

**IONELIA VOICULESCU  
ION MIHAI VASILE  
ELENA MANUELA STANCIU  
ALEXANDRU PASCU**

# **ȘTIINȚA ȘI INGINERIA MATERIALELOR**

**Îndrumar de laborator**



**EDITURA  
LUX LIBRIS**

# **ȘTIINȚA ȘI INGINERIA MATERIALELOR**

**Îndrumar de laborator**

**IONELIA VOICULESCU**

**ION MIHAI VASILE**

**ELENA MANUELA STANCIU**

**ALEXANDRU PASCU**



**Recenzenți științifici:** prof. univ. dr. ing. **Victor Geantă**

- Universitatea Politehnica din București

conf. dr. ing. **Liana Balteș**

- Universitatea *Transilvania* din Brașov

**Consilier editorial:** prof. univ. dr. ing. **Florin Andreescu**

**Tehnoredactare:** **Ion Mihai Vasile, Elena Manuela Stanciu,**  
**Alexandru Pascu**

**Coperta:** **Alexandru Pascu**

**Corectura:** conf. dr. ing. **Liana Balteș**

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**

**Știința și ingineria materialelor : îndrumar de laborator** / Ionelia

Voiculescu, Ioan Mihai Vasile, Elena Manuela Stanciu, Alexandru

Pascu ; ed.: prof. dr. ing. Florin Andreescu. - Brașov : Lux Libris, 2015

Bibliogr.

ISBN 978-973-131-316-0

I. Voiculescu, Ionelia

II. Vasile, Ioan Mihai

III. Stanciu, Elena Manuela

IV. Pascu, Alexandru

V. Andreescu, Florin (ed.)

62.002.3

Copyright © Lux Libris, 2015

Toate drepturile sunt rezervate autorilor. Nici o parte din această lucrare nu poate fi reprodusă, stocată sau transmisă prin indiferent ce formă, fără acordul prealabil scris al autorilor.

Editura acreditată CNCSIS, cod 201

**ISBN 978-973-131-316-0**

## CUPRINS

	Pag.
1. Pregătirea probelor metalografice.....	5
2. Microstructuri de echilibru ale oțelurilor.....	30
3. Microstructuri de tratament termic ale oțelurilor.....	48
4. Microstructuri ale fontelor.....	70
5. Microstructuri de echilibru și tratament termic ale unor aliaje neferoase (Al, Ni, Ti, Cu, Co).....	75
6. Încercarea de duritate.....	98
7. Încercarea la tracțiune și compresiune.....	113
8. Încercarea de rupere prin șoc.....	131
9. Instrumente de măsurare și control dimensional.....	139
<b>Anexe</b>	
Anexa 1: Microstructuri ale oțelurilor.....	147
Anexa 2: Microstructuri ale fontelor.....	165
Anexa 3: Microstructuri ale unor aliaje de aluminiu.....	174
Anexa 4: Microstructuri ale aliajelor de cupru.....	180
Anexa 5: Microstructuri ale aliajelor de titan.....	185
Anexa 6: Microstructuri ale aliajelor de cobalt.....	191
Anexa 7: Microstructuri ale aliajelor de nichel.....	194
Anexa 8: Microstructuri ale aliajelor cu entropie ridicată.....	197
Prezentări laboratoare și firme de profil.....	203

## PREFAȚĂ

\*\*\*

Lucrarea se adresează studenților care studiază disciplina *Știința și Ingineria Materialelor* precum și specialiștilor care sunt interesați de activități practice de testare mecanică, pregătire, examinare și analiză a eșantioanelor metalice sau nemetalice. Publicarea cărții răspunde solicitărilor studenților care participă la aplicațiile practice, care au dorit un material concis, adaptat activității desfășurate în cadrul laboratoarelor, care să le permită o mai bună înțelegere și aprofundare a elementelor fundamentale legate de caracteristicile de material și evoluția microstructurii în funcție de diferitele metode de procesare aplicate (tratamente termice, deformare plastică, sudare, etc).

Îndrumarul se dorește a fi un instrument util și acelor care lucrează în laboratoare de încercări mecanice sau laboratoare metalografice, deoarece oferă informații de actualitate referitoare la metode și proceduri de testare, tăiere, lustruire, atac chimic sau electrochimic, analiză metalografică prin microscopie optică sau electronică (SEM). Lucrările din îndrumar sunt prezentate succint, evidențiind particularitățile aparatelor aflate în dotarea Departamentului TMS și în cadrul laboratorului LAMET (Laborator pentru încercări metalografice) din Universitatea Politehnica București, acreditat de către Asociația de Acreditare din România – RENAR prin certificatul de Acreditare nr. LI 754 din 12.02.2009.







## Despre 3M

3M surprinde esența noilor idei și le transformă în mii de produse ingenioase. Cultura creativității colective se metamorfozează într-un flux permanent de tehnologii performante pentru o viață mai bună. Cu o cifră de afaceri de peste 30 de miliarde de dolari, compania 3M are 84 de mii de angajați în toată lumea și operează în peste 65 de țări. Compania 3M își desfășoară activitatea astfel încât să se situeze permanent la nivelul valorilor sale fundamentale, oferind clienților satisfacția calității, valorii și a unor servicii superioare, cu respectarea mediului social și fizic, ca o companie de care fiecare angajat să fie mândru.

În 2013, după 15 ani de prezență în România, compania 3M lansează campania **PR3MIAZĂ INOVAȚIA**, care se dorește a fi cel mai ambițios program de susținere, promovare și premiere a invenției românești. 3M este o companie în care Creativitatea colectivă și Inovația continuă este esența. Până în prezent, 3M România a introdus pe piață peste 20.000 de produse, destinate în mod specific cerințelor unice ale pieței din România.

Compania acționează ca un incubator de afaceri, identificând parteneri de înaltă calitate, furnizându-le cunoștințe și produse de specialitate legate de piață și de afaceri. Angajații companiei sunt profesioniști de înaltă specializare, numărul acestora crescând an de an.

Marca 3M este recunoscută peste tot în lume, marcile strategice, Cubitron™, Scotch®, Post-it®, Scotch-Brite®, Scotchgard™, Filtrete™, Scotchprint™, Command™, Nexcare™, Vikuity™ fiind considerate lider de piață în rândul consumatorilor.

De peste 100 de ani, 3M inventează și reinventează, se concentrează pe obiective precise și se extinde, creează noi platforme tehnologice și dezvoltă produse inovatoare destinate atât piețelor existente cât și celor noi.

### Date de contact:

3M România SRL, Bucharest Business Park, str. Menuetului 12, corp D, et. 3, București. Tel.+40 21 202.8000; Fax: +40 21 317.3184  
[www.3M.com](http://www.3M.com) sau @3MNews pe Twitter.



ISBN 978-973-131-316-0



**Râșnov, Brașov**  
**Str. Panseluțelor, Nr. 22**  
**tel/fax: 0268230181**  
**mobil: 0737147687**  
**E-mail: [luxlibris@gmail.com](mailto:luxlibris@gmail.com)**