

## FIȘA DISCIPLINEI

### Metode spectrometrice de analiză

Anul universitar 2025- 2026

#### 1. Date despre program

|                                        |                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Babes-Bolyai           |
| 1.2. Facultatea                        | Biologie si Geologie                 |
| 1.3. Departamentul                     | Biologie Moleculară și Biotehnologie |
| 1.4. Domeniul de studii                | Științe Inginerești Aplicate         |
| 1.5. Ciclu de studii                   | Licență, 8 semestre                  |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Biotehnologii industriale/Inginer    |
| 1.7. Forma de învățământ               | cu frecvență                         |

#### 2. Date despre disciplină

|                                         |  |                                  |                             |  |   |                        |  |         |                          |  |    |
|-----------------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------|--|---|------------------------|--|---------|--------------------------|--|----|
| 2.1. Denumirea disciplinei              |  | Metode spectrometrice de analiză |                             |  |   | Codul disciplinei      |  | BLR3402 |                          |  |    |
| 2.2. Titularul activităților de curs    |  |                                  | CS I Dr. Ana-Maria Crăciun  |  |   |                        |  |         |                          |  |    |
| 2.3. Titularul activităților de seminar |  |                                  | Dr. Alexandru-Milentie Hada |  |   |                        |  |         |                          |  |    |
| 2.4. Anul de studiu                     |  | 2                                | 2.5. Semestrul              |  | 4 | 2.6. Tipul de evaluare |  | C       | 2.7. Regimul disciplinei |  | DS |

#### 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 | 1/1        |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ                                                                                                                                                  | 56 | din care: 3.5. curs | 28 | 3.6 seminar/laborator   | 14/14      |
| <b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b><br><b>(se detaliază punctul 3.5. SI = 3.5.1+3.5.2.+3.5.3+3.5.4.+3.5.5+3.5.6.)</b> |    |                     |    |                         | <b>ore</b> |
| 3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)                                                                                                                  |    |                     |    |                         | 3          |
| 3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren                                                                                    |    |                     |    |                         | 4          |
| 3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                                                                                                   |    |                     |    |                         | 4          |
| 3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)                                                                                                                                                |    |                     |    |                         | 1          |
| 3.5.5. Examinări                                                                                                                                                                         |    |                     |    |                         | 2          |
| 3.5.6. Alte activități                                                                                                                                                                   |    |                     |    |                         |            |
| <b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>                                                                                                         |    |                     |    | <b>14</b>               |            |
| <b>3.8. Total ore pe semestru</b>                                                                                                                                                        |    |                     |    | <b>70</b>               |            |
| <b>3.9. Numărul de credite</b>                                                                                                                                                           |    |                     |    | <b>3</b>                |            |

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

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. de curriculum | <ul style="list-style-type: none"><li>Chimie generală</li><li>Fizica generală</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4.2. de competențe | <ul style="list-style-type: none"><li>Competențe de informare și documentare,</li><li>Competențe de argumentare și de utilizare a tehnologiilor informatice de achiziție + prelucrare a datelor analitice;</li><li>Operaționalizarea și aplicarea cunoștințelor.</li><li>Disponibilitate de implicare în procesul didactic, într-o manieră activă și interactivă</li></ul> |

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                  |                                                                                                     |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                   | Suport logistic video, tablă, cretă, platformă de predare Ms teams                                  |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | Participarea la minim 75 % din seminarii și laboratoare este condiție pentru participarea la examen |

