

## FIȘA 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                     | Chimie                                                                  |
| 1.4 Domeniul de studii                | Chimie                                                                  |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Masterat                                                                |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Ingineria materialelor și protecția mediului / master / inginer chimist |

### 2. Date despre disciplină

|                                        |                                                  |               |   |                        |   |                         |     |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|---|------------------------|---|-------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | <b>Chimie supramoleculară avansată - CMR7114</b> |               |   |                        |   |                         |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | Acad. Prof. Dr. Cristian Silvestru               |               |   |                        |   |                         |     |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Lect. Dr. Alexandra Pop                          |               |   |                        |   |                         |     |
| 2.4 Anul de studiu                     | I                                                | 2.5 Semestrul | 1 | 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: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp:                                                                  |    |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                       | 20  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                       | 20  |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                       | 15  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                       | 10  |
| Examinări (oral)                                                                               |    |                    |    |                       | 4   |
| 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 vor primi suportul de curs</li> <li>Se va stimula participarea interactivă</li> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</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>Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>                                          |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C1 Descrierea, analiza și utilizarea unor concepte și a teoriilor avansate din domeniul ingineriei materialelor și a protecției mediului</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C1.1 Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor din domeniul ingineriei materialelor și protecției mediului și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională</li> <li>C1.2 Utilizarea cunoștințelor aprofundate din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru explicarea și interpretarea proceselor specifice ingineriei materialelor și protecției mediului</li> <li>C1.3 Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor avansate pentru rezolvarea problemelor specifice ingineriei materialelor și protecției mediului</li> <li>C1.4 Analiza critică și utilizarea metodelor și tehnicilor avansate pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor din ingineria materialelor și protecția mediului</li> <li>C1.5 Aplicarea conceptelor și teoriilor avansate din domeniul ingineriei materialelor și protecției mediului pentru elaborarea proiectelor și rezolvarea problemelor</li> </ul> <p><b>C3 Conceperea și realizarea de materiale avansate utilizate în industrie și în protecția mediului</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>C3.1</b> Definirea limbajului și identificarea conceptelor avansate de realizare a materialelor avansate și a proceselor de depoluare</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Informarea și documentarea permanentă în domeniul sau de activitate în limba română</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoasterea noțiunilor fundamentale legate de chimia supramoleculară: definiție, interacțiuni intermoleculare, auto-ansamblare, supermolecule, structuri supramoleculare și exemplificarea cunoștințelor acumulate pe complecși de tip „host-guest”</li> <li>Însușirea cunoștințelor legate de modul de auto-ansamblare și auto-organizare prin legături de hidrogen, legături dative, legături secundare, interacțiuni electrostatice, legături pi și stacking pi-pi cu exemplificare pe structuri de tipul helicalilor, catenatilor, rotaxanilor și supermoleculelor „colivie”.</li> </ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acumularea de noțiuni de chimie supramoleculară - interacții specifice „host-guest”, metode de investigare a acestora, tipuri de legături ce stau la baza auto-ansamblării și auto-organizării în chimia anorganică, organică și organometalică, principiile care stau la baza design-ului și funcționării diverselor mașini moleculare și aplicațiile sistemelor supramoleculare.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare                                                       | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| <p><b>1. Principiile de bază ale chimiei supramoleculare:</b><br/> <b>a) definiții și istoric; b) interacțiuni intermoleculare. Auto-ansamblare. Supermolecule și structuri supramoleculare</b> (definirea noțiunilor de chimie supramoleculară, chimie anorganică și organometalică supramoleculară)</p> | <p>Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea</p> |            |

