

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Școala Doctorală de Fizică
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Doctorat
1.6 Programul de studiu	Fizică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Nanostructuri si sisteme macromoleculare						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof dr Simion Astilean, Prof dr Viorel Pop, Prof dr Mihai Todica, Conf dr habil Lucian Baia, CS I dr habil Ioan Botiz						
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator	Prof dr Simion Astilean, Prof dr Viorel Pop, Prof dr Mihai Todica, Conf dr habil Lucian Baia, CS I dr habil Ioan Botiz						
2.4 Titularul activităților de laborator	Prof dr Simion Astilean, Prof dr Viorel Pop, Prof dr Mihai Todica, Conf dr habil Lucian Baia, CS I dr habil Ioan Botiz						
2.5 Anul de studiu	I	2.6 Semestrul	I	2.7 Tipul de evaluare	Evaluare continuă/ Examen	2.8 Regimul disciplinei	DO

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		3.4 laborator	1		
3.5 Total ore din planul de învățământ	42	Din care:					
3.6 curs	28	3.7 seminar		3.8 laborator	14		
Distribuția fondului de timp:							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							22
Tutoriat							20
Examinări							10
Alte activități:							-
3.9 Total ore studiu individual	108						
3.10 Total ore pe semestru	150						
3.11 Numărul de credite	10						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală adecvată, tablă, videoproiector, computer, soft dedicat
5.2 de desfășurare a seminarului	Sală adecvată, tablă, videoproiector, computer
5.3 de desfășurare a laboratorului	Acces la echipamentele laboratoarelor și la rețeaua de calculatoare

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">- Competențe de a formula ipoteze și interpretări pe bază de argumente științifice, măsuratori și date experimentale specifice domeniului nanostiintelor și nanotehnologiilor;- Competențe privind capacitatea de însușirea conceptelor, modelelor, teoriilor și realizări avansate din domeniul nanostructurilor.-Capacitatea de a efectua experimente în mod independent și de a prelucra informațiile furnizate de aceste experimente.-Capacitatea de a corela informațiile structurale și morfologice furnizate de experiment cu proprietățile fizico-chimice ale nanomaterialelor.-Competențe practice de utilizare a echipamentelor de înaltă performanță.-Capacitatea de a comunica ideile științifice și a elabora lucrări științifice.-Formarea unui mod de gândire critică, multi- și interdisciplinară.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">- Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului.- Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.- Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.- Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.- Să demonstreze implicarea în activități științifice, cum ar fi elaborarea unor articole și studii de specialitate.- Să participe la proiecte cu caracter științific, compatibile cu cerințele integrării în învățământul și cercetarea europeană.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ol style="list-style-type: none">1. Dobândirea de cunoștințe teoretice avansate în domeniul fizicii solidului, științei materialelor și structurilor macromoleculare.2. Însușirea de metodologii de cercetare experimentală și teoretică avansate care se utilizează în caracterizarea materialelor nanostructurate și a structurilor macromoleculare.3. Fundamentarea fizicii metodelor și instrumentelor utilizate în activități specifice de cercetare, expertizare și monitorizare în domeniul nanomaterialelor.
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none">1. Creșterea capacității studentului doctorand de a identifica noi

	<p>procedee și soluții complementare în cercetare la scară nanometrică.</p> <p>2. Cunoașterea metodelor și tehnicilor de cercetare avansată existente la nivelul școlii doctorale pentru a ajuta studentul doctorant să-și dezvolte propria temă de cercetare.</p> <p>3. Cunoașterea și utilizarea aparaturii de laborator de cercetare pentru efectuarea de experimente în domeniul nanomaterialelor magnetice.</p> <p>4. Cunoașterea și utilizarea aparaturii de laborator de cercetare pentru efectuarea de experimente din domeniul nanomaterialelor plasmonice și a aplicațiilor acestora.</p> <p>5. Cunoașterea și utilizarea modelelor teoretice pentru caracterizarea unor proprietăți locale ale polimerilor (dinamica segmentară, vascoelasticitate, comportament termic și electric).</p> <p>6. Dobândirea de cunoștințe necesare în caracterizarea dispozitivelor organice (flexibile) avansate care stau la baza unor aplicații moderne (OLED, panourile solare, senzori, etc.)</p> <p>7. Formarea de competențe de comunicare științifică în domeniul nanostructurilor și macromoleculilor.</p>
--	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore de curs)
Corelarea informațiilor morfologice și structurale obținute prin diverse metode (Raman, IR, UV-vis, DRS, XRD, SEM, TEM, BET) în caracterizarea nanostructurilor și sistemelor macromoleculare.	Prelegere, problematizare, studii de caz	3 h
Investigații structurale și morfologice ale unor nanostructuri cu porozitate ridicată pe bază de TiO_2 . Efecte de dimensiune nanometrică evidențiate prin aplicarea unor tehnici de caracterizare complementare.	Prelegere, problematizare, studii de caz	3 h
Nanostructuri magnetice: proprietăți magnetice specifice datorate dimensiunilor comparabile cu lungimile caracteristice în magnetism (perete de domeniu, lungime de schimb etc)	Prelegere, problematizare, studii de caz	3 h
Obținere, caracterizare și aplicații ale nanostructurilor magnetice.	Prelegere, problematizare, studii de caz	2.5 h
Nanoparticule și nanostructuri plasmonice: fabricare, sinteză chimică, caracterizare și funcționalizare.	Prelegere, problematizare, studii de caz	3 h
Interacțiunea nanoparticulelor plasmonice cu (bio)(macro)molecule. Aplicații în (nano)medicină.	Prelegere, problematizare, studii de caz	2.5 h
Prezentarea și discutarea proprietăților fizice și modelelor structurale ale polimerilor.	Prelegere, problematizare, studii	3 h

