

## FISA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Institutia de învățământ superior	Univeristatea Babes-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie si Inginerie Chimica
1.3 Departamentul	Inginerie Chimica
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimica
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie chimica – IMPM / inginer/master

### 2. Date despre disciplina

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Nanomateriale oxidice si aplicatiile lor-CMX7126</b>						
2.2 Titularul activitatilor de curs	<b>Lect. dr. ing. Firuta Goga</b>						
2.3 Titularul activitatilor de seminar	<b>Lect. dr. ing. Firuta Goga</b>						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Op

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

3.1 Numar de ore pe saptamâna	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distributia fondului de timp:					ore
Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite					34
Documentare suplimentara în biblioteca, pe platformele electronice de specialitate si pe teren					34
Pregatire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii si eseuri					26
Tutoriat					7
Examinari					7
Alte activitati: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numarul de credite	6				

### 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 desfasurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>• Nu va fi acceptata întârzierea</li> </ul>
5.2 De desfasurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>• Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpa de laborator.</li> </ul>

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

## 6. Competentele specifice acumulate

Competente profesionale	Definirea limbajului si identificarea conceptelor avansate de realizare a materialelor avansate si a proceselor de depoluare
	Explicarea si înțelegerea functionarii aparatelor, utilajelor si proceselor specifice productiei de materiale avansate
	Utilizarea de modele matematice pentru optimizarea exploatarii si controlului automat al aparatelor, utilajelor si proceselor din ingineria materialelor si protectia mediului
	Efectuarea unui studiu bibliografic extins aferent temei de cercetare alese, organizarea si sintetizarea datelor cu însusirea terminologiei specifice domeniului; cunoasterea metodelor generale si specifice de cercetare
	Utilizarea cunostintelor de specialitate pentru stabilirea strategiei cercetarii; realizarii experimentelor si interpretarea rezultatelor
	Utilizarea aparatului conceptual si metodologic de cercetare pentru abordari teoretice noi in sinteza de materiale si tehnologii de depoluare
	Selectarea si utilizarea adecvata a metodelor de cercetare pentru o interpretare corecta a rezultatelor si formularea de concluzii pertinente
Competente transversale	Utilizarea conceptelor fundamentale si aplicative în dezvoltarea de proiecte de cercetare
	Executarea de sarcini profesionale complexe si realizarea individuala de activitati de cercetare-proiectare, utilizând aparatura specifica (inclusiv cea asistata de calculator), cu respectarea normelor de etica profesionala si de conduita morala
	Planificarea, monitorizarea si asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat. Demonstrarea capacitatii de coordonare a activitatii, gândire analitica, adaptabilitate si flexibilitate, colaborare cu membrii echipei
	Autoevaluarea performantelor profesionale proprii si stabilirea nevoilor de formare continua, informarea si documentarea permanenta în domeniul sau de activitate si domenii conexe, în corelatie cu nevoile pietei muncii

## 7. Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competentelor acumulate)



7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sa familiarizeze studentii cu notiunile de baza, conceptele, teoriile si modelele de baza din domeniul materialelor oxidice avansate</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunostintelor teoretice de baza privind chimia si tehnologia materialelor oxidice avansate</li> <li>• Dobândirea cunostiintelor referitoare la compozitia, microstructura, metode avansate de procesare in corelatie cu functia de utilizare a materialelor oxidice</li> <li>•</li> </ul>

