

## FISA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția 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                  | Master   |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Ingineria Materialelor și Protecția Mediului / inginer |

### 2. Date despre disciplina

|  |   |               |   |                        |   |                         |     |
|--|---|---------------|---|------------------------|---|-------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | <b>Materiale ceramice, liante și vitroase și metode de procesare avansate – CMR7134</b> |               |   |                        |   |                         |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | Conf. dr. ing. Maria Gorea; lect. Dr. Ing. Firuta Goga                                  |               |   |                        |   |                         |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Conf. dr. ing. Maria Gorea; lect. Dr. Ing. Firuta Goga                                  |               |   |                        |   |                         |     |
| 2.4 Anul de studiu                     | II  | 2.5 Semestrul | 3 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Obl |

### 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   | 42  | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 14  |
| Distributia fondului de timp:  |     |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și note                                      |     |                    |    |                       | 36  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                       | 32  |
| Pregătire seminar/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                            |     |                    |    |                       | 32  |
| Tutoriat   |     |                    |    |                       | 4   |
| Examinări  |     |                    |    |                       | 4   |
| Alte activități: .....   |     |                    |    |                       | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual  | 108 |                    |    |                       |     |
| 3.8 Total ore pe semestru  | 150 |                    |    |                       |     |
| 3.9 Numărul de credite   | 6   |                    |    |                       |     |

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

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

### 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, manșuri, cârpa de</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>laborator.</p> <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 | <p>Definirea limbajului si identificarea conceptelor avansate de realizare a materialelor avansate si a proceselor de depoluare</p> <p>Explicarea si înțelegerea functionarii aparatelor, utilajelor si proceselor specifice productiei de materiale avansate</p> <p>Utilizarea de modele matematice pentru optimizarea exploatarii si controlului automat al aparatelor, utilajelor si proceselor din ingineria materialelor si protectia mediului</p> <p>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</p> <p>Utilizarea cunostintelor de specialitate pentru stabilirea strategiei cercetarii; realizarii experimentelor si interpretarea rezultatelor</p> <p>Utilizarea aparatului conceptual si metodologic de cercetare pentru abordari teoretice noi în sinteza de materiale si tehnologii de depoluare</p> <p>Selectarea si utilizarea adecvata a metodelor de cercetare pentru o interpretare corecta a rezultatelor si formularea de concluzii pertinente</p> <p>Utilizarea conceptelor fundamentale si aplicative în dezvoltarea de proiecte de cercetare</p> |
| Competente transversale | <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>   |

## 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,</li> </ul> |



## 8. Continuturi

| 8.1 Curs  | Metode de predare   | Observatii |
|---|---|------------|
| 8.1.1. Ceramici cu fiabilitate ridicată. Metode de procesare, densificare, procesarea din pudre coloidale. Pudre de nitrura de siliciu. Sinteza și caracterizarea pudrelor, dispersia, proprietăți superficiale, sinterizarea pudrelor, proprietăți.  | Prelegerea<br>Explicatia<br>Conversatia   |            |
| 8.1.2. Ceramici de zirconie stabilizată. Procesare umedă, microstructura, fasonare, tratament termic, proprietăți. Ceramici structurale. Procese de depunere în straturi subțiri.   | Prelegerea<br>Explicatia<br>Conversatia   |            |
| 8.1.3. Ceramica pentru electrotehnica și electronica ( $\text{BaTiO}_3$ , $\text{ZnO}$ , etc). Procesare prin fasonare uscată, turnare din barbotine, tratament termic, proprietăți. Procesarea în microunde a ceramicilor.   | Prelegerea; Explicatia<br>Conversatia   |            |
| 8.1.4. Compozite ceramice. Microstructura și procesare, sinterizare și presare la cald, reacții la procesare. Metode de procesare din topitura, depunere chimică din vapori, etc.   | Prelegerea; Explicatia<br>Conversatia; Descrierea                                   |            |
| 8.1.5. Lianti de tip oxid-sare-apa. A. Lianti în sistemul $\text{MgO-MgCl}_2(\text{MgSO}_4)\text{-H}_2\text{O}$ . Echilibre de fază, compoziții, caracteristici. B. Lianti nemagnezieni similari cimentului Sorel. Sisteme liante alcalino-pământoase și sisteme liante cu elemente cationice diferite. | Prelegerea; Explicatia<br>Conversatia; Descrierea                                   |            |
| 8.1.6. Lianti de tip oxid-acid-apa. A. Lianti fosfatici. Echilibre de fază. Produsi de reacție. Mecanisme de întărire. B. Biocimenturi. Tipuri reprezentative (calciofosfatic, ciment dentar zincofosfatic, magneziofosfatic și silicofosfatic).  | Prelegerea; Explicatia<br>Conversatia; Descrierea                                   |            |
| 8.1.7. Lianti pentru mase rezistente la temperaturi ridicate (refractari). Lianti aluminofosfatici, cromofosfatici, magneziofosfatici, etc.   | Explicatia; Conversatia;<br>Descrierea; Dezbateră                                   |            |
| 8.1.8 Materiale oxidice cu structură vitroasă. Corelația compoziție-structură –proprietăți. Sticle silicioase, sticle boratice, sticle fosfatice  | Prelegerea; Explicatia<br>Conversatia; Descrierea<br>Problematizarea;               |            |
| 8.1.9. Procedee de fasonare ale topiturilor vitroase. Alegerea procedurii de fasonare după forma și funcția de utilizare a produsului.  | Prelegerea; Explicatia<br>Conversatia; Descrierea<br>Problematizarea;<br>Dezbateră; |            |
| 8.1.10. Sticle tehnice: sticle chimice și termice rezistente: sticla pentru electrotehnica Sticla Vycor, sticla termorezistentă, sticla semiconductoare, izolatori  | Prelegerea; Explicatia<br>Conversatia; Descrierea<br>Problematizarea;               |            |