## 6. Competențele specifice acumulate<sup>1</sup>

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Competențe profesionale/esențiale</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea, înțelegerea, analizarea și aplicarea în perspective inter- și trans-disciplinare, a fenomenelor fizice și chimice ce stau la baza metodelor spectrometrice</li><li>• Explicarea modului în care factorii fizici (ex radiația electromagnetică) acționează asupra materiei inclusiv asupra sistemelor vii</li><li>• Abilitatea de recunoaștere a unor tehnici spectrometrice de analiză și de interpretare a rezultatelor specifice acestor tehnici și formularea concluziilor</li><li>• Utilizarea metodelor și modelelor științifice în domenii înguste sau interdisciplinare.</li><li>• Capacitate avansată de planificare și organizare</li><li>• Dezvoltarea unui mod de gândire multi și interdisciplinar.</li></ul>                                   |
| <b>Competențe transversale</b>           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dezvoltarea competențelor acționale – de informare și documentare</li><li>• Utilizarea conceptelor specifice nivelului atomic molecular, și energetic de organizare al viului în contexte noi derivate din interacțiunea radiației electromagnetice cu materia</li><li>• Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer de tehnologie), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriului riguros, eficient și responsabil; strategia de lucru.</li><li>• Utilizarea eficientă a surselor de informare și a resurselor de comunicare și formare profesională, atât în limba română, cât și în limba engleză.</li></ul> |

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

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dobândirea de cunoștințe privind o serie de tehnici analitice spectrometrice aplicabile în biologie</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>7.2 Obiectivele specifice</b>             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Însușirea unor cunoștințe generale despre metodele de analiză spectrală</li><li>• Cunoașterea metodelor de imagistică bazate pe spectrometrie și aplicarea lor în studiul probeleor biologice</li><li>• Dobândirea de cunoștințe asupra interacțiunii luminii cu materia</li><li>• Identificarea metodei spectrale folosite și interpretarea unui buletin de analiză</li><li>• Cunoașterea diverselor aparate de analiză spectrală</li><li>• Înțelegerea diferențelor între diferite metode spectrometrice pe baza complementarității dintre acestea</li></ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                           | Metode de predare                                | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------|
| 1. Noțiuni introductive în metode spectrometrice                                                                   | Prelegerea frontală cu suport video, Conversație | 2 ore      |
| 2. Radiația electromagnetică                                                                                       | Prelegerea frontală cu suport video, Conversație | 2 ore      |
| 3-5. Spectroscopia de absorbție în UV-Vis; Spectroscopia de fluorescență; Metode imagistică bazate pe fluorescență | Prelegerea frontală cu suport video, Conversație | 6 ore      |
| 6. Spectrometria de absorbție în infraroșu                                                                         | Prelegerea frontală cu suport video, Conversație | 2 ore      |
| 7. Spectroscopia Raman                                                                                             | Prelegerea frontală cu suport video, Conversație | 2 ore      |
| 8. Împrăștierea dinamică a luminii                                                                                 | Prelegerea frontală cu suport video, Conversație | 2 ore      |

<sup>1</sup> Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

|                                                    |                                                  |       |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------|
| 9. Spectrometria de rezonanță magnetică nucleară   | Prelegerea frontală cu suport video, Conversație | 2 ore |
| 10. Spectroscopia de rezonanță electronică de spin | Prelegerea frontală cu suport video, Conversație | 2 ore |
| 11. Spectrometria de masă                          | Prelegerea frontală cu suport video, Conversație | 2 ore |
| 12-13. Metode spectroscopice bazate pe raze X      | Prelegerea frontală cu suport video, Conversație | 4 ore |
| 14. Colocviu                                       | Colocviu din materialul predat la curs           | 2 ore |

#### Bibliografie

1. Tanase, I. Gh. "Analiza instrumentală. Partea a-II-a. Tehnici și metode spectrometrice." (2007).
2. Analiza prin spectrometrie de absorbție moleculară în ultraviolet-vizibil, Emil Cordos, T. Frentiu, A.M. Rusu, M. Ponta și E. Darvasi Ed. Institutului National de Optoelectronica Bucuresti, 2001
3. Bilba, D., and L. Bulgariu. "Metode spectrometrice de analiza." Performantica, Iasi (2005).
4. Pleniceanu, Maria. Chimie analitică instrumentală: metode spectrometrice și metode optice de analiză. Universitaria, 2006
5. Lakowicz, J. R.: Principles of Fluorescence Spectroscopy, 3rd ed., Springer Science + Business Media, LLC (2006), ISBN: 978-0-387-46312-4

