

FIȘA DISCIPLINEI: IMAGISTICA AFM SI STM
SCOALA DOCTORALA CHIMIE

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Inginerie Chimica
1.4 Domeniul de studii	Chimie, biofizica, nanoparticule, nanomateriale, biomateriale, structuri atomice, moleculare si supra-moleculare
1.5 Ciclul de studii	Imagistica AFM si STM
1.6 Programul de studii / Doctorale	Scoala Doctorala Chimie

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Imagistica AFM si STM						
2.2 Titularul activităților de curs	prof. dr. Maria Tomoaia-Cotisel						
2.3 Titularul activităților de seminar	prof. dr. Maria Tomoaia-Cotisel						
2.4 Anul de studiu	I	Semestrul	2	2.5. Tipul de evaluare	Examen	2.6 Regimul disciplinei	Ob

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	36	Din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	12
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					120
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și in laboratorul AFM si STM din Centrul de Cercetare in Chimie Fizica					100
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, stuii de caz					94
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual		220			
3.8 Total ore pe semestru		350			
3.9 Numărul de credite		14			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Studentii Ph D se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise Nu va fi acceptată întârzierea
5.2 De desfășurare a	<ul style="list-style-type: none"> Studentii Ph D se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile

seminarului/laboratorului	<p>închise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, si papuci de interior
---------------------------	---

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea, caracterizarea si compararea tehnicilor instrumentale aplicabile in determinari chimice si biochimice. • Efectuarea de experimente pentru determinarea proprietatilor fizico-chimice ale compusilor specifici, prelucrarea si interpretarea datelor. • Utilizarea integrata a tehnicilor instrumentale complexe si adaptarea la noile produse soft-ware in vederea aplicarii lor in analize specifice • Utilizarea tehnicilor de analiza de analiza uni- si multidimensionale corespunzatoare domeniului si limitelor de aplicare in evaluarea proprietatilor fizico-chimice folosind imagistica AFM si STM. • Aplicarea inovativa a conceptelor, teoriilor si tehnicilor fizico-chimice avansate pentru rezolvarea unei teme de cercetare specifice domeniului • Identificarea metodelor adecvate de caracterizare a compusilor specifici - prin imagistica AFM si STM. • Explicarea si interpretarea relatiei structura-proprietati pe baza cunostintelor acumulate • Utilizarea integrata a metodelor adecvate de caracterizare a compusilor specifici • Identificarea unor markeri biologici pe baza studiului aprofundat al relatiei structura-proprietati • Elaborarea unui referat cu rezultate sintetice obtinute in urma caracterizarii unui corpus prin tehnica AFM/STM privind relatia structura-proprietati.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Executarea in mod independent a sarcinilor profesionale complexe, cu respectarea normelor de etică profesionala dupa un plan de lucru propriu, cu propuneri de solutii inovative la probleme specifice • Planificarea, monitorizarea si asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup subordonat. Demonstrarea capacitatii de coordonare a activitatii, flexibilitate in colaborarea cu membrii echipei. • Autoevaluarea performantelor profesionale proprii, identificarea nevoilor de formare continua si documentare in domeniul propriu si cele adiacente

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea de către studenții Ph D a unor cunoștințe privind principalele aspecte ale imagisticii AFM si STM cu aplicatii in chimie, medicina moleculare si celulara, inginerie de tesut uman, si vehicule de transport al medicamentelor .
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarea cu tehnici moderne de caracterizare a structurilor chimice, moleculare sau supra-moleculare precum si a celor biologice prin imagistica AFM si STM. • Dobândirea abilității de aplicare a imagisticii AFM si STM in studiile de chimie cu aplicatii biomedicale • Dobândirea abilităților de documentare individuală pentru rezolvarea unei teme de cercetare legate de imagistica modernă. AFM si STM.

8. Conținuturi:

24 de cursuri: - 12 saptamani x 2 ore/saptamana - in total 24 ore de curs: **14 Credite**

In plus 12 ore de aplicatii practice in Laboratorul AFM si STM din Centrul de Cercetare in Chimie Fizica.

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Microscopia de forta atomica (AFM) – principii de functionare. Metode STM (microscopia de baleiaj cu efect tunel) - principii de functionare.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.2-3. Imagistica AFM si STM notiuni generale si notiuni specifice avansate; principiul de functionare a microscopelor AFM si STM. Principiile fizice si chimice care stau la baza imagisticii AFM si STM. Detalii despre diversele moduri de operare in imagistica AFM si STM.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.4-5. Specificitatea probelor pentru imagistica AFM si STM. Preparare, caracterizare. Suporturi: pentru probele de investigat la AFM si STM. Realizarea de probe AFM si STM prin tehnici de auto-asamblare moleculara si coloidala.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.6-7. Aplicatii ale imagisticii AFM si STM in explicarea structurii morfologice a diverselor asociate si conjugate moleculare cu implicatii in ingineria chimica si biochimica.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	
8.1.8-10. Aplicatii terapeutice ale imagisticii AFM si STM. Metode de scanare AFM si STM pentru studiul in biofizica si biologia celulara. Pregatirea tesuturilor pentru examinarea microscopica AFM si STM	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	
8.1.11-13. Tehnici moderne de studiu in spectroscopia AFM si STM. Curbe de forta. Determinarea proprietatilor fizico-chimice si biofizice de biomaterial, nano- sau microstructurat, modul de elasticitate, energia de adeziune. Principii si mod de operare AFM si STM, in spectroscopia AFM si STM. procesarea datelor.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	
8.1.14-15. Imagistica AFM si STM - pregatirea probelor, pentru structuri poroase - implantate poroase sau fibroase. Imagistica AFM si STM pe fibre de collagen.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	
8.1.16-18. Imagistica AFM si STM: procesarea si interpretarea imaginilor, in mod de operare in contact intermitent Prelucrarea imaginilor, defecte de retele orientate, clustere atomice sau moleculare, nanoparticule anorganice sau polimerice, adsorbite pe suport solid, imagini topografice bi- si tri-dimensionale, imagini de faza, imagini de amplitudine.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația Problematizarea	
8.1.19-21. Imagistica AFM si STM: in mod de operare in contact cu proba sau non-contact cu proba. Moduri de operare avansate la AFM si STM. Structura lipidica si proteica a membranei celulare, tehnica Langmuir-Blodgett de auto-asamblare la interfete.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	
8.1.22. Procedee moderne AFM si STM de vizualizare a membranei celulare. Vizualizarea membranei celulare modelata prin tehnica Langmuir-Blodgett de auto-asamblare la interfete.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	

