

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Univeristatea 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	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Știința și Ingineria Materialelor Oxidice și Nanomateriale / inginer chimist

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Ingineria sistemelor oxidice CLR2652</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Firuta Goga						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. ing. Firuta Goga						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.3 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

	<p>laborator.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>• Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</li> <li>• Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi</li> <li>• Este interzis accesul cu mâncare în laborator</li> </ul>
--	--

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>Definirea și identificarea conceptelor, teoriilor, modelelor și metodelor elementare/ consacrate cu privire la structura și reactivitatea compușilor chimici</p> <p>Utilizarea adecvata de criterii si metode standard de evaluare pentru a aprecia calitatea, avantajele si limitele unui proces de obtinere a materialelor oxidice .</p> <p>Descrierea modelelor și metodelor de determinare sau verificare a principalelor caracteristici fizico-mecanice și chimice ale materialelor</p> <p>Interpretarea analizelor fizico-mecanice și chimice prin prisma parametrilor tehnologici de fabricație</p> <p>Identificarea, analizarea și soluționarea unor probleme tehnologice, prin intervenții operative în diferitele etape ale fluxului tehnologic.</p> <p>Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare pentru a aprecia calitatea, avantajele și limitele folosirii compușilor oxidici în concordanță cu proprietățile acestora</p> <p>Valorificarea unor principii și metode consacrate însușite teoretic prin elaborarea unor proiecte vizând realizarea de materiale cu caracteristici corespunzătoare</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată</p> <p>Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate</p> <p>Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare</p>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul materialelor oxidice</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază pentru analiza și studiul sistemelor oxidice simple și complexe, a materialele oxidice și a proprietăților acestora.</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la aplicarea sistemelor oxidice la obținerea unor materiale oxidice,</li> <li>• proiectarea unor materiale oxidice simple și oxidice cu proprietăți predefinite</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Noțiuni introductive. caracterizarea sistemelor oxidice, importanța lor în sinteza materialelor, interacțiuni în sisteme oxidice: sisteme oxidice, topituri eutectice, substituții izomorfe, oxizi micști, transformări polimorfe,	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.2. Sisteme oxidice unare cu aplicații în tehnică: sisteme unare: $\text{SiO}_2$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{ZrO}_2$ , $\text{TiO}_2$ topire, transformări polimorfe, variații de volum.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.3. Caracterizarea generală a sistemelor oxidice binare. Sisteme oxidice cu $\text{SiO}_2$ : silicați alcalini, compuși chimici incongruenți în fază lichidă, incongruenți în fază solidă, topire incongruentă, răcire lentă, răcire moderată, răcire rapidă.	Prelegerea; Explicația Conversația	
8.1.4. Sisteme oxidice cu $\text{SiO}_2$ : silicații metalelor din grupa a II a, aluminosilicați și silicați ai metalelor grele, tratamente termice, formări de compuși, (silicați de calciu, magneziu, bariu. Mulitul-componentul de bază al porțelanului, condiții de formare, mulit primar, mulit secundar.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.5. Sisteme oxidice binare cu oxizi $\text{Me}_2\text{O}_3$ ( $\text{Me} = \text{Al, Cr, Fe}$ ) Procese de topire–solidificare, tratamente termice, formarea compușilor și caracterizarea acestora, aplicațiile în tehnică. Spineli:caracterizare, proprietăți, condiții de obținere, aplicații.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.6. Sisteme oxidice ternare: Caracterizarea generală a sistemelor oxidice ternare. Sisteme ternare silico-alkaline de tip: $\text{Me}_2\text{O}-\text{Me}'_2\text{O}-\text{SiO}_2$ ( $\text{Me, Me}' = \text{Li, Na, K}$ ), relații cantitative, tratamente termice, compuși ternari. Silicați alcalini, caracter fondat, rolul celor două alcalii,	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.7. Sisteme oxidice ternare silico-alkaline de tipul $\text{Me}'_2\text{O}-\text{Me}''\text{O}-\text{SiO}_2$ ( $\text{Me}'=\text{Li, Na, K; Me}''=\text{Ca, Mg}$ ). Sisteme oxidice ternare de tipul $\text{MeO}-\text{Me}'\text{O}-\text{SiO}_2$ ( $\text{Me} = \text{Ca, Mg, Ba}$ ) Silicați alcalini, compuși binari și ternari prezenți în aceste sisteme. Sistemul $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$ , bază în obținerea sticlei tehnice, domenii compoziționale, corelații compoziție-tratament termic-proprietăți.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	
8.1.8 Sisteme oxidice ternare de tipul $\text{MeO}-\text{Me}'\text{O}-\text{SiO}_2$ ( $\text{Me} = \text{Ca, Mg, Ba, Fe}$ ). Silicați dubli, soluții solide, nemiscibilitate în topituri, izomorfie cu formări de soluții solide între compuși, ex: monticelit-forsterit.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.9. Sisteme oxidice ternare alumino-silicioase: alkaline de tipul $\text{Me}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ ( $\text{Me} = \text{Li, Na, K}$ ) Aluminosilicați, feldspații: materii prime pentru industria ceramică, caracterizare, serii izomorfe, tratamente termice. Sistemul $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ —bază pentru obținerea sticlelor tehnice cu coeficient de dilatare scăzut, vitroceramici, sticle fotosensibile. Sistemele: $\text{Na}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ și $\text{K}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ ,	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea;	

