

FISA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Institutia de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studiu / Calificarea	IB, ISAPM, CATB / inginer

2. Date despre disciplina

2.1 Denumirea disciplinei		NANOMATERIALE- CEM3116						
2.2 Titularul activitatilor de curs				Sef lucrari dr. ing. Firuta Goga				
2.3 Titularul activitatilor de seminar				Asistent dr.ing.Liliana Bizo				
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Opt	

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

3.1 Numar de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distributia fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și note					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminar/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					
Examinări					9
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numarul de credite	5				

4. Preconditii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Nu este cazul
4.2 de competente	• Nu este cazul

5. Conditii (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise • Nu va fi acceptată întârzierea
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise • Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manși, cărpa de laborator.

	<ul style="list-style-type: none"> • Studentii nu pot lasa nesupravegheata o instalatie în functiune • Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în saptamâna urmatoare desfasurarii efective a lucrarii • Pentru predarea cu întârziere se penalizeaza cu 0,5 puncte/zi • Este interzis accesul cu mâncare în laborator
--	--

6. Competentele specifice acumulate

Competente profesionale	<p>Descrierea conceptelor, teoriilor si metodelor de baza ale exploatarii proceselor chimice industriale</p> <p>Explicarea si interpretarea principiilor si metodelor utilizate în exploatarea proceselor si instalatii industriale</p> <p>Monitorizarea proceselor din industria chimica, identificarea situatiilor anormale si propunerea de solutii în conditii de asistenta calificata</p> <p>Evaluarea critica a proceselor, echipamentelor, procedurilor si produselor din industria chimica cu utilizarea unor instrumente si metode de evaluare specifice</p> <p>Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei chimice</p>
Competente transversale	<p>Executarea sarcinilor profesionale conform cerintelor precizate si în termenele impuse, cu respectarea normelor de etica profesionala si de conduita morala, urmând un plan de lucru prestabilit si cu îndrumare calificata</p> <p>Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanta cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru si distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate</p> <p>Informarea si documentarea permanenta în domeniul sau de activitate în limba româna si într-o limba de circulatie internationala, cu utilizarea metodelor moderne de informare si comunicare</p>

7. Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competentelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Sa familiarizeze studentii cu notiunile de baza, conceptele, teoriile si modelele de baza din domeniul materialelor oxidice vitroase
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea cunostintelor teoretice de baza pentru analiza si studiul sistemelor oxidice simple si complexe, a nanomaterialele oxidice si a proprietatilor acestora. • Dobândirea cunostintelor referitoare la aplicarea unor metode specifice de obtinere a nanomaterialelor de caracterizare si utilizarea acestor materiale in diverse domenii

8. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii
8.1.1 Generalitati despre materialelor nanostructurate, importanta acestora, proprietati, caracteristici. Nanomateriale si nanotehnologii. Prezent si viitor in	Prelegerea Explicatia Conversatia	

domeniul nanomaterialelor		
8.1.2 Sinteza materialelor sub forma de nanoparticule prin reactii în faza solida, mecosinteza, metoda coprecipitarii, metoda sol-gel, metoda combustiei, metoda emulsiilor, nanoreactoarelor	Prelegerea Explicatia Conversatia	
8.1.3 Sinteza materialelor sub forma de nanofire, nanotuburi prin reactii în faza solida, mecosinteza, metoda coprecipitarii, metoda sol-gel, metoda combustiei, metoda emulsiilor, nanoreactoarelor.	Prelegerea; Explicatia Conversatia	
8.1.4. Sinteza materialelor sub forma de filme subtiri: metoda sol-gel, depunera prin imersie, centrifugare, metode electrochimice, PVD, CVD, sputering si ablatia laser.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea	
8.1.5. Sinteza materialelor masive si nanoporoase: fritarea pudrelor, procedeul SPS, autoasamblarea nanomaterialelor la scara macroscopica	Prelegerea; Explicatia Problematizare	
8.1.6. Materiale cu proprietati magnetice: monoxizi, dioxizi, spineli, ilmenite, perovskiti, plumbiti. Aplicatii: stocare de informatii, magneti permanenti, medicina.	Explicatia; Conversatia; Descrierea;	
8.1.7 Tipuri de materiale oxidice superconductoare, semiconductoare, cu conductie ionica, dielectrice, feroelectrice, piroelectrice, piezoelectrice. Aplicatii: electroliti solizi pentru pile de combustie, termistori, rezistori	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;	
8.1.8. Culoarea, luminescenta, fotoluminescenta. Aplicatii: materiale cu functie de colorare (pigmenti oxidici), materiale luminoase, cosmetice.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea; Dezbaterile;	
8.1.9. Materiale oxidice poroase: macro- mezo-microporoase: zeoliti, materiale mezoporoase tip MCM, sticle poroase. Aplicatii: adsorbtia gazelor si vaporilor, procese de schimb ionic, catalizatori, membrane de separare.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;	
8.1.10. Materiale nanocompozit nanotuburi de carbon, functionalizarea nanotuburilor de carbon, nanotuburi anorganice, nanocompozite polimerice	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;	
8.1.11. Bionanomateriale biomateriale, hidroxiapatita, compozite pe baza de nanoHap cu Al ₂ O ₃ , ZrO ₂ , biosticle cristalizate, alte materiale compozite pe baza de polimeri	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;	
8.1.12. Metode de caracterizare a nanomaterialelor: Analiza termica diferentiala, XRD, microscopia optica SEM, TEM.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;	
8.1.13. Metode de caracterizare a nanomaterialelor: AFM, STM	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;	