8.1.23. Vizualizarea influenței medicamentelor asupra celulelor. Acțiunea medicamentelor asupra celulelor; bazele moleculare ale anesteziei; vizualizarea prin AFM și STM a modificărilor membranei celulare sub acțiunea medicamentelor.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația Studiu de caz	
8.1.24. Imagistica AFM și STM în evaluarea activității anti-microbiene a diverselor nanoparticule metalice cu aplicații în chirurgia dentară sau ortopedică.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația Dezbaterea	
Bibliografie 1. C.Kumar, Ed., <i>Biofunctionalization of Nanomaterials</i> , Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2005 2. V.J.Morris, A.P.Gunning, A.R.Kirby, <i>Atomic Force Microscopy for Biologists</i> , Imperial College Press, London, 2004 3. H.Fuchs, B.Bushan (Eds), <i>Biosystems - investigated by Scanning Probe Microscopy</i> , Springer, 2009 4. C. J. Chen, <i>Introduction to Scanning Tunneling Microscopy</i> , 2 nd Edition, Oxford University Press, 2008 5. E. Chifu, M. Tomoaia-Cotisel, I. Albu, A. Mocanu, M.-I Salajan, Cs. Racz and V.-D. Pop, “ <i>Experimental Methods in Chemistry and Biophysics of Colloids and Interfaces</i> ”, University Press, Cluj-Napoca, 2004 , pp. 175, ISBN: 973-610-242-4 . 6. Articole recente din literatura de specialitate		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Microscopia de forță atomică; vizualizarea cu AFM a membranei eritrocitelor din sânge uman - vizită în Laboratorul AFM Interpretarea imaginilor AFM	Explicația; Conversația; Problematizarea Experimentul	3 ore
8.2.2. Prepararea de suporturi anorganice pentru creșterea celulelor. Tipuri de implant osos: autogen, alogen, material compozit sintetic; prepararea unui scaffold anorganic pe baza de fosfat de calciu. Vizualizare la AFM	Explicația; Conversația; Problematizarea Experimentul	3 ore
8.2.3. Creșterea celulelor osteoblaste pe suport anorganic. Celule osteoblaste, regenerarea țesutului osos: vizualizarea coloniilor celulare prin microscopie și AFM	Explicația; Conversația; Problematizarea Experimentul	3 ore
8.2.4. Studii de caz; Aplicațiile imagisticii AFM și STM în vizualizarea bio-moleculilor, a nanoparticulelor, a modelelor Langmuir-Blodgett, și a diverselor - structuri atomice și moleculare.	Studiu de caz Problematizarea	3 ore
Bibliografie 1. M.Salajan, A.Mocanu and M.Tomoaia-Cotisel, <i>Advances in Thermodynamics, Hydrodynamics and Biophysics of Thin Layers</i> , Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2004 2. Peter Eaton, Paul West, <i>Atomic Force Microscopy</i> , Oxford University Press, 2010 3. C. J. Chen, <i>Introduction to Scanning Tunneling Microscopy</i> , 2 nd Edition, Oxford University Press, 2008		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările doctoranzilor, de la școala doctorală chimie

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina imagistica AFM și STM studenții Ph D dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru cercetarea doctorală.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	Examen: prezentarea studiilor de caz si discutarea lor. Accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice Intenția de fraudă se pedepsește cu eliminarea din examen	80%
	Conținutul si modul de prezentare al studiilor de caz: capacitatea de căutare bibliografică, abilitatea de a intelege si de a aplica imagistica AFM si STM; corectitudinea și argumentarea soluțiilor propuse:		
10.5 Seminar/laborator	Participarea activă la lucrările de laborator, însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator AFM si STM	Referatele de laborator corespunzătoare lucrărilor practice se predau la cel mult o săptămână de la desfășurarea lucrării	20%
	elaborarea referatelor corespunzătoare lucrărilor efectuate		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">Cunoașterea noțiunilor de bază ale principiilor si metodelor AFM si STM; capacitatea de a interpreta imagistica AFM si STM.			

Data completării

30 septembrie 2018.

Semnătura titularului de curs

Prof. Maria Tomoaia-Cotisel

Semnătura titularului de seminar

Prof. Maria Tomoaia-Cotisel

Data avizării la Scoala Doctorala Chimie

.....

Semnătura directorului de Scoala Doctorala Chimie

Prof. Ion Grosu