## 8. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii
8.1.1. <i>Notiuni introductive:</i> caracterizarea sistemelor oxidice, importanta lor în sinteza materialelor, interactiuni în sisteme oxidice, proprietati specifice nanomaterialelor oxidice.	Prelegerea Explicatia Conversatia	
8.1.2. <i>Metode de obtinere:</i> Sinteza materialelor sub forma de particule: prin reactii în faza solida, mecanosinteza, metoda sol-gel, metoda combustiei.	Prelegerea Explicatia Conversatia	
8.1.3. <i>Metode de obtinere:</i> Sinteza materialelor sub forma de filme subtiri: metode electrochimice, PVD, CVD, sputering si ablatia laser..	Prelegerea; Explicatia Conversatia	
8.1.4. <i>Metode de obtinere:</i> Sinteza materialelor masive si nanoporoase: fritarea pudrelor, procedeul SPS, autoasamblarea nanomaterialelor la scara macroscopica.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea	
8.1.5. Proprietati magnetice. Mecanism fero-antiferomagnetic. Materiale cu proprietati magnetice: monoxizi, dioxizi, spineli, ilmenite, perovskiti, plumbiti. Aplicatii: stocare de informatii, magneti permanenti, medicina,	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea	
8.1.6. -8.1.7. Proprietati electrice, dielectrice, superconductivitate. 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	
8.1.8. Proprietati optice. Culoarea, luminiscenta, fotoluminiscenta. Aplicatii: materiale cu functie de colorare (pigmenti oxidici), materiale luminofore, cosmetica.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri;	

8.1. 9. Materiale oxidice poroase: macro- mezo-microporoase: zeoliti, materiale mezoporoase tip MCM, sticle poroase. Aplicatii: adsorbția gazelor și vaporilor, procese de schimb ionic, catalizatori, membrane de separare.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Problematizarea;	
8.1.10. Biomateriale oxidice . Hidroxiapatita: caracterizare, obtinere, aplicatii in implanturi si reconstructii osoase. Biocompozite oxidice cu aplicatii implanturi.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea Dezbaterea;	
8.1.11 <i>Metode de caracterizare a materialelor oxidice.</i> Analiza termica si termogravimetrica diferentiala, difractia de raze X,	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea	
8.1.12. <i>Metode de caracterizare a materialelor oxidice.</i> Analiza granulometrica, microscopia de forta atomica AFM.	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea	
8.1.13. <i>Metode de caracterizare a materialelor oxidice.</i> Microscopia optica si electronica,	Prelegerea; Explicatia Conversatia; Descrierea	
8.1.14. Evaluarea cunostintelor		

### **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.Mîndru, D.Gingasu, 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.

8.2 Seminar / laborator/proiect	Metode de predare	Observatii
8.2.1. Prezentarea lucrarilor si instructaj de protectia muncii	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.2. Sinteza unui material oxidic sub forma de pudra prin metoa 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 2si 3.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.6. Analiza granulometrica a pudrelor obtinute prin metoda difractiei undei laser.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.7. . Caracterizarea materialelor oxidice prin microscopie electronica SEM si AFM.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea;	

### Bibliografie

1. M.Lahmani, C.Brechignac, P.Houdy, *Le nanosciences. Nanomateriaux et nanochimie*, Editura Belin, Paris, 2006, ISBN 1635-8414.
2. Carl C. Koch, *Nanostructuredmaterials, 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.Mîndru, D.Gingasu, 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 insusirea conceptelor teoretico-metodologice si abordarea aspectelor practice incluse in disciplina sus mentionata studentii masteranzi dobandesc un bagaj de cunostinte consistent, in concordanta cu competentele partiale cerute pentru ocupatiile posibile prevazute in 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 – însusirea si înțelegerea corecta a problematicii tratate la curs Capacitatea de particulariza fenomenele generale la un produs specific	Examen scris – accesul la examen este conditionat de sustinerea colocviului de laborator si prezentarea referatelor de laborator corespunzatoare tuturor lucrarilor practice. Intentia de fraudă la examen se pedepseste cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepseste 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 Calitatea referatelor pregatite Activitatea desfasurata în laborator	Referatele de laborator corespunzatoare tuturor lucrarilor practice se predau în ultima saptamâna de activitate didactica Colocviu laborator se sustine în ultima saptamâna de activitate didactica	30%

**10.6 Standard minim de performanta**

Conditie minima de promovare a examenului: nota 5 la colocviu de laborator si nota 5 la examen.  
Cunoasterea notiunilor introductive; notiuni generale despre nanomateriale, metode generale de obtinere a nanomaterialelor oxidice, proprietati, aplicatii.

Data completarii

16 mai 2014....

Data avizarii în departament

.....

Semnatura titularului de curs

Semnatura titularului de seminar

Semnatura directorului de departament