|                                                                                                                                                                                               |                                                                  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--|
| <b>2. Principiile de baza ale chimiei supramoleculare - Auto-assamblare. Supramolecule si structuri supramoleculare</b> (definirea notiunilor de ansambluri supramoleculare si supermolecule) | Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea |  |
| <b>3. Complexare "host-guest" (oaspete-gazda)</b> (coranzi, criptanzi, cavitanzi, podanzi)                                                                                                    | Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea |  |
| <b>4. Complexare "host-guest" (oaspete-gazda)</b> (recunoastere sferica, tetraedrica si liniara, molecule coreceptoare)                                                                       | Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea |  |
| <b>5. Auto-asamblarea si auto-organizarea in chimia anorganica si organometalica</b> (interactiuni electrostatice, legatura de hidrogen, legaturi pi, "stacking" pi-pi)                       | Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea |  |
| <b>6. Auto-asamblarea si auto-organizarea in chimia anorganica si organometalica</b> [legaturi dative (donor-acceptor), legaturi secundare]                                                   | Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea |  |
| <b>7. Structuri auto-asamblate</b> (helicati, catenani)                                                                                                                                       | Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea |  |
| <b>8. Structuri auto-asamblate</b> (rotaxani, supermolecule "colivie")                                                                                                                        | Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea |  |
| <b>9. "Ingineria cristalelor" (Proiectarea structurii cristaline) - I</b>                                                                                                                     | Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea |  |
| <b>10. "Ingineria cristalelor" (Proiectarea structurii cristaline) - II</b>                                                                                                                   | Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea |  |
| <b>11. Masini moleculare</b> (self-assembly, conformatie fluxionala) - I                                                                                                                      | Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea |  |
| <b>12. Masini moleculare</b> (self-assembly, conformatie fluxionala) - II                                                                                                                     | Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea |  |
| <b>13. Cataliza supramoleculara si alte aplicatii</b> (cataliza, materiale cu proprietati speciale) - I                                                                                       | Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea |  |
| <b>14. Cataliza supramoleculara si alte aplicatii</b> (cataliza, materiale cu proprietati speciale) - II                                                                                      | Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea |  |

#### Bibliografie

1. J.M. Lehn, Angew. Chem, Int. Ed. Engl. 1988, 27, 89 (Nobel lecture) – compulsory reading.
2. J.M. Lehn, Supramolecular Chemistry. Concepts and Perspectives. VCH, Weinheim, 1995.
3. J. L. Atwood, J. W. Steed (Eds.), *Encyclopedia of Supramolecular Chemistry*, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, USA, 2004.
4. K. Ariga, T. Kunitake, *Supramolecular Chemistry – Fundamentals and Applications*, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 2006.
5. J. W. Steed, J. L. Atwood, *Supramolecular Chemistry*, 2nd Ed., John Wiley & Sons, Chichester, England, 2009.
6. I. Haiduc and F.T. Edelman, *Supramolecular Organometallic Chemistry*, Wiley-VCH, Weinheim, New York, 1999.
7. Suport de curs, prezentare PowerPoint.

#### Bibliografie optionala (biblioteca titularului de disciplina:

1. J. M. Lehn, J. L. Atwood, J. E. D. Davies, D. D. MacNicol, F. Vögtle (Eds.), *Comprehensive Supramolecular Chemistry*, Vols.1-11, Pergamon Press, Oxford, 1996.
2. J. W. Steed, D. R. Turner, K. J. Wallace, *Core Concepts in Supramolecular Chemistry and Nanochemistry*, John Wiley & Sons, Chichester, England, 2007.
3. A. Laguna (Ed.), *Modern Supramolecular Gold Chemistry - Gold-Metal Interactions and Applications*, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 2008.
4. P. W. N. M. Van Leeuwen (Ed.), *Supramolecular Catalysis*, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 2008.

| 8.2 Seminar / laborator                                                                                                                                                                               | Metode de predare                                                        | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. Sinteza unui tecton organometalic-1</b> (tehnici de sinteză în atmosferă inertă, anhidricare solvenți, manipulare compuși sensibili; sinteza compus litiu-organic / reactiv Grignard) (14 ore). | Experimentul; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea |            |
| <b>2. Sinteza unui tecton organometalic-2</b> (sinteza unui compus organometalic cu proprietăți potențiale de tecton liniar sau piramidal) (13 ore).                                                  | Experimentul; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea |            |
| <b>3. Colocviu (1 ora).</b>                                                                                                                                                                           | Examinare orală                                                          |            |

**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 *Chimie supramoleculară*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, 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                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs</li> </ul>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• examen oral – dezbaterile unui articol de specialitate</li> <li>• intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen</li> <li>• fraudă la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB</li> <li>• <i>contestațiile</i> se rezolvă de către titularul de disciplină</li> </ul> | 80%                          |
| 10.5 Seminar / laborator                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator</li> <li>• calitatea referatelor pregătite</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• la nota finală se va ține cont de activitatea studenților în cadrul orelor de seminar</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                             | 20%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota 5 (cinci) la examenul oral.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

02.04.2020

*Cristian Silvestru*

*Ale Pop*

Data avizării în departament  
03.04.2020

Semnătura directorului de departament  
Acad. Cristian Silvestru

*Cristian Silvestru*