

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca  |
| 1.2 Facultatea                        | Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică |
| 1.3 Departamentul                     | Chimie                                    |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie Chimică                         |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                                   |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | <b>CISOPC / Inginer Chimist</b>           |

### 2. Date despre disciplină

|  |  |               |   |                        |    |                         |    |
|--|--|---------------|---|------------------------|----|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | <b>Analiză Structurală</b>             |               |   |                        |    |                         |    |
| Codul disciplinei                      | CEE4124                                |               |   |                        |    |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | <b>Conf. Dr. Ing. CRISTEA CASTELIA</b> |               |   |                        |    |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | <b>Asist. MOLDOVAN BIANCA</b>          |               |   |                        |    |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                     | IV                                     | 2.5 Semestrul | 7 | 2.6. Tipul de evaluare | ES | 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                                    |     |                    |    |                       | 32  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                       | 10  |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |     |                    |    |                       | 21  |
| Tutoriat   |     |                    |    |                       | 3   |
| Examinări  |     |                    |    |                       | 3   |
| 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>Chimie Generală</li> <li>Chimie Organică</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 pastra închise telefoanele mobile pe durata prelegerilor și seminariilor</li> </ul>                   |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la seminar cu suportul bibliografic indicat în cadrul seminariilor anterioare.</li> </ul> |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Să își însușească noțiunile, teoriile și modelele de bază utilizate în analiza prin metode fizice (spectroscopie IR, UV-Viz, RMN și Spectrometrie de masă) a compușilor organici, anorganici și de coordinare</li> <li>Să utilizeze cunoștințele de bază din domeniul chimiei generale și a chimiei organice pentru explicarea și interpretarea datelor experimentale obținute în urma analizei prin metode spectroscopice (IR, UV-Viz, RMN și SM) a compusilor organici, anorganici și de coordinare.</li> <li>Să dezvolte deprinderi de utilizare corectă a metodelor de analiza prin metode fizice (spectroscopie IR, UV-Viz, RMN și Spectrometrie de masă) în determinarea structurii compusilor organici, anorganici și de coordinare.</li> <li>Să demonstreze capacitatea de a selecta criterii și metode adecvate în vederea alegerii și aplicării unor metode de analiza prin metode spectroscopice a compusilor organici, anorganici și de coordinare.</li> <li>Să formuleze, să dezvolte și să aplice creativ soluții pentru probleme de analiza fizică prin metode spectroscopice a compusilor organici, anorganici și de coordinare, în contexte bine definite.</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li> <li>Informarea și documentarea în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare (soft specific, căutare în baze de date)</li> </ul>  |

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

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acumularea cunoștințelor de specialitate referitoare la analiza structurală a compusilor organici, anorganici și de coordinare prin metode spectroscopice.</li> </ul>   |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Să înțeleagă principiul fizic al interacțiunii radiației electromagnetice cu structuri moleculare.</li> <li>Să învețe conceptele de bază ale spectroscopiei în domeniul infraroșu (IR), ale spectroscopiei în domeniul ultraviolet-vizibil (UV-Viz), ale rezonanței magnetice nucleare (RMN) și ale spectrometriei de masă (SM).</li> <li>Să înțeleagă principiul aparaturii utilizate în spectroscopia IR, UV-Viz, RMN și în SM</li> <li>Să dezvolte abilități de interpretare a spectrelor IR, UV-Viz, RMN și SM în scopul atribuirii structurale ale compușilor organici, anorganici și de coordinare</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs  | Metode de predare | Observații  |
|---|-------------------|-------------|
| Interacțiunea radiației electromagnetice cu structuri moleculare  | prelegere         | 1 prelegere |
| Spectroscopie IR (principii și reguli de selecție, principiul aparaturii, tipuri de vibrații, factori structurali care influențează frecvențele caracteristice de grup) | prelegere         | 3 prelegeri |
| Spectroscopie UV-Viz (principii și reguli de selecție,  | prelegere         | 2 prelegeri |