porțelanuri alcaline și alcalino-terose. Domenii compoziționale ale ceramicilor vitrificate în sistemele alumino-silicioase, tratamente termice, compoziții mineralogice, proprietăți.		
8.1.10. Sisteme oxidice ternare alumino-silicioase de tipul: $\text{MeO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ (Me= Ca, Mg, Ba, Pb) Cordierit, refractare cordieritice, glazuri anortitice, sticle cu conținut de plumb. domenii de compoziție, condiții de tratament termic.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.11. Sisteme alumino-silicioase de tip: $\text{Me}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ și $\text{MeO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ (Me = Cr, Fe, Ti, Zr). Aluminosilicați ai metalelor grele: materiale superrefractare cu $\text{ZrO}_2$	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.12. Sisteme oxidice ternare fără $\text{SiO}_2$ . ( $\text{CaO-Fe}_2\text{O}_3$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{ZrO}_2$ , $\text{TiO}_2$ , BeO) Oxizi ternari, compuși refractari, stabilitate chimică,	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.13. Sisteme oxidice cuaternare și polinare. Aluminosilicați dubli: alcalini și alcalino teroși, ( $\text{CaO-MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ ; $\text{CaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ ; $\text{Na}_2\text{O-K}_2\text{O-CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ , etc) cu aplicații în ceramică tehnică cu proprietăți refractară și în chimia cimentului.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.14. Sisteme oxidice cu $\text{B}_2\text{O}_3$ și cu $\text{P}_2\text{O}_5$ Aluminosilicați ai metalelor grele: materiale superrefractare cu $\text{ZrO}_2$ , sisteme cu $\text{B}_2\text{O}_3$ , sisteme cu $\text{P}_2\text{O}_5$	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	

## Bibliografie

1. S.Solacolu, F.Paul, *Chimia fizică a solidelor silicatice și oxidice*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1984
2. D.Becherescu, ș.a., *Chimia stării solide*, vol.I, Ed.Științifică și Enciclopedică, București, 1983
3. I.Teoreanu, ș.a., *Introducere în știința materialelor anorganice*, București, 1987
4. L.Gagea, C. Suci. *Ghid pentru interpretarea diagramelor de faze în sisteme condensate*, Editura Casa Cărții de Știință Cluj-Napoca, 2002.
5. I.Lazău, C.Păcurariu, *Termodinamică și echilibre de faze*, Editura Politehnica, Timișoara, 2003.
6. L.Gagea, E.Mirică, *Chimia fizică și ingineria sistemelor oxidice*, Editura Quo Vadis, Cluj-Napoca, 1998.
7. F.Goga, *Suport curs*

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Reguli de protecția muncii și norme de securitate contra incendiilor în laboratoarele chimice. Prezentarea lucrărilor practice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.2 Studiul fenomenelor de topire/solidificare într-un sistem binar, exprimarea compoziției unui sistem binar, fenomene de topire/solidificare, echilibre termice, calcule termodinamice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.3. Analiza termică directă. Determinarea experimentală a unei diagrame binare elementare prin evoluția temperaturii de topire a amestecurilor binare în funcție de compoziția acestora.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	

8.2.4. Determinarea din date termodinamice a unor diagrame binare. Calculul unui sistem binar elementar și a unui sistem binar cu izomorfie continuă. Studiul comparativ al proceselor de topire/ solidificare în sisteme binare elementare și sistem binar cu izomorfie, echilibre termice, calcule termodinamice,	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.5. Aplicarea relațiilor cantitative în sisteme binare pentru determinarea compoziției fazale a unor mase tehnice tratate termic. Relații cantitative în sisteme binare	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.6. Influența tratamentului termic asupra compoziției fazale a unui sistem binar. (compoziție fazală, echilibre termice, echilibre întrerupte, răcire rapidă, răcire moderată.)	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.7. Aplicarea relațiilor cantitative în sisteme ternare pentru determinarea compoziției fazale a unor mase tehnice tratate termic. Relații cantitative în sisteme ternare	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.8. Influența tratamentului termic asupra compoziției fazale a unui sistem ternar. (compoziție fazală, echilibre termice, echilibre întrerupte, răcire rapidă, răcire moderată.)	Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.9. Proiectarea unei mase oxidice cu compoziție mineralogică prestabilită.. Aplicație: masă de vitroceram. Stabilirea sistemului oxidic și a compoziției, stabilirea tratamentului termic pe baza diagramelor de echilibru, obținerea produsului, caracterizarea microscopică a structurii acestuia.	Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.10. Proiectarea unei mase oxidice cu compoziție mineralogică prestabilită.. Aplicație: masă de vitroceram. obținerea produsului, caracterizarea microscopică a structurii acestuia.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.11 Proiectarea unor compoziții de mase oxidice cu proprietăți prestabilite pe baza echilibrelor termice. Aplicație: masă în sistemul $\text{Li}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ cu coeficient de dilatare zero. (Calculul compoziției amestecului de oxizi, stabilirea tratamentului termic adecvat) sinteza produsului, determinarea experimentală a coeficientului de dilatare termică și compararea cu valoarea propusă.)	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.12. Proiectarea unor compoziții de mase oxidice cu proprietăți prestabilite pe baza echilibrelor termice. Aplicație: masă în sistemul $\text{Li}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ cu coeficient de dilatare zero. Sinteza produsului, determinarea experimentală a coeficientului de dilatare termică și compararea cu valoarea propusă.)	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.13 Obținerea și caracterizarea unor mase refractare pe baza de $\text{ZrO}_2$ stabilizat cu $\text{Y}_2\text{O}_3$ .	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.14. Evaluarea rezultatelor finale	Test	

## Bibliografie

1. S.Solacolu, F.Paul, *Chimia fizică a solidelor silicatrice si oxidice*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1984
2. D.Becherescu, ș.a., *Chimia stării solide*, vol.I, Ed.Științifică și Enciclopedică, București, 1983
3. I.Teoreanu, s.a., *Introducere in știinta materialelor anorganice*, Bucuresti, 1987
4. L.Gagea, C. Suci. *Ghid pentru interpretarea diagramelor de faze în sisteme condensate*, Editura Casa Cărții de Știință Cluj-Napoca, 2002.
5. I.Lazău, C.Păcurariu, *Termodinamică și echilibre de faze*, Editura Politehnica, Timișoara, 2003.
6. L.Gagea, E.Mirică, *Chimia fizică și ingineria sistemelor oxidice*, Editura Quo Vadis, Cluj-Napoca, 1998.
- 7.T.Dippong, F.Goga, *Tehnici avansate de analiza instrumentala. Metode termice*, Editura Risoprint, Cluj napoca 2016, ISBN 978-973-53-1796-6.

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

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Ingineria sistemelor Oxidice studenții dobândesc un volum mare de cunoștințe în concordanță cu competențele din Suplimentul la diploma și calificările din ANC.

## 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 oral – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice precum și prezentarea și susținerea proiectului. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	70%
	Capacitatea de particulariza fenomenele generale la un produs specific		
10.5 Seminar/laborator/proiect	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator	Referatele de laborator corespunzătoare lucrărilor practice se predau în săptămâna imediat următoare celei în care s-a efectuat lucrarea.. Colocviu laborator – test și se susține în ultima săptămână de activitate didactică	30%
	Prezentarea și susținerea proiectului, corectitudinea și originalitatea lui		
	Calitatea referatelor pregătite		
	Activitatea desfășurată în		

	laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
<p>Condiție minimă de promovare a examenului: nota 6 la colocviu de laborator și nota 5 la examen.</p> <p>Cunoașterea noțiunilor introductive; caracterizarea sistemelor binare si ternare, transformari de faze in sisteme binare si ternare elementare (topire, solidificare, transformari polimorfe, izomorfie), diagrame de echilibru termodinamic, relatii cantitative, determinari de compozitii fazale prin metoda grafica</p>			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar




16.04.2019

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

3 mai 2019

