

FIȘA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei	S.02.O.6 Metode și instrumente de cercetare științifică în domeniul fizicii aplicate				
Titularul disciplinei	Sergiu VATAVU, șef departament, conferențiar universitar, dr. în științe fizico-matematice				
Ciclul III, DOCTORAT	Domeniul științific – 1. Științe ale naturii; Ramura științifică – 13. Științe fizice; Profil științific - 134. Fizică aplicată; specialitatea - 134.01 Fizica și tehnologia materialelor				
Numărul de ore				Nr. de credite	Forma de evaluare
Total	Prelegeri	Seminare	Lucrul individual		
180	4	6	170	6	Examen
Fundamentare	Disciplina Metode și instrumente de cercetare științifică în domeniul fizicii aplicate reprezintă domeniul științei fizice, care se ocupă de metodele de cercetare morfologico-structurală ale compușilor și a structurilor în baza acestora. Obiectivul general al acestei discipline constă în prezentarea bazelor teoretice ale metodelor de caracterizare structurală (XRD) în diferite configurații de măsurare, și caracterizare morfologică ale filmelor subțiri nano- și micrometrice și ale materialelor bulk prin intermediul microscopiei de forță atomică (AFM) și a microscopiei electronice cu baleiaj (SEM).				
Competențele obținute	<p>CP 1. Cunoașterea bazelor fizice ale metodelor de cercetare bazate pe difracția de raze X cu aplicabilitate în diferite domenii științifice (fizică, chimie, etc.)</p> <p>CP 2. Cunoașterea bazelor fizice ale microscopiei electronice cu baleiaj (SEM) și a analizei elementale cu aplicabilitate în micro- și nano electronică</p> <p>CP 3. Cunoașterea bazelor fizice ale cercetării morfologiei suprafețelor prin intermediul microscopiei de forță atomică (AFM) și caracterizarea proprietăților fizice prin intermediul curenților tunel.</p>				
Conținutul disciplinei	<p>Structura cursului cuprinde următoarele compartimente:</p> <p>A. Fizica structurii cristaline ale materialelor prin intermediul difracției de raze X</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Radiații X: Proprietăți fizice 2. Structura cristalină a materialelor. 3. Interacțiunea radiațiilor X cu substanța 4. Scheme ale dispozitivelor de înregistrare a difractogramelor <p>B. Microscopia electronică cu baleiaj (SEM)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Principii ale SEM (Interacțiunea Electron-Specimen) 2. Optica microscopului electronic cu baleiaj 3. Împrăștierea și difuzia electronilor 4. Imagistica cu SE și BSE 5. Curentul indus de fascicolul de electroni, Catodoluminescența și tehnici speciale <p>C. Microscopia de Forță Atomică</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Esența metodei de cercetare 2. Interacțiuni dependente de distanță. Tipuri de forțe. 3. Măsurători dependente de Z: Componente 4. Imagistică Topografică 5. Proprietățile materialelor: Phase Imaging, Nanomecanică și Interacțiuni dependente de distanță, Lateral Force 6. Procesarea datelor și analiza statistică. 				
Bibliografia minimală	<ol style="list-style-type: none"> 1. V. K. Pecharsky, P. Y. Zavalij Fundamentals of powder diffraction and structural characterization of Materials, Springer 2009. 2. Y. Waseda, E. Matsubara, K. Shinoda, X-ray diffraction Crystallography. Introduction Examples and Solved Problems, Springer 2011 3. A. Kelly, G.W. Groves. Crystallography and crystal defects. London, Longman, 1970. 4. L. Reimer, Scanning Electron Microscopy - Physics of Image Formation and Microanalysis, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1985 5. J. I. Goldstein, D. E. Newbury, J. R. Michael, N. W. M. Ritchie, J. Henry, J. Scott, D. C. Joy, Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis, Springer Science+Business Media LLC 2018 6. E. P. Bertin, Introduction to X-Ray Spectrometric Analysis, Springer Science+Business Media New York 1978 7. R.F. Egerton, Physical Principles of Electron Microscopy - An Introduction to TEM, SEM, and AEM, Springer International Publishing Switzerland 2006 8. J. Goldstein, D. E. Newbury, P. Echlin, D. C. Joy, C. E. Lyman, E. Lifshin, L. Sawyer, J. R. Michael, Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis, Springer Science + Business Media New York 2003 9. Practical scanning electron microscopy - Electron and Ion Microprobe Analysis Edited by Joseph I. Goldstein, Harveg Yakowitz, 1975 10. G. Haugstad, Atomic Force Microscopy - Understanding Basic Modes and Advanced Applications, JohnWiley & Sons, Inc. 2012 11. S. Morita, F. J. Giessibl, R. Wiesendanger, Noncontact Atomic Force Microscopy, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009 12. P. Eaton, P. West, Atomic Force Microscopy, Oxford University Press Inc. 2010 13. R. Wiesendanger, Scanning Probe Microscopy And Spectroscopy - Methods and applications, Cambridge University Press 1994 14. Dror Sarid, Scanning Force Microscopy with Applications to Electric, Magnetic and Atomic Forces, Oxford University Press, Inc. 1994 				