Louda – Czech Republic  
Prof. Cemal Meran – Turkey  
Prof. Stanisław Mitura – Poland  
Prof. Piotr Niedzielski – Poland  
Prof. Jerzy Nowacki – Poland  
Prof. Ryszard Nowosielski – Poland  
Prof. Jerzy Pacyna – Poland

Prof. Peter Palček – Slovak Republic  
Prof. Zbigniew Rdzawski – Poland  
Prof. Maria Richert – Poland  
Prof. Maria Helena Robert – Brazil  
Prof. Mario Rosso – Italy  
Prof. Stanislav Rusz – Czech Republic  
Prof. Yuriy I. Shalapko – Ukraine  
Prof. Božo Smoljan – Croatia  
Prof. Mirko Soković – Slovenia  
Prof. Zinoviy Stotsko – Ukraine  
Prof. Leszek Wojnar – Poland

## Patronage



World Academy of Materials and Manufacturing Engineering



Association of Computational Materials Science and Surface Engineering

## Abstracting services

Journal is cited by Abstracting Services such as:



The Directory of Open Access Journals

## Reading Direct

This journal is a part of Reading Direct, the free of charge alerting service which sends tables of contents by e-mail for this journal and in the promotion period also the full texts of monographs. You can register to Reading Direct at

[www.openaccesslibrary.com](http://www.openaccesslibrary.com)

## Journal Registration

The Journal is registered by the Civil Department of the District Court in Gliwice, Poland

## Publisher



International OCSCO World Press  
Gliwice 44-100, Poland, ul. Jagiellońska 21  
e-mail: [info@openaccesslibrary.com](mailto:info@openaccesslibrary.com)

Bank account: Stowarzyszenie Komputerowej Nauki o Materiałach i Inżynierii Powierzchni  
Bank name: ING Bank Śląski  
Bank address: ul. Zwycięstwa 28, 44-100 Gliwice Poland  
Account number/ IBAN CODE: PL 76105012981000002300809767  
Swift code: INGBPLPW  
Gliwice

© 2013 International OCSCO World Press. All rights reserved

© The paper used for this Journal meets the requirements of acid-free paper Printed in Poland





**Książka pod tytułem „Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii materiałowej i nanotechnologii”** jest czwartym z tomów tetralogii dotyczącej inżynierii materiałowej. Pierwsze trzy tomy zostały wydane w roku akademickim 2012/2013 przez Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Niniejszy czwarty z kolei tom został opracowany przez Zespół kilkudziesięciu Współautorów, pracujących w Instytucie Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych Politechniki Śląskiej. Praca została wydana staraniem Stowarzyszenia Komputerowej Nauki o Materiałach i Inżynierii Powierzchni i po części z własnych środków Autorów, którzy ponadto zrezygnowali w całości z honorariów autorskich, w czasopiśmie Open Access Library. W książce zebrano 186 całkowicie od nowa opracowanych instrukcji do ćwiczeń, które można wykonać na kilkudziesięciu nowych stanowiskach badawczych i technologicznych, w które Instytut został wyposażony w ostatnich latach. Książka umożliwia zapoznanie się przez Studentów z obszerną wiedzą praktyczną o materiałach inżynierskich i technologiach procesów materiałowych, w tym najnowocześniejszych, wchodzących w zakres nanotechnologii. Jest pomocna w zdobywaniu umiejętności praktycznych, związanych ze znajomością procesów technologicznych wytwarzania i przetwórstwa materiałów, w tym także nano-strukturalnych, oraz z praktyczną znajomością urządzeń technologicznych, co decyduje o uzyskiwaniu pożądanych własności materiałów i wytworzonych z nich produktów. Praktyczne umiejętności wykorzystywania bardzo rozbudowanych urządzeń badawczych oraz znajomość licznych i złożonych metod badawczych umożliwiają z kolei charakteryzowanie materiałów i objaśnianie występujących prawidłowości, wpływających na kształtowanie struktury i własności materiałów, poddanych różnym procesom technologicznym. Właściwy dobór materiału do danego zastosowania na podstawie wielokryterialnej optymalizacji, potwierdzonej eksperymentalnie, związanej zarówno ze składem chemicznym, warunkami wytwarzania, warunkami eksploatacji oraz sposobem usuwania odpadów materiałowych w fazie użytkowej, jak również uwarunkowania cenowe związane z pozyskaniem materiału, jego przetworzeniem w produkt, samym produktem, a także kosztami usuwania odpadów poprodukcyjnych i poeksploatacyjnych, jak również charakteryzowanie i modelowanie wszystkich procesów i własności związanych z materiałami, nieuchronnie wspomagane komputerowo, oraz badania foresightowe i prognozowanie trendów rozwojowych technologii procesów materiałowych i nanotechnologii, stanowią ważne zagadnienia rozwiązywane przez naukę o materiałach i inżynierię materiałową. Książka może być przydatna także Nauczycielom Akademickim oraz Doktorantom Uczelni technicznych.