	de caz	
Comportamentul dinamic la scară microscopică al lanțurilor polimerice. Proprietățile electrice ale polimerilor.	Prelegere, problematizare, studii de caz	2.5 h
Sisteme macromoleculare conjugate.	Prelegere, problematizare, studii de caz	3 h
Dispozitive energetice organice de tip celule fotovoltaice, tranzistori cu efect de camp, diode de emisie.	Prelegere, problematizare, studii de caz	2.5 h
Total ore curs		28 h
Bibliografie		
<p>1. T. Pradeep, <i>Nano: The Essentials. Understanding Nanoscience and Nanotechnology</i>, McGraw-Hill Publishing Company Ltd, New Delhi, 2007.</p> <p>2. F. J. Himpsel; J. E. Ortega; G. J. Mankey; R. F. Willis, <i>Magnetic nanostructures</i>, Advances in Physics , Vol . 47, No . 4, 511± 597, 1998.</p> <p>3. Stefan A. Maier, <i>Plasmonics: Fundamentals and Applications</i>, Springer, 2007.</p> <p>4. M. Todica, <i>Proprietati fizice ale polimerilor</i>, Presa Universitară Clujeană, 2005.</p> <p>5. I. Botiz, N. Stingelin: <i>Influence of Molecular Conformations and Microstructure on the Optoelectronic Properties of Conjugated Polymers</i>, Materials 7, 2273-2300 (2014).</p>		
8.2 Seminar /Laborator	Metode de predare	Observații (nr ore)
Investigarea structurală și morfologică (experimental și teoretic) a unor sticle fosfatice care conțin oxid de argint	Proiecție, demonstrație experimentală, modelare, dezbateri	2 h
Noi comportări magnetice la nivel nanometric	Proiecție, demonstrație experimentală, modelare, dezbateri	3 h
Sinteza unor nanoparticule coloidale de aur și argint de mărimi și forme diferite. Studiul rezonanțelor plasmonice	Proiecție, demonstrație experimentală, modelare, dezbateri	3 h
Analiza XRD a unor materiale polimerice nanostructurate	Proiecție, demonstrație experimentală, modelare, dezbateri	3 h
Studiul cristalizării perovskiturilor în timp real	Proiecție, demonstrație experimentală, modelare, dezbateri	3 h
Total ore seminar/laborator		14 h

8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
Bibliografie		
1. A. I. Kirkland, J. L. Hutchison, <i>Nanocharacterisation</i> , RSC Publishing, Cambridge, 2007.		
2. Coey J.M.D., <i>Magnetism and Magnetic Materials</i> , Cambridge University Press, New York 2010.		
3. Renat R. Letfullin and Thomas F. George. <i>Plasmonic Nanomaterials for Nanomedicine</i> , Springer, 2013.		
4. M. Todica, Luciana Udresu, <i>Metode experimentale in fizica polimerilor</i> , Presa Universitară Clujeană, 2013		
5. Christine Luscombe Ed., <i>Semiconducting Polymers: Controlled Synthesis and Microstructure</i> , Royal Society of Chemistry, 2016.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu direcțiile de cercetare din facultate și cu cele care se practică în alte centre universitare din țară și din străinătate. Pentru adaptarea la piața de muncă a doctorilor în fizică, conținutul disciplinei răspunde cerințele impuse de angajarea acestora în învățământul universitar au în institute de cercetare naționale sau internaționale .

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe dobândite	Examen	50
10.5 Seminar	Activitate	Prezentări orale	50
10.6 Laborator	Activitate		
10.7 Standard minim de performanță			
Identificarea corectă a metodelor experimentale de analiză structurală și morfologică ale nanomaterialelor			
Identificarea corectă a proprietăților fizice ale unui material care depin de dimensionalitatea acestuia.			

Semnătură titular curs
 Prof.dr. Simion Aștilean
 Prof dr Viorel Pop
 Prof.dr. Mihai Todica
 Conf.dr. habil. Lucian Baia
 CS I .dr. habil. Ioan Botiz

Semnătură titular seminar
 Prof.dr. Simion Aștilean
 Prof de Viorel Pop
 Prof.dr. Mihai Todica
 Conf.dr. habil. Lucian Baia
 CS I .dr. habil. Ioan Botiz

/ laborator

Data completarii
 1 octombrie 2018

Data avizării în consiliu
 5 octombrie 2018

Semnătură director de școală
 doctorală
 Prof dr Simion Aștilean