

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

|                                       |                                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași |
| 1.2 Facultatea                        | Facultatea de Chimie                         |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL DE CHIMIE                      |
| 1.4 Domeniul de studii                | Chimie                                       |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                                      |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Chimie                                       |

**2. Date despre disciplină**

|                                          |                                         |               |    |                      |   |                           |    |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|----|----------------------|---|---------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | Analiza instrumentală I (Metode optice) |               |    |                      |   |                           |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs      | Prof. Dr. ROMEO IULIAN OLARIU           |               |    |                      |   |                           |    |
| 2.3 Titularul activităților de laborator | Lect. Dr. RODICA LILIANA BUHACEANU      |               |    |                      |   |                           |    |
| 2.4 An de studiu                         | I                                       | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tip de evaluare* | E | 2.7 Regimul disciplinei** | Ob |

\*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

\*\*OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

**3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)**

|                                                                                                |    |          |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56 | 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |          |    |               | ore |
| Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele                                     |    |          |    |               | 34  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |          |    |               | 15  |
| Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                           |    |          |    |               | 10  |
| Tutoriat                                                                                       |    |          |    |               | 2   |
| Examinări                                                                                      |    |          |    |               | 2   |
| Alte activități                                                                                |    |          |    |               | 6   |
| 3.7 Total ore studiu individual*                                                               |    |          |    |               | 69  |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      |    |          |    |               | 125 |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         |    |          |    |               | 5   |

**4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)**

nu este cazul

**5. Condiții (dacă este cazul)**

|                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| 5.1 De desfășurare a cursului | nu este cazul |
|-------------------------------|---------------|

|                                                    |               |
|----------------------------------------------------|---------------|
| 5.2 De desfășurare a seminarului/<br>laboratorului | nu este cazul |
|----------------------------------------------------|---------------|

## 6. Obiective

Obiectivul general: Însușirea principiilor metodelor optice de analiză în scopul formării unei baze teoretice solide care să permită studenților interpretări corecte în determinarea unor componenți majori, minori sau în urme din diverse probe. Cursul evidențiază principalele modalități prin care compușii chimici anorganici și organici pot fi analizați folosind metode optice de analiză. Cursul urmărește însușirea conceptelor de bază, dezvoltarea teoretică, metodologică și practică specifice disciplinei chimiei analitice, utilizarea adecvată a limbajului specific în comunicarea cu medii profesionale diferite și evidențiază totodată și relevanța acestora în vederea respectării normelor și legilor privind protecția mediului.

Obiective specifice: La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

1. Utilizeze corect noțiunile de analiză chimică prin metode optice
2. Sintetizeze corect noțiuni fundamentale ale metodelor optice de analiză
3. Explice fenomenele și procesele chimice în cazuri concrete ale unor analize chimice prin metode optice
4. Calculeze concentrațiile analiților de interes după realizarea unor determinări prin metode optice.
5. Aplice cunoștințele de metode optice de analiză în analiza chimică în laborator.

## 7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Studentul/absolventul descrie structura, proprietățile și reactivitatea elementelor chimice, precum și a compușilor acestora astfel încât să poată transmite corect cunoștințe din domeniul chimie, într-o manieră științifică, spre elevi, studenți și alte categorii socio-economice interesate.
- Studentul/absolventul identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza și caracterizarea compușilor chimici.
- Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
- Studentul/absolventul proiectează și execută experimente, aplică tehnici de laborator pentru a implementa proiectele experimentale și a colecta date relevante, pe care le interpretează și extrage concluzii semnificative din rezultatele experimentale.
- Studentul/Absolventul: 1. Are un comportament etic și responsabil în procesul de învățare și cercetare și respectă normele deontologiei profesionale. 2. Gândește nuanțat și apreciază diversitatea perspectivelor și punctelor de vedere asupra moralității, exersează și cultivă permanent modestia intelectuală și are înclinația de a-și revizui opiniile și convingerile în lumina dovezilor. 3. Acționează într-o manieră autonomă și integră în situații care presupun luarea unor decizii cu implicații etice.