|  |   |  |
|--|---|--|
| din sticla.  |   |  |
| 8.1.11. Sticle tehnice: Sticle optice si cu absorbtie selective. Conditile impuse sticlelor optice, sticle cu absorbtie selective, sticle fotosensibile, fibre optice.   | Prelegerea; Explicatia<br>Conversatia; Descrierea<br>Problematizarea; |  |
| 8.1.12. Materiale vitoceramice: Sisteme oxidice utilizate la obtinerea materialelor vitroceramice. Criteriile de stabilire a compozitiilor pentru vitroceramici cu proprietati predefinite.  | Prelegerea; Explicatia<br>Conversatia; Descrierea<br>Problematizarea; |  |
| 8.1.13. Procese fizico-chimice care stau la baza obtinerii vitroceramicilor : nemiscibilitatea topiturilor, nucleatia si cresterea cristalelor. Tipuri de nucleatori. Tratamente termice pentru topire si cristalizare. Metode de caracterizarea materialelor vitroceramice. | Prelegerea; Explicatia<br>Conversatia; Descrierea<br>Problematizarea; |  |
| 8.1.14. Biomateriale vitroase. Sticle cu coroziune controlabila in medii biologice, sticle radioterapeutice, vitroceramici pentru hipertermie.   | Prelegerea; Explicatia<br>Conversatia; Descrierea<br>Problematizarea; |  |

### Bibliografie

1. Luk'yanchuk, I., Mezzane, D., – Smart Materials for Energy, Communications and Security, Springer, 2008, [www.springerlink.com](http://www.springerlink.com)
2. Innocenzi, P, Zub, Y., Kessler, V., Sol-Gel Methods for Materials Processing, Springer, 2008, [www.springerlink.com](http://www.springerlink.com)
3. Lazau, I., Pacurariu, C., Ecsedi, Z., Ianos, R., Metode neconventionale utilizate în sinteza compusilor oxidici, Ed. Politehnica, Timisoara, 2006, BCU
4. I.Teoreanu, Bazele tehnologiei liantilor anorganici, Ed.Did.Pedag., Bucuresti, 1993, BCU
5. D.Vasilescu, Tehnologia liantilor anorganici, UBB, Cluj-Napoca, 2000, Biblioteca de Chimie
6. P.Balta, Tehnologia sticlei, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1984.
7. I.Ardelean, Introducere in studiul materialelor oxidice cu structura vitroasa, Editura Napoca Star, Cluj Napoca, 2002
- 8.Al.Szep, Fl. Bandrabur, Sticla de constructii, Editura Cermi, Iasi, 2005
- 9.Viorica Simon, Fizica biomaterialelor, Presa Universitara Clujeana, 2002
- 10.F.Goga, Tehnici de analiza a materialelor oxidice, Presa Universitara Clujeana, 2006

