

## 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 si Inginerie Chimica</b>                       |
| 1.3 Departamentul                     | <b>Chimie</b>  |
| 1.4 Domeniul de studii                | <b>Inginerie Chimica</b>   |
| 1.5 Ciclu de studii                   | <b>Master</b>  |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Ingineria proceselor organice și biochimice / <b>master in stiinte</b> |

### 2. Date despre disciplină

|  |    |               |  |                             |   |                         |                       |
|--|----|---------------|--|-----------------------------|---|-------------------------|-----------------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                |    |               | <b>CMR7241</b><br><b>Strategii ecologice de sinteza organica si organometalica</b> |                             |   |                         |                       |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |    |               |  | Conf. dr. Luiza Ioana Gaina |   |                         |                       |
| 2.3 Titularul activităților de laborator |    |               |  | Conf. dr. Luiza Ioana Gaina |   |                         |                       |
| 2.4 Anul de studiu                       | II | 2.5 Semestrul | 3  | 2.6. Tipul de evaluare      | E | 2.7 Regimul disciplinei | <b>Obligatorie DS</b> |

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

|  |           |                    |           |                       |           |
|--|-----------|--------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână  | <b>4</b>  | Din care: 3.2 curs | <b>2</b>  | 3.3 seminar/laborator | <b>2</b>  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ   | <b>56</b> | Din care: 3.5 curs | <b>28</b> | 3.6 seminar/laborator | <b>28</b> |
| 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                          |           |                    |           |                       | 20        |
| Tutoriat   |           |                    |           |                       | 3         |
| Examinări  |           |                    |           |                       | 6         |
| Alte activități: .....   |           |                    |           |                       |           |
| 3.7 Total ore studiu individual  |           | <b>69</b>          |           |                       |           |
| 3.8 Total ore pe semestru  |           | <b>125</b>         |           |                       |           |
| 3.9 Numărul de credite   |           | <b>5</b>           |           |                       |           |

### 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>Dotări tehnice necesare susținerii prelegerilor (calculator, soft-uri necesare, videoproiector)</li> <li>Prezența studenților la cursuri</li> </ul>   |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prezența obligatorie a studenților la orele de laboratorator,</li> <li>Studentii trebuie sa cunosca factorii de risc si masurile de protectie pentru toate substantele pe care le utilizeaza</li> <li>Punerea la dispoziția studenților a aparaturii si substantelor necesare despasurarii laboratorului</li> <li>Predarea/prezentarea referatelor de laborator la termenul impus de către titularul de disciplină</li> </ul> |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Competențe profesionale</b> | <p>Descrierea, analiza și utilizarea metodelor de analiză, caracterizare și control specifice proceselor ecologice</p> <p>Evaluarea critica completa a informatiilor furnizate de metodele de sinteza a produsilor utili; elaborarea unor metodologii generale de sinteza care sa evite folosirea de compusi toxici</p> <p>Exploatarea proceselor și instalațiilor din domeniul proceselor organice pentru reducerea consumului de energie.</p> <p>Utilizarea creativă a analizei și sintezei în elaborarea de produse /tehnologii inovative</p> |
| <b>Competențe transversale</b> | <p>Executarea cu independență a sarcinilor profesionale complexe și desfășurarea autonomă de activități de cercetare-proiectare, utilizând tehnici asistate de calculator și respectând normele de etică profesională și de conduită morală</p> <p>Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei</p>   |

