

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	<b>Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca</b>
1.2 Facultatea	<b>Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică</b>
1.3 Departamentul	<b>Chimie</b>
1.4 Domeniul de studii	<b>Inginerie Chimică</b>
1.5 Ciclul de studii	<b>Master</b>
1.6 Programul de studiu / Calificarea	<b>Ingineria Materialelor Și Protecția Mediului (IMPM) / Masterat Ingineria Proceselor Organice și Biochimice (IPOB) / Masterat</b>

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>CMR7112 – Precursori organici și organometalici pentru materiale</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	<b>Gaina Luiza, Venter Monica</b>						
2.3 Titularul activităților de laborator	<b>Gaina Luiza, Venter Monica</b>						
2.4 Anul de studiu	<b>II</b>	2.5 Semestrul	<b>1</b>	2.6. Tipul de evaluare	<b>E</b>	2.7 Regimul disciplinei	<b>IMPM Obligatoriu IPOB Opțional</b>

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	<b>3</b>	Din care: 3.2 curs	<b>2</b>	3.3 seminar/laborator	<b>1</b>
3.4 Total ore din planul de învățământ	<b>42</b>	Din care: 3.5 curs	<b>28</b>	3.6 seminar/laborator	<b>14</b>
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					40
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					3
Examinări					5
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual		<b>108</b>			
3.8 Total ore pe semestru		<b>150</b>			
3.9 Numărul de credite		<b>6</b>			

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul presupune cunoașterea unor elemente de bază, asigurate de câteva din disciplinele prevăzute în planul de învățământ – nivel Licență, din domeniul: Chimie Organică, Chimie Anorganică, Știința materialelor.</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul presupune abilități teoretice și practice în domeniile anterior amintite.</li> </ul>

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dotări tehnice necesare susținerii prelegerilor (PC, videoproiector)</li><li>• Studenții vor primi suportul de curs și bibliografia obligatorie;</li><li>• Frecvența la curs este opțională, dar recomandabilă!</li></ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Insusirea de către studenți a normelor SSM, PSI și PM</li><li>• Purtarea obligatorie a echipamentului de protecție în laborator;</li><li>• Punerea la dispoziția studenților a documentației, aparaturii și substanțelor necesare desfășurării laboratorului;</li><li>• Prezența obligatorie a studenților la orele de laborator;</li><li>• Predarea de către studenți a referatele de laborator la termenul impus de către titularul de disciplină.</li><li>• Prezența la laborator / predarea referatelor de laborator condiționează participarea studentului la examen.</li></ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proiectarea tehnologică a proceselor și utilajelor specifice ingineriei chimice, ingineriei materialelor și protecției mediului</li><li>• Definirea limbajului și identificarea conceptelor avansate privind procesele, și utilajele specifice ingineriei materialelor și protecției mediului</li><li>• Formularea, dezvoltarea și elaborarea creativă de soluții pentru probleme de proiectare a proceselor, aparatelor și utilajelor din ingineria materialelor și protecția mediului</li></ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"><li>• Executarea de sarcini profesionale complexe și realizarea individuală de activități de cercetare-proiectare, utilizând aparatura specifică (inclusiv cea asistată de calculator), cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală</li><li>• Autoevaluarea performanțelor profesionale proprii și stabilirea nevoilor de formare continuă, informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii</li></ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor avansate legate de tehnologiile de fabricație ale principalelor materiale organice și anorganice pornind de la precursori organici/ organometalici / metal-organici. Dezvoltarea conceptului de materiale organice / anorganice neconvenționale.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acumularea de cunoștințe teoretice de specialitate prin învățarea, înțelegerea și aplicarea conceptelor legate de sinteza și design-ul precursorilor pentru materiale avansate. Cunoașterea tipurilor de procese organice, organometalice și coordinative ce stau la baza obținerii materialelor</li><li>• Cunoașterea alternativelor de sinteză prin utilizarea de catalizatori organometalici pentru a permite sinteza chemoselectivă, stereoselectivă și enantioselectivă a precursorilor pentru materiale.</li><li>• Dobândirea de cunoștințe care să permită studenului să stabilească strategia de sinteză pentru un compus țintă, precum și ce caracteristici generale trebuie să aibă un compus pentru a face posibilă utilizarea lui ca precursor în sinteza de materiale avansate.</li><li>• Insușirea de către cei care audiază cursul, a limbajului, problematicei și a sferei de cuprindere a precursorilor pentru materiale, obiectiv realizabil printr-o prezentare selectivă de reprezentanți precum și strategii de sinteză și design.</li><li>• În cadrul laboratoarelor se are în vedere dobândirea unor abilități specifice activității de laborator, prin experimentarea directă în domeniul sintezei și a analizei fizico-chimice și structurale a compușilor organici cu funcțiuni mixte, a compușilor organici cu structură heterociclică, respectiv a compușilor organometalici și coordinativi.</li></ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<b>Modul I. Precursori metalorganici pentru materiale</b>		
8.1.1. Noțiuni introductive / recapitulative: materiale avansate, nanomateriale, tehnici generale de obținere Top-Down și Bottom-up. Alegerea metodelor ce necesită precursori metal-organici.	Prelegerea asistată de videoproiecție, explicația, conversația. Predarea interactivă bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie, încurajarea participării active a studenților la curs.	2 ore Participarea la discuții privind tematica cursului și exemplificarea metodelor și procedeelelor specifice Răspunsuri directe la întrebările studenților
8.1.2. Precursori metal-organici / organometalici: definire, clasificare. Dependenta precursorului de metoda de obținere a materialului și de performanțele acestuia.	idem	2 ore, idem
8.1.3. Depunerea materialelor în film subțiri prin procedeul MOCVD: Principiul metodei, etapele procesului, tehnici și reactoare.	idem	2 ore, idem
8.1.4. Design-ul precursorilor MOCVD corelat cu particularitățile metodei	idem	2 ore, idem
8.1.5. Precursori MOCVD pentru filme subțiri metalice, oxidice etc: Obținerea precursorilor. Descompunerea CVD a precursorilor.	idem	2 ore, idem
8.1.6. Obținerea materialelor nanopulverulente prin descompunerea termică a precursorilor metal-organici: Principiul metodei, etapele procesului, tehnici	idem	2 ore, idem
8.1.7. Precursori metalorganici pentru nanopulberi metalice, oxidice etc: Design-ul și obținerea precursorilor. Descompunerea termică a precursorilor, analiza termogravimetrică.	idem	2 ore, idem
<b>Modul II. Precursori organici pentru materiale</b>		
8.1.8. Nanotuburi: tipuri de nanotuburi, reacții de funcționalizare, proprietăți chimice și fizice.	idem	2 ore, idem
8.1.9. Polimeri organici din monomeri nesaturati, metode generale de obținere (reacții radicalice, ionice, catalizatori organometalici), proprietăți, aplicații. Tehnologii de fabricație (ex. policlorura de vinil)	idem	2 ore, idem
8.1.10. Polimeri organici obtinuti prin policondensare, metode generale de obținere, aplicații (polieteri, poliesteri, poliamide)	idem	2 ore, idem
8.1.11. Poliuretani, sinteza și aplicații	idem	2 ore, idem
8.1.12. Coloranți funcționali pentru polimeri, aplicații în degradarea fotosensibilizată și protecție UV-VIS.	idem	2 ore, idem
8.1.13. Coloranți pentru laser: corelație structură-proprietăți laser, aplicații, sinteza și caracterizare, proprietăți fotofizice.	idem	2 ore, idem
8.1.14. Coloranți fotocromi și termocromi, aplicații în inscripționare optică.	idem	2 ore, idem
<b>TOTAL ORE CURS</b>		<b>28</b>
<b>Bibliografie</b> 1. T.J. Muller, U.H.F. Bunz, <i>Functional Organic Materials, Syntheses, Strategies and Applications</i> . Wiley-VCH Verlag Weinheim, 2007. 2. L. Silaghi-Dumitrescu, <i>Reactivi organometalici în sinteza organică</i> , Edit Sincron, Cluj-Napoca 1998. 3. V M. Gorduza, C. Tarabasanu, A. Athanasiu, C. Pop, E.V. Gorduza, T. Tarabasanu, <i>Coloranți Organici, Aplicații Neconvenționale</i> , 4. Robert H. Crabtree, edit., <i>The Organometallic Chemistry of the Transition Metals</i> , Wiley, New York, 1994.		