8.1.14. Evaluare	Test scris sau prezentarea unui proiect tematic	
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. M.Lahmani, C.Brechignac, P.Houdy, <i>Le nanosciences. Nanomateriaux et nanochimie</i>, Editura Belin, Paris, 2006, ISBN 1635-8414. 2. Carl C. Koch, <i>Nanostructured materials, Processing, Properties and Potential Applications</i>, Noyes Publications/William Andrew Publishing, USA 2002, ISBN 0-8155-1451-4 3. C.N.R.Rao, B.Raveau, <i>Transition Metal Oxides, Structure, Properties, and Synthesis of Ceramic Oxides</i>, Wiley-VCH, New York, 1998, ISBN 0-471-18971-5. 4. Anthony R. West, <i>Basic Solid State Chemistry</i>, New York 2009, ISBN 0471-98755-7. 5. Eveline Popovici, <i>Materiale nanostructurate avansate. Prezent si viitor</i>, vol.I, II, III, Editura Demiurg, Iasi, 2009, ISBN 978-973-152-001-8 6. I.Lazau, C. Pacurariu, Y. Ecsedi, R.Ianos. <i>Metode neconventionale utilizate în sinteza compusilor oxidici</i>, Editura Politehnica, Timisoara 2006, ISBN (10)973-625-365-1; ISBN (13)978-973-625-365-2 7. I.Mindru, D.Gingasu, G.Marinescu, L.Patron, <i>Desing de nanomateriale oxidice cu structura spinelica</i>, Editura MatrixRom, Bucuresti, 2008, ISBN, 978-973-755-437-6. 8. C.N.Rao, J. Gopalakrishnan, <i>New Directions in Solid State Chemistry</i>, Cambridge University press, 2004, ISBN 0-521-49559-8 9. F.Goga, <i>Tehnici de analiza a materialelor oxidice</i>, Editura Presa Universitara Clujeana, Cluj Napoca 2006, ISBN (10) 973-610-495-8, ISBN (13) 978-973-610-495-4. 10. D.Becherescu, s.a., <i>Chimia starii solide</i>, vol.I, Ed.Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1983. 11. A.L.Ghirisan, <i>Separarea fizico-mecanica a sistemelor eterogene solid-lichid</i>, Editura Casa Cartii de Stiinta, Cluj Napoca, 2005, ISBN 973-686-662-9. 		
8.2 Seminar / laborator/proiect	Metode de predare	Observatii
8.2.1. Reguli de protectia muncii si norme de securitate contra incendiilor în laboratoarele chimice. Prezentarea lucrarilor practice.	Explicatia; Conversatia; Descrierea;	
8.2.2 Sinteza unui material oxidic sub forma de pudra prin metoda sol -gel	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.3. Sinteza unui material oxidic sub forma de film subtire prin metoda centrifugarii.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.4. Analiza termica si termogravimetrica: studiul proceselor care au loc la calcinarea gelurilor materialelor oxidice obtinute prin metoda sol gel.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.5. Analize roentgeno-structurale a materialului obtinut la pct 1 si 2.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
8.2. . Analiza granulometrica a pudrelor obtinute prin metoda difractiei unde laser	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.7. Obtinerea unui material consolidat prin sinterizarea pudrei	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.8. Determinari de proprietati, magnetice	Explicatia; Conversatia; Problematizarea;	
8.2.9. Determinari de proprietati electrice,	Explicatia; Conversatia; Problematizarea;	
8.2.10. Determinari de proprietati optice	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.11. Caracterizarea materialelor oxidice prin	Experimentul; Explicatia;	

microscopie electronica SEM, TEM.	Conversatia; Descrierea;	
8.2.12 Microscopia de forta atomica	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.13. Evaluarea rezultatelor finale	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea;	

