

## 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 Ciclu 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>Venter Monica, Gaina Luiza</b>						
2.3 Titularul activităților de laborator	<b>Venter Monica, Gaina Luiza</b>						
2.4 Anul de studiu	<b>II</b>	2.5 Semestrul	<b>3</b>	2.6. Tipul de evaluare	<b>E</b>	2.7 Regimul disciplinei	<b>Oblig IMPM Opț IPOB</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 (calculator, soft-uri necesare, videoproiector)</li> <li>Studentii vor primi suportul de curs și bibliografia obligatorie;</li> <li>Studentii se vor prezenta la ore cu suportul de curs printat sau în format electronic (pentru cei care vin cu laptopul);</li> </ul>
-------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecvența la curs este opțională, dar recomandabilă!</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezența obligatorie a studenților la orele de seminar/laborator</li> <li>• Punerea la dispoziția studenților a bazelor de date specifice, software specific, a aparaturii și substantelor necesare desfășurării laboratorului / seminarului.</li> <li>• Predarea referatelor de laborator la termenul impus de către titularul de disciplină, nepredarea referatelor se sancționează cu 0.5p/zi din nota pentru referat.</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 acestor materiale.</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 studentului 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>• Însușirea 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 aplicat și virtual, prin experimentarea directă în domeniul sintezei și analizei 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>I. Precursori metalorganici pentru materiale</b>		
8.1.1. Materiale avansate, nanopulberi, filme subțiri: definiție, aplicații. Relația structură-proprietăți. Metode generale de obținere. Aplicații în HighTech și protecția mediului.	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 procedeele specifice Răspunsuri directe la întrebările studenților
8.1.2. Obținerea filmelor subțiri din fază de vapori. Procedee chimice. CVD: principiul metodei, etapele procesului, tehnici și reactoare.	idem	2 ore, idem
8.1.3–5. Precursori MOCVD: definiție, criterii fizico-chimice și structurale. Obținerea precursorilor. Descompunerea precursorilor. Mecanisme MOCVD.	idem	6 ore, idem
8.1.6–7. Obținerea nanopulberilor prin (co)precipitare și descompunere termică. Precursori metal-organici, definiție, criterii fizico-chimice și structurale. Obținerea precursorilor. Descompunerea precursorilor. Mecanisme de (co)precipitare / descompunere.	idem	4 ore, idem
<b>II. Precursori organici pentru materiale</b>		
8.1.8. Mecanisme de reacție caracteristice compușilor organometalici: tipuri de mecanisme specifice, schimb de ligand, adiție oxidativă, eliminare reductivă, inserție migratoare, $\beta$ -eliminare, transmetalare, scindare cu nucleofili.	idem	2 ore, idem
8.1.9. Reacții de funcționalizare a compușilor organici catalizate de compuși organometalici: reacții Heck, McMurry, Sonogashira, Sonogashira-Hagihara Stille, Neghisi, Metateza olefine.	idem	2 ore, idem
8.1.10. Coloranți pentru laser: corelație structură-proprietăți laser, aplicații, sinteza și caracterizare, proprietăți fotofizice.	idem	2 ore, idem
8.1.11. Nanotuburi: tipuri de nanotuburi, reacții de funcționalizare, proprietăți chimice și fizice.	idem	2 ore, idem
8.1.12. Sinteza de materiale organice prin strategii combinatoriale și reacții domino/multicomponent.	idem	2 ore, idem
8.1.13-14. Polimeri organici: metode generale de obținere, proprietăți, aplicații. Tehnologii de fabricație.	idem	4 ore, idem
TOTAL ORE CURS		28

### **Bibliografie**

1. T.J. Muller, U.H.F. Bunz, *Functional Organic Materials, Syntheses, Strategies and Applications*. Wiley-VCH Verlag Weinheim, 2007.
2. L. Silaghi-Dumitrescu, *Reactivi organometalici în sinteza organică*, Edit Sincron, Cluj-Napoca 1998.
3. V.M. Gorduza, C. Tarabasanu, A. Athanasiu, C. Pop, E.V. Gorduza, T. Tarabasanu, *Coloranți Organici, Aplicații Neconvenționale*,
4. Robert H. Crabtree, edit., *The Organometallic Chemistry of the Transition Metals*, 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*

<i>Applications, VCH, Weinheim, 1997.</i>		
<b>8.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
8.2.1. Prezentarea tematicii proiectelor. Precursori MOCVD: design structural virtual.	Explicația, conversația, dezbaterea, problematizarea.	3 ore (rețea de calculatoare)
8.2.2. Sinteza și caracterizarea precursorilor metal-oxalat pentru nanopulberi oxidice. Analiza TGA și FT-IR a precursorilor.	Experimentul, explicația, conversația, dezbaterea, problematizarea.	2 ore (Lab. 204)
8.2.3. Obținerea materialelor oxidice din precursorii metal-oxalat sau acetilacetonat. Analiza FT-IR și XRD a precursorilor.	idem	2 ore (Lab. 204)
8.2.4. Prezentarea lucrărilor, instructaj SSM și 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.	Prelegere și experiment	2 ore
8.2.5. Aminare în câmp de microunde, atmosferă inertă și catalizatori organometalici prin reacții Ullman și Buchwald Hartwig.	Experiment	5 ore
<b>TOTAL ORE LAB</b>		<b>14</b>
<b>Bibliografie:</b> 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
<b>10.4 Curs</b>	Rezolvarea corectă a subiectelor de examen	Examen scris	80%
<b>10.5 Seminar/laborator</b>	Efectuarea lucrărilor de laborator și a temelor	Teme, referate etc.	20%
<b>10.6 Standard minim de performanță</b>			
Minim nota de promovare la fiecare formă de evaluare (Modul I, Modul II, Laboratoare etc.). Modulul nepromovat la examen nu se mediază. Examenul de mărire a notei se dă din toată materia (Modul I + II)			

Data completării  
03 apr 2015

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

*Mouira Venter* 

Data avizării în departament  
.....

Semnătura directorului de departament  
Prof. Dr. Cristian Silvestru

*Cristian Silvestru*

.....11 mai 2015.....