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

|  |  |
|--|--|
| <b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Acumularea de cunoștințe teoretice de specialitate</b> prin învățarea, înțelegerea și aplicarea conceptelor legate de alternativele de sinteza organică și organometalică în medii nepoluante</li> </ul>   |
| <b>7.2 Obiectivele specifice</b>             | <p>Acumularea de cunoștințe teoretice de specialitate prin învățarea, înțelegerea și aplicarea conceptelor legate de alternativele de sinteza organică și organometalică în medii nepoluante</p> <p>Dezvoltarea capacitatii de a intelege necesitatea si de a evalua posibilitatea inlocuirii solvenților organici cu solvenți nepoluanti, netoxici cum ar fi apa, lichidele ionice, lichidele supercritice precum și schimbarea modului de activare a reacțiilor chimie – activare in câmp sonic sau de microunde – reprezintă alternative la sinteza organica clasica</p> <p>Dobândirea unor abilități specifice activității de laborator prin experimentarea directă a unor metode de sinteza nepoluante</p> <p>Dezvoltarea capacitatii de analiza comparativa a proceselor chimice ce au loc in conditii clasice si in conditii ecologice</p> <p>Insușirea de către cei care audiază cursul a limbajului, problematicii și a sferei de cuprindere a sintezei compusilor organometalici si organici in conditii nepoluante, obiectiv realizabil si printr-o prezentare selectivă de procese aplicate industrial.</p> <p>Insușirea modului de realizare a documentării științifice, a capacitatii de sinteză a informațiilor și prezentarea lor sub formă de referate de literatură.</p> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs  | Metode de predare   | Observații   |
|---|---|--|
| 1. Strategii si principii ecologice aplicabile in laborator si/sau industrie. | Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproietorului alternativ cu utilizarea tablei | Prelegere (2 ore/prelegere)<br><br>Participarea la discuții privind tematica cursului. și răspunsuri directe la întrebările studenților. |
| 2. Metode de cuantificare e efectelor de                                      | Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul   | Prelegere (2 ore/prelegere)  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| poluare produse in sinteza organica (E-factor, EMY, Q, coeficient de mediu, A.E).  | videoproiectorului, având la bază slide-urile și sursele bibliografice.   | Participarea la discuții privind tematica cursului. și răspunsuri directe la întrebările studenților                                     |
| 3. Medii de reactie nepoluante (ex. apa, lichide supercritice, lichide ionice, solvenți nontoxici) utilizate in sinteza de laborator si industrie. | Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului alternativ cu utilizarea tablei. Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs   | Prelegere (2 ore/prelegere)<br>Participarea la discuții privind tematica cursului. și răspunsuri directe la întrebările studenților.     |
| 4. Reactii fotochimice, principii si exemple. Tehnologii de sinteza bazate pe procese fotochimice.   | Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-urile și sursele bibliografice alternativ cu utilizarea tablei. Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs | Prelegere (2 ore/prelegere)<br><br>Participarea la discuții privind tematica cursului. și răspunsuri directe la întrebările studenților. |
| 5. Catalizatori organometalici in sinteza organica.  | Prelegere cu utilizarea tablei. Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs   | Prelegere (2 ore/prelegere)<br><br>Participarea la discuții privind tematica cursului. și răspunsuri directe la întrebările studenților  |
| 6. Cataliza omogena si heterogena, aplicatii tehnologice.  | Prelegere cu utilizare tablei. Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs  | Prelegere (2 ore/prelegere)<br><br>Participarea la discuții privind tematica cursului. și răspunsuri directe la întrebările studenților  |
| 7. Cataliza prin transfer interfazic.  | Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-urile și sursele bibliografice alternativ cu utilizarea tablei. Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs | Prelegere (2 ore/prelegere)<br><br>Participarea la discuții privind tematica cursului. și răspunsuri directe la întrebările studenților. |
| 8. Sinteze fara solvent.   | Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-urile și sursele bibliografice.   | Prelegere (2 ore/prelegere)<br><br>Participarea la discuții privind tematica cursului. și răspunsuri directe la întrebările studenților  |
| 9. Sinteze pe suport solid.  | Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-urile și sursele bibliografice.   | Prelegere (2 ore/prelegere)<br><br>Participarea la discuții privind tematica cursului. și răspunsuri directe la întrebările studenților  |
| 10. Strategii ecologice de sinteza bazate pe procese eficiente energetic; reacții activate de ultrasunete.   | Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-urile și sursele bibliografice alternativ cu utilizarea tablei. Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs | Prelegere (2 ore/prelegere)<br><br>Participarea la discuții privind tematica cursului. și răspunsuri directe la întrebările studenților. |
| 11. Strategii ecologice de sinteza bazate pe procese eficiente energetic; reacții activate in câmp de microunde.                                   | Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-urile și sursele bibliografice alternativ cu utilizarea tablei. Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs | Prelegere (2 ore/prelegere)<br><br>Participarea la discuții privind tematica cursului. și răspunsuri directe la întrebările studenților  |
| 12. Sinteze de medicamente si precursori pentru medicamente (ex. ibuprofen), rute alternative de sinteza   | Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-urile și sursele bibliografice alternativ cu utilizarea   | Prelegere (2 ore/prelegere)<br><br>Participarea la discuții privind  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| si comparatii intre acestea.  | tablei.<br>Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs   | tematica cursului. și răspunsuri directe la întrebările studenților   |
| 13. Sinteze organice multicomponet, alternativa pentru reducerea numarului etapelor de sinteza. | Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-urile și sursele bibliografice alternativ cu utilizarea tablei.<br>Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs | Prelegere (2 ore/prelegere)<br><br>Participarea la discuții privind tematica cursului. Și răspunsuri directe la întrebările studenților |
| 14. Electrosinteza organica   | Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-urile și sursele bibliografice alternativ cu utilizarea tablei.<br>Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs | Prelegere (2 ore/prelegere)<br><br>Participarea la discuții privind tematica cursului. Și răspunsuri directe la întrebările studenților |