| 8.2 Seminar / laborator                                                                                                     | Metode de predare              | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|
| 1. Organizarea seminarului și a laboratorului. Norme de protecția muncii în laborator                                       | Seminar frontal                | 2 ore      |
| 2. Energia și absorbția radiației                                                                                           | Seminar frontal                | 3 ore      |
| 3. Emisia radiației: Fluorescență și Fosforescență                                                                          | Seminar frontal                | 3 ore      |
| 4. Componentele și funcționarea spectrometrelor UV-Vis. Aflarea unei concentrații necunoscute de rodamină                   | Lucrare practică frontală      | 2 ore      |
| 5. Componentele și funcționarea spectrometrelor de fluorescență. Sfera integratoare. Aplicații                              | Lucrare practică frontală      | 2 ore      |
| 6. Vibrația moleculelor. Spectroscopia Raman și IR                                                                          | Lucrare practică individuală   | 3 ore      |
| 7. Analiza spectrelor Raman și IR                                                                                           | Seminar frontal                | 3 ore      |
| 8. Componentele și funcționarea spectrometrelor Raman. Spectroscopia Raman amplificată de suprafață                         | Lucrare practică frontală      | 2 ore      |
| 9. Analizarea dimensiunii particulelor și a zeta potențialului                                                              | Lucrare practică frontală      | 2 ore      |
| 10. Vizite în laboratoare de specialitate în cadrul institutului ICI-BNS (Microscopie de fluorescență și Microscopie Raman) | Lucrări practice demonstrative | 2 ore      |
| 11. Analiza spectrelor RMN și de masă                                                                                       | Seminar frontal                | 2 ore      |
| 12. Test din probleme de seminar                                                                                            | Test scris                     | 2 ore      |

#### Bibliografie

1. Dan Mihăilescu, "Probleme de biofizică", Editura Universitatii din Bucuresti 1997

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

- Cursul are un conținut similar cursurilor din alte universități europene și ține cont de nivelul de pregătire al studenților
- Modul de structurare a disciplinei și metodele de predare solicită activitatea studenților la curs, încurajează studiul individual, formează aptitudini psiho-cognitive
- Cursul este fundamental pentru deprinderea de competențelor de lucru în laboratoare diverse dar în care sunt aplicate metodele moderne de investigare spectrometrică

### 10. Evaluare

|                |                           |                         |                              |
|----------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|

|                                                                                                                         |                                                                                            |                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.4 Curs                                                                                                               | Asimilarea conținutului informational                                                      | Colocviu scris                                                                  | 70% |
|                                                                                                                         | Abilitatea utilizării conceptelor/noțiunilor                                               |                                                                                 |     |
| 10.5 Seminar                                                                                                            | Participarea activă la seminar                                                             | Test scris din probleme de seminar                                              | 20% |
|                                                                                                                         | Capacitatea de a transla informațiile asimilate la curs în rezolvarea de probleme practice |                                                                                 |     |
| 10.6 Laborator                                                                                                          | Deprinderi de lucru în laborator și de aplicare a unui protocol experimental               | Test din lucrările practice de laborator (la finalul fiecărei lucrări practice) | 10% |
|                                                                                                                         | Capacitatea de a explica protocolul și a rezultatelor obținute                             |                                                                                 |     |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                      |                                                                                            |                                                                                 |     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Cunoașterea a 60% din informația conținută în curs și seminar/laborator</li></ul> |                                                                                            |                                                                                 |     |

#### 11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>2</sup>

|                                                                                                                                 |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                       |
|                                                                                                                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                 |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                       |

Data completării:  
13.01.2025

Semnătura titularului de curs

CS I Dr. Ana-Maria Crăciun

Semnătura titularului de seminar

Dr. Alexandru Milentie Hada

Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament

Conf. dr. Beatrice Kelemen

<sup>2</sup> Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".