5. Jim D. Atwood, edit., *Inorganic and Organometallic Reaction Mechanism*, Wiley-VCH, Weinheim, 1997.
6. D.W. Bruce, D. O'Hare, *Inorganic Materials*, Wiley New York, 1999.
7. U. Schubert, N. Huesing, *Synthesis of Inorganic Materials*, 2<sup>nd</sup> ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2005.
8. A.C. Jones și P. O'Brien, *CVD of Compound Semiconductors, Precursor Synthesis, Development and Applications*, VCH, Weinheim, 1997.

## 8.2 Seminar / laborator

## Metode de predare

## Observații

### Modul I. Precursori metalorganici pentru materiale

8.2.1 Design-ul precursorilor de tip oxalat pentru ferite de zinc: Instrucțaj SSM și PSI. Sinteza precursorilor oxalați, simpli și micști, prin (co)precipitare. Caracterizarea precursorilor prin analiză TGA.

Experimentul, explicația, conversația

5

8.2.2. Obținerea materialelor prin descompunerea termică a precursorilor. Caracterizarea materialelor.

idem

2

### Modul II. Precursori organici pentru materiale

8.2.3. Instrucțaj SSM și PSI. Prezentarea lucrărilor. Explicarea modului de realizare a sintezelor în atmosferă inertă pe linie Schlenk și în câmp de microunde în atmosferă inertă pe aparate Synthos 3000 și CEM.

idem

2

8.2.4. Aminare în câmp de microunde, atmosferă inertă și catalizatori organometalici prin reacții Ullman și Buchwald Hartwig.

idem

5

### TOTAL ORE LAB

14

### Bibliografie:

Referate și articole de specialitate în acord cu tematica laboratorului / seminarului.

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

•

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Rezolvarea corectă a subiectelor de examen	Examen scris	minim 80%
10.5 Seminar/ laborator	Rezolvarea corectă a referatului sau a subiectului de examen din tematica de lab.	Referat sau subiect de examen	maxim 20%
<b>10.6 Standard minim de performanță</b>			
Nota minimă de promovare la fiecare formă de evaluare (Modul I, Modul II, Laboratoare etc.). Modulul nepromovat nu se mediază. Examenul de mărire a notei se dă din toată materia (Modul I + II) Disciplina nepromovată (audientă) se reface integral!			

Data completării  
15 martie 2017

Semnătura titularului de curs & seminar  
Conf. Dr. L. Gaina / Conf. Dr.ing. M.M. Venter



Data avizării în departament  
14 aprilie 2017

Semnătura directorului de departament  
Prof. Dr. Cristian Silvestru