**Prof. zw. dr hab. inż. Leszek A. Dobrzański M.Dr hc** jest Prorektorem Politechniki Śląskiej ds. Nauki i Współpracy z Przemysłem, byłym wieloletnim Dyrektorem Instytutu Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych oraz byłym Kierownikiem Zakładu Technologii Procesów Materiałowych, Zarządzania i Techniki Komputerowych w Materiałoznawstwie Politechniki Śląskiej, Prezydentem Światowej Akademii Inżynierii Materiałowej i Wytwarzania WAMME oraz Stowarzyszenia Komputerowej Nauki o Materiałach i Inżynierii Powierzchni ACMS&SE, Członkiem Zagranicznym Akademii Nauk Inżynierskich Słowacji oraz Akademii Nauk Inżynierskich Ukrainy, członkiem Prezydium Komitetu Nauki o Materiałach Polskiej Akademii Nauk, Członkiem Akademii Inżynierskiej w Polsce, byłym wieloletnim Dziekanem Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej oraz byłym członkiem Rady Głównej Szkolnictwa Wyższego, ekspertem Europejskiego Funduszu Węgla i Stali, Redaktorem Naczelnym miesięczników naukowych: „Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering”, „Archives of Materials Science and Engineering” i „Open Access Library”, wyróżniony m.in. Krzyżami Komandorskimi: Orderu Odrodzenia Polski oraz „Merite de l'Innovation” Królestwa Belgii.



**Doc. dr hab. inż. Tomasz Tański** jest Kierownikiem Zakładu Technologii Procesów Materiałowych, Zarządzania i Techniki Komputerowych w Materiałoznawstwie w Instytucie Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych Politechniki Śląskiej, Kierownikiem Laboratorium Nanotechnologii i Technologii Materiałowych Politechniki Śląskiej, od 2012 docentem Żylińskiego Uniwersytetu w Żylinie w dziedzinie Materiały, Członkiem Sekcji Metaloznawstwa Komitetu Metalurgii Polskiej Akademii Nauk, specjalistą w zakresie materiałoznawstwa stopów metali nieżelaznych, materiałów kompozytowych i nanostrukturalnych, inżynierii wytwarzania, inżynierii powierzchni, badania własności mechanicznych, użytkowych oraz struktury metali i stopów, w tym metodami mikroskopii elektronowej, komputerowego wspomaganie w inżynierii materiałowej i dydaktyce, autorem lub współautorem ponad 140 publikacji naukowych, w tym 2 książek, 6 rozdziałów monografii o zasięgu światowym, zdobywcą ok. 10 nagród i wyróżnień krajowych i międzynarodowych, jest/i lub był kierownikiem, ekspertem, głównym wykonawcą i wykonawcą ok. 15 projektów badawczych i dydaktycznych w Polsce i za granicą oraz recenzentem i promotorem wielu prac naukowych.

ISSN 2083-5191

ISBN 978-83-63553-25-8

EAN 9788363553258