Bibliografie

1. M.Lahmani, C.Brechignac, P.Houdy, *Le nanosciences. Nanomateriaux et nanochimie*, Editura Belin, Paris, 2006, ISBN 1635-8414.
2. Carl C. Koch, *Nanostructured materials, Processing, Properties and Potential Applications*, Noyes Publications/William Andrew Publishing, USA 2002, ISBN 0-8155-1451-4
3. C.N.R.Rao, B.Raveau, *Transition Metal Oxides, Structure, Properties, and Synthesis of Ceramic Oxides*, Wiley-VCH, New York, 1998, ISBN 0-471-18971-5.
4. Anthony R. West, *Basic Solid State Chemistry*, New York 2009, ISBN 0471-98755-7.
5. Eveline Popovici, *Materiale nanostructurate avansate. Prezent si viitor*, vol.I, II, III, Editura Demiurg, Iasi, 2009, ISBN 978-973-152-001-8
6. I.Lazau, C. Pacurariu, Y. Ecsedi, R.Ianos. *Metode neconventionale utilizate în sinteza compusilor oxidici*, Editura Politehnica, Timisoara 2006, ISBN (10)973-625-365-1; ISBN (13)978-973-625-365-2
7. I.Mindru, D.Gingas, G.Marinescu, L.Patron, *Desing de nanomateriale oxidice cu structura spinelica*, Editura MatrixRom, Bucuresti, 2008, ISBN,978-973-755-437-6.
8. C.N.Rao, J. Gopalakrishnan, *New Directions in Solid State Chemistry*, Cambridge University press, 2004, ISBN 0-521-49559-8
9. F.Goga, *Tehnici de analiza a materialelor oxidice*, Editura Presa Universitara Clujeana, Cluj Napoca 2006, ISBN (10) 973-610-495-8, ISBN (13) 978-973-610-495-4.
10. D.Becherescu, s.a., *Chimia starii solide*, vol.I, Ed.Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1983.
11. A.L.Ghirisan, *Separarea fizico-mecanica a sistemelor eterogene solid-lichid*, Editura Casa Cartii de Stiinta, Cluj Napoca, 2005, ISBN973-686-662-9.

9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu asteptarile reprezentantilor comunitatii epistemice, asociatiilor profesionale si angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Nanomateriale studenții dobândesc un volum mare de cunoștințe în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finala
10.4 Curs	Corectitudinea raspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs Capacitatea de particulariza fenomenele generale la un produs specific	Examen oral – accesul la examen este conditionat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice precum și prezentarea și susținerea proiectului. Intentia de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	70%

10.5 Seminar/laborator/ proiect	Corectitudinea raspunsurilor – însusirea si înțelegerea corecta a problematicii tratate la seminar/laborator Prezentarea si sustinerea proiectului, corectitudinea si originalitatea lui	Referatele de laborator corespunzatoare lucrarilor practice se predau în saptamina imediat urmatoare celei în care s-a efectuat lucrarea.	30%
	Calitatea referatelor pregatite	Colocviu laborator – test si se sustine în saptamâna 13 de activitate didactica	
	Activitatea desfasurata în laborator		

10.6 Standard minim de performanta

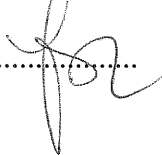
Conditie minima de promovare a examenului: nota 6 la colocviu de laborator si nota 5 la examen.

Cunoasterea notiunilor introductive: caracteristicile nanomaterialelor, proprietati , metode de obtinere si caracterizare

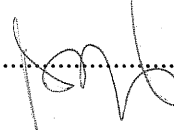
Data completarii

15.05.2014

Semnatura titularului de curs

.....


Semnatura titularului de seminar

.....


Data avizarii în departament

.....

Semnatura directorului de departament

.....