#### Bibliografie:

1. Ch. Elschenbroich, *Organometallics, A Concise Introduction*, VCH Winheim, 2006
2. M. Avram, „*Chimie Organică*”, vol. 1, ed. II, Editura Zecasin, Bucuresti **1999**.
3. *Green Reaction Media in Organic Synthesis*, Koichi Mikami (Editor), Blackwell Publishing, 2005
4. *Ionic Liquids in Synthesis*, P. Wasserscheid, T. Welton, Wiley-VCH: Weinheim, 2003.
5. *Chemical Synthesis using Supercritical Fluids*, P.G.Jessop, W. Leitner, Wiley-VCH: Weinheim, 1999.
6. *Microwaves in Organic and Medicinal Chemistry*, C.O. Kappe, A. Stadler, Wiley-VCH, Weinheim 2005
7. *Microwaves in Organic Synthesis*, 2nd Edition, A. Loupy (Ed.), Wiley-VCh, Weinheim 2006

| 8.2 Seminar si Laborator   | Metode de predare                                | Observații              |
|--|--|-------------------------|
| L: Instructaj de protectia muncii si PSI.<br>Prezentarea lucrarilor.<br>S: Metode de cuantificare e efectelor de poluare produse in sinteza organica (E-factor, EMY, Q, coeficient de mediu, A.E).   | Prelegere, documentare, explicitia               | L: 1 ore<br><br>S: 3    |
| L: Sinteza in camp de microunde de inalta putere (reactii de izomerizare).<br>S: Prezentarea unui referat pe o tema aferenta laboratorului.<br>Propunere strategie de sinteza pentru un compus tinta | Experiment, documentare, rezolvare de probleme   | L: 4 ore<br><br>S: 2ore |
| L: Sinteza in camp de ultrasunete (reactii de nitrilare).<br>S: Prezentarea unui referat pe o tema aferenta laboratorului/cursului.<br>Propunere strategie de sinteza pentru un compus tinta         | Experiment<br>Documentare, rezolvare de probleme | L: 4 ore<br><br>S: 2ore |
| L: Cataliza prin transfer interfazic (reactii de alchilare)<br>S: Prezentarea unui referat pe o tema aferenta laboratorului/cursului.<br>Propunere strategie de sinteza pentru un compus tinta       | Experiment, documentare, rezolvare de probleme   | L: 4 ore<br><br>S: 2ore |
| L: Sinteza mecanochimica (reactie Stobbe)<br>S: Prezentarea unui referat pe o tema aferenta laboratorului/cursului.<br>Propunere strategie de sinteza pentru un compus tinta.                        | Experiment, documentare, rezolvare de probleme   | L: 4 ore<br><br>S: 2ore |
| Bibliografie<br>Articole stiintifice a caror continut este in acord cu tematica experimentului   |  |                         |

#### 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

**Strategii ecologice de sinteza organica si organometalica** studentii dobandesc un bagaj de cunostinte consistent, in concordanta cu competentele partiale 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 finală |
|----------------|--|---|------------------------------|
| 10.4 Curs      | Rezolvarea corecta a temelor propuse in chestionar<br><br>Notare de la 1 la 10   | Evaluare on-line/on-site se poate face oral si scris sau doar una din aceste modalitati.<br><br>Pentru toate formele de evaluare on-line este obligatorie menținerea contactului vizual pe toata perioada de evaluare. Frauda la examen se sancționeaza conform regulamentului.   | 60%                          |
| 10.5 Laborator | Efectuarea lucrarilor de laborator.<br><br>Elaborare referat pentru fiecare lucrare de laborator<br><br>Notarea se face de la 1-10 | Evaluarea se face in cadrul fiecarui laborator din tematica laboratorului si prezentarea referatelor. Neprezentarea referatelor in termenul indicat atrage dupa sine imposibilitatea participarii la examen. Pentru toate formele de evaluare on-line este obligatorie menținerea contactului vizual pe toata perioada de evaluare. | 40%                          |

#### 10.6 Standard minim de performanță:

- Minim nota 5 la examen
- Minim nota 5 pentru fiecare laborator
- Mminim nota 5 pentru fiecare referat

Data completării

12.04.2021

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Luiza Gaina



Semnătura titularului de eminar

Conf. Dr. Luiza Gaina



Data avizării în departament

26.04.2021

Semnătura directorului de departament

Acad. Cristian Silvestru