|   |   |             |
|---|---|-------------|
| principiul aparaturii, tipuri de tranziții electronice, factori structurali care determină poziția benzilor de absorbție)   |   |             |
| Rezonanța Magnetică Nucleară (principii și reguli de selecție, principiul aparaturii, parametri spectrali în $^1\text{H}$ -, $^{13}\text{C}$ -, $^{19}\text{F}$ - și $^{31}\text{P}$ -RMN).   | prelegere   | 5 prelegeri |
| Spectrometrie de Masă (principiul de bază, principiul aparaturii, procese de fragmentare)   | prelegere   | 2 prelegeri |
| Atribuirea structurii moleculare prin interpretarea combinată a spectrelor IR, UV-Viz, RMN și SM  | prelegere   | 1 prelegere |
| Bibliografie<br>Obligatorie:<br>1. L. David, C. Cristea, O. Cozar, L. Găină, <i>“Identificarea structurii moleculare prin metode spectroscopice”</i> , Editura Presa Universitară Clujeană, 2004<br>Optională:<br>2. I. Pogany, M. Banciu, <i>“Metode fizice în chimia organică”</i> ed. Stiințifică, București 1972.<br>3. S. Mager, <i>«Analiza Structurală Organică» Ed St. Enciclopedică, București 1979.</i><br>4. B. Stuart, <i>„IR spectroscopy fundamentals and applications”</i> John Wiley and Sons, 2004<br>5. K. Nakamoto, <i>„Infrared and Raman spectra of inorganic and coordination compounds”</i> John Wiley and Sons, 1986. |   |             |
| 8.2 Seminar / laborator   | Metode de predare                                       | Observații  |
| Caracteristici ale radiației electromagnetice   | Studiu de caz   | 1 seminar   |
| Spectrometre FT-IR, condiționarea probelor și înregistrarea spectrelor IR.  | Studiu de caz   | 1 laborator |
| Atribuirii structurale bazate pe absorbții caracteristice înregistrate în spectrele IR  | Interpretare spectre IR compusi organici/anorganici     | 1 seminar   |
| Spectrometre UV-Viz, condiționarea probelor, înregistrarea spectrelor UV-Viz  | Studiu de caz   | 1 laborator |
| Atribuirii structurale bazate pe absorbții caracteristice înregistrate în spectrele UV-Viz  | Interpretare spectre UV-Viz compusi organici/anorganici | 1 seminar   |
| Spectrometre RMN, condiționarea probelor, înregistrarea spectrelor RMN.   | Studiu de caz   | 1 laborator |
| Atribuirii structurale bazate pe interpretarea deplasării chimice din spectrele $^1\text{H}$ -RMN   | Interpretare spectre $^1\text{H}$ -RMN                  | 1 seminar   |
| Atribuirii structurale bazate pe interpretarea cuplajelor și valorii integralelor din spectrele $^1\text{H}$ -RMN   | Interpretare spectre $^1\text{H}$ -RMN                  | 1 seminar   |
| Atribuirii structurale bazate pe interpretarea spectrelor $^{13}\text{C}$ -, $^{19}\text{F}$ -, $^{31}\text{P}$ - RMN   | Interpretare spectre $^{13}\text{C}$ -RMN               | 1 seminar   |
| Spectrometre de masă, condiționarea probelor, înregistrarea spectrelor de masă  | Studiu de caz   | 1 laborator |
| Atribuirii structurale bazate pe interpretarea spectrelor de masă   | Interpretare spectre EI-MS                              | 1 seminar   |
| Atribuirea structurii compușilor organici și organometalici prin interpretarea combinată a spectrelor IR, UV-Viz, SM și RMN.  | Studii de caz   | 3 seminar   |
| Bibliografie<br>1. A. T. Balaban, M. Banciu, I. Pogany, <i>“Aplicații ale metodelor fizice în chimia organică”</i> , ed. Stiințifică și Enciclopedică, București, 1983. L. D. Field, S. Sternhell, J.R. Kalman, <i>„Organic structures from spectra”</i>  |   |             |

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

- Conținutul acestei discipline este foarte util în evaluarea/asigurarea calității produsilor de sinteză chimică și a materialelor, venind în întâmpinarea nevoilor angajatorilor situați atât în sfera producției cât și în cea a desfacerii produselor de sinteză chimică.

**10. Evaluare**

| Tip activitate  | 10.1 Criterii de evaluare  | 10.2 Metode de evaluare  | 10.3 Pondere din nota finală |
|---|--|--|------------------------------|
| 10.4 Curs   | Cunoașterea principiului fizic care stă la baza înregistrării spectrelor IR, UV-Viz, RMN si de masă.   | Examen scris<br>Atribuirea structurii moleculare pentru doi compuși uzuali, pe baza interpretarii combinate a spectrelor lor IR, UV-Viz, RMN si SM | 90%                          |
|   | Cunoașterea parametrilor spectrali tipici fiecărei metode spectroscopice studiate.   |  |                              |
|   | Capacitatea de a efectua atribuire structurale corecte bazate pe analiza combinată a parametrilor spectrali specifici fiecărei metode spectroscopice studiate. |  |                              |
| 10.5 Seminar/laborator  | Înțelegerea și însușirea problematicii tratate la curs si seminar  | Rezolvare teme pe parcurs  | 10%                          |
|   | Capacitatea de utilizare adecvată a conceptelor si metodelor   |  |                              |
| 10.6 Standard minim de performanță  |  |  |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Cunoașterea parametrilor spectrali tipici fiecăre metode spectroscopice (IR, UV-Viz, <sup>1</sup>H-RMN si SM)</li></ul> |  |  |                              |

Data completării

1.10.2012

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

.....