## 8. Conținut

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                   | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                      | Observații<br>(ore și referințe bibliografice) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Prezentarea programei analitice și fișa disciplinei. Evidențierea modalităților de evaluare și a condițiilor minime de promovare                                           | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizării/În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (0.5 ore)                                      |
| Introducerea în analiza instrumentală. Tehnici analitice directe și indirecte de estimare a concentrațiilor analiților din probe                                           | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizării/În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (1,5 ore, [1÷8])                               |
| Metode optice de analiză. Clasificări, domenii spectrale. Clasificări. Legea absorbției luminii. Abateri                                                                   | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizării/În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (2 ore, [1÷8])                                 |
| Spectroscopia IR. Mișcarea de vibrație- rotație a moleculelor biatomice, reguli de selecție și condiții de interacțiune, tranziții de vibrație- rotație, frecvențe de grup | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizării/În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice                                            | (2 ore, [1÷8])                                 |

| 8.1 Curs                                                                                                                                                             | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                      | Observații<br>(ore și referințe bibliografice) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                      | alternative de învățământ în modul on-line                                                                                                                                                                                             |                                                |
| Aspecte instrumentale în spectroscopia IR                                                                                                                            | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația in vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (2 ore, [1÷8])                                 |
| Dicroismul cicular vibrational. Principul metodei. Bazele teoretice. Instrumente și aplicații.                                                                       | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația in vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (2 ore, [1÷8])                                 |
| Spectroscopia moleculară UV-Vis. Tipuri de tranziții electronice, reguli de selecție și intensitatea tranzițiilor electronice                                        | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația in vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (2 ore, [1÷8])                                 |
| Aparatura utilizată în spectroscopia de absorbție moleculară UV-vis și aplicații                                                                                     | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația in vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (2 ore, [1÷8])                                 |
| Analiza multicomponent și spectrometria UV-Vs derivată. Principiile metodelor                                                                                        | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația in vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (2 ore, [1÷8])                                 |
| Spectrometria de emisie moleculară UV-vis. Teoria fluorescenței, fosforescenței chemiluminiscentei. Metode de emisie moleculară. Principul metodei. Bazele teoretice | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația in vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (2 ore, [1÷8])                                 |
| Aspecte instrumentale în spectrometria de emisie moleculară UV-Vis. Aplicații                                                                                        | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația in vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (2 ore, [1÷8])                                 |
| Spectroscopia de absorbție atomică. Principul metodei. Bazele teoretice. Instrumente și aplicații                                                                    | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația in vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (2 ore, [1÷8])                                 |
| Spectroscopia de emisie atomică. Principul metodei. Bazele teoretice. Instrumente și aplicații                                                                       | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/In cazuri de forță majoră și in conformitate cu legislația in vigoare la data respectivă se                                                                            | (2 ore, [1÷8])                                 |

| 8.1 Curs                                                                                                      | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                      | Observații<br>(ore și referințe bibliografice) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                               | pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line                                                                                                                                                             |                                                |
| Nefelometrie și turbidimetrie. Principul metodei. Bazele teoretice. Instrumente și aplicații                  | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (2 ore, [1÷8])                                 |
| Spectroscopia de raze X. Principul metodei. Tipuri de analize Aparatură și aplicații spectroscopiei de raze X | Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea Problematizarea/În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (2 ore, [1÷8])                                 |

## Bibliografie

Referințe principale:

1. D. Barcelo (ed.), Comprehensive analytical chemistry, Modern instrumental analysis (vol. 47), Ahuja, S., Jespersen, N., eds., Elsevier, 2006.
2. H. I. Nașcu, L. Jäntschi, Chimie Analitică și Instrumentală, Academic Pres & Academic Direct, Cluj-Napoca, 2006.
3. J. Cazes (ed.), Analytical Instrumentation Handbook, Marcel Dekker, New York, 2005.
4. R. A. Meyers (ed.), Encyclopaedia of analytical chemistry, John Wiley – Sons, Chester, 2000.
5. D.A. Skoog, Principles of Instrumental Analysis 4th Ed., Sounders College Publishing, New York, 1992.
6. D.C.Harris, Quantitative Chemical Analysis, 6th Edition, W.H. Freeman and Company, New York, 2001.

Referințe suplimentare:

7. D. Harvey, Modern analytical chemistry, Mac Graw Hill, 2000.
8. R. Kellner, J.M. Mermet, M. Otto și Widmer, H.M., eds., Analytical chemistry, Wiley-VCH, Verlag, Germany, 1998.

| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                             | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                           | Observații<br>(ore și referințe bibliografice) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Protecția muncii. Noțiuni introductive în metode optice de analiză. Trasarea unui spectru de absorbție în VIZ, determinarea lungimii de unda maximă și $\epsilon_{\max}$ și determinarea spectrofotometrică a unui analit prin metoda comparării cu un standard. Probleme | Experimentul, Explicația, Exercițiul, Problematizarea, Demonstrație /În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (4 ore, [1÷6])                                 |
| Determinarea spectrofotometrică a unui analit prin metoda adaosului. Probleme                                                                                                                                                                                             | Experimentul, Explicația, Exercițiul, Problematizarea, Demonstrație /În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (4 ore, [1÷6])                                 |
| Determinarea spectrofotometrică a unui analit prin metode indirecte. Probleme                                                                                                                                                                                             | Experimentul, Explicația, Exercițiul, Problematizarea, Demonstrație /În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (4 ore, [1÷6])                                 |
| Determinări turbidimetrice. Probleme                                                                                                                                                                                                                                      | Experimentul, Explicația, Exercițiul, Problematizarea, Demonstrație /În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice                                            | (4 ore, [1÷6])                                 |

| 8.2 Laborator                                                                           | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                           | Observații<br>(ore și referințe bibliografice) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                         | alternative de învățământ în modul on-line                                                                                                                                                                                                  |                                                |
| Determinarea spectrofotometrică a unui analit prin metoda curbei de etalonare. Probleme | Experimentul, Explicația, Exercițiul, Problematizarea, Demonstrație /În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (4 ore, [1÷6])                                 |
| Determinări de concentrații prin absorbție atomică. Probleme                            | Experimentul, Explicația, Exercițiul, Problematizarea, Demonstrație /În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (4 ore, [1÷6])                                 |
| Determinări de concentrații prin emisie atomică. Test final.                            | Experimentul, Explicația, Exercițiul, Problematizarea, Demonstrație /În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă se pot utiliza și Metode didactice alternative de învățământ în modul on-line | (4 ore, [1÷6])                                 |

#### Bibliografie

1. D. Harvey, Modern analytical chemistry, Mac Graw Hill, 2000.
2. R. Kellner, J.M. Mermet, M. Otto și Widmer, H.M., eds., Analytical chemistry, Wiley-VCH, Verlag, Germany, 1998.
3. D.A. Skoog, Principles of Instrumental Analysis 4th Ed., Sounders College Publishing, New York, 1992.
4. Al. Nacu, R. Mocanu, T. Onofrei, Chimie analitică și analiză instrumentală, Manual de lucrări practice, vol. II, I.P. Iași , 1980.
5. Set de referate cu o scurtă parte teoretică și apoi, detaliat, protocolul de analiză, calculul și interpretarea rezultatelor.
6. D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, W.H.Freeman and Company, New York, 1995.

### 9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

După parcurgerea și promovarea disciplinei, studentul va avea cunoștințele teoretice și abilitățile practice pentru a putea rezolva o serie de probleme de natură teoretică și practică și de a realiza o serie de analize chimice calitative și cantitative, folosind metode optice de analiză, într-un laborator de chimie.

## 10. Evaluare

| 10.1 Evaluare continuă |                                                                         | Pondere (min. 30%)          | 50               |                |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|----------------|
| Curs                   | Forma de evaluare                                                       |                             |                  |                |
|                        | Pondere                                                                 |                             | 0                |                |
|                        | Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale |                             |                  |                |
|                        | Metode de evaluare                                                      | Detalii                     | Pondere          | cu reexaminare |
| Laborator              | Forma de evaluare                                                       |                             | Verificare mixtă |                |
|                        | Pondere                                                                 |                             | 100              |                |
|                        | Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale |                             | Da               |                |
|                        | Metode de evaluare                                                      | Detalii                     | Pondere          | cu reexaminare |
|                        |                                                                         | Verificare scrisă periodică | 50               | Da             |
|                        |                                                                         | Test                        | 50               | Da             |

|                             |                    |                         |
|-----------------------------|--------------------|-------------------------|
| <b>10.2 Evaluare finală</b> | Pondere (max. 70%) | 50                      |
|                             | Forma de evaluare  | Verificare mixtă finală |

### 10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

În cazuri de forță majoră și în conformitate cu legislația în vigoare la data respectivă, se pot utiliza și Metode didactice alternative de evaluare în modul on-line (Verificarea periodică on line + test final on line) folosind platforme e-learning aprobate de Universitate/Facultate

### 10.4 Standard minim de performanță

Selectarea corectă a tipului de metodă optică de analiză în funcție de obiectivul analizei.  
Clasificarea domeniilor spectrale și tipurile de interacții dintre substrat și radiația electromagnetică.  
Calcularea corectă a concentrației analitului dintr-o probă analizată printr-o metodă optică.  
Exprimarea corectă a concentrației unei soluții.

**