| 8.2 Seminar / laborator/proiect  | Metode de predare  | Observatii |
|--|--|------------|
| 8.2.1. Prezentarea lucrarilor si instructaj de protectia muncii            | Explicatia; Conversatia;<br>Descrierea; Problematizarea                  |            |
| 8.2.2. Procesarea din pudre coloidale a materialelor                       | Explicatia; Conversatia;<br>Descrierea; Problematizarea                  |            |
| 8.2.3. Stabilizarea zirconiei si metoda de depunere în straturi subtiri    | Explicatia; Conversatia;<br>Descrierea; Problematizarea                  |            |
| 8.2.4. Procesarea în microunde a ceramicilor pentru electronica.           | Experimentul; Explicatia;<br>Conversatia; Descrierea;<br>Problematizarea |            |
| 8.2.5. Sinterizarea si presarea la cald a compozitelor ceramice.           | Experimentul; Explicatia;<br>Conversatia; Descrierea;<br>Problematizarea |            |
| 8.2.6. Depunere fizica si chimica din vapori a straturilor subtiri         | Experimentul; Explicatia;<br>Conversatia; Descrierea;<br>Problematizarea |            |
| 8.2.7. Obtinerea unor compusi cu proprietati liante prin metoda combustiei | Experimentul; Explicatia;<br>Conversatia; Descrierea;<br>Problematizarea |            |
| 8.2.8. Caracterizarea materialelor vitroase prin calculul                  | Explicatia; Conversatia;   |            |



|   |  |  |
|---|--|--|
| proprietatilor  | Problematizarea  |  |
| 8.2.9. Stabilirea compozitiei sticlelor si a retetei de materii prime oxidice cu proprietati prestabilite   | Explicatia; Conversatia;<br>Problematizarea                              |  |
| 8.2.10. Studiul fenomenelor de nemiscibilitate in sticle borosilicate   | Experimentul; Explicatia;<br>Conversatia; Descrierea;<br>Problematizarea |  |
| 8.2.11 Sinteza unei sticle usor fuzibile  | Experimentul; Explicatia;<br>Conversatia; Descrierea;<br>Problematizarea |  |
| 8.2.12. Sinteza unei sticle colorate. Caracterizarea culorii obtinute prin determinarea lungimii de unda dominante  | Experimentul; Explicatia;<br>Conversatia; Descrierea;<br>Problematizarea |  |
| 8.2.13. Sinteza unei sticle cristalizate  | Experimentul; Explicatia;<br>Conversatia; Descrierea;<br>Problematizarea |  |
| 8.2.14. Analiza termica a unei sticle cristalizate: determinarea temperaturii de transformare Tg, intervalul termic de cristalizare, temperatura de topire a cristalelor formate. | Experimentul; Explicatia;<br>Conversatia; Descrierea;<br>Problematizarea |  |

#### Bibliografie

1. Alan G. King, *Ceramic Technology and Processing*, William Andrew Publishing, New York, 2002, [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
2. I. Teoreanu, I. Nicolescu, N. Ciocea, V. Moldovan, *Introducere în stiinta materialelor anorganice*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1987, BCU, Biblioteca de Chimie
3. Lucia Gagea, *CERAMICA de laborator. Lucrari si probleme*, Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2003, BCU, Biblioteca de Chimie, Biblioteca catedrei
4. Ardelean, Raluca Ciceo-Lucacel, *"Fizica si tehnologia materialelor oxidice. Lucrari practice"*, Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca, 2000
5. F.Goga, *Tehnici de analiza a materialelor oxidice*, Editura Presa Universitara Clujeana, 2006.

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

- Prin însusirea conceptelor teoretico-metodologice si abordarea aspectelor practice incluse in disciplina sus mentionata studentii masteranzi dobandesc un bagaj de cunostinte consistent, in concordanta cu competentele pariale 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 problematii tratate la curs<br>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.<br>Intentia de fraudă la examen se pedepseste cu eliminarea din examen.<br>Frauda la examen se pedepseste prin exmatriculare conform regulamentului ECST al | 80%                          |

|  |   |   |     |
|--|---|---|-----|
| 10.5 Seminar/laborator/<br>proiect   | Corectitudinea raspunsurilor –<br>însusirea si înțelegerea corecta<br>a problematicii tratate la<br>seminar/laborator<br>Calitatea referatelor pregatite<br>Activitatea desfasurata în<br>laborator | UBB<br>Referatele de laborator<br>corespunzatoare tuturor<br>lucrarilor practice se<br>predau în ultima<br>saptamâna de activitate<br>didactica<br>Colocviu laborator se<br>sustine în ultima<br>saptamâna de activitate<br>didactica | 20% |
| 10.6 Standard minim de performanta<br>Conditie minima de promovare a examenului: nota 5 la colocviu de laborator si nota 5 la examen.<br>Cunoasterea notiunilor introductive; compozitia si microstructura unui produs oxidic, principalii parametri tehnologici, elaborarea unui flux tehnologic pentru material avansate cu etapele importante, proprietatile materialelor corelate cu functia de utilizare. |   |   |     |

Data completarii

30.03.2015

Semnatura titularului de curs

.....

Semnatura titularului de seminar

.....

Data avizarii în departament

.....

Semnatura directorului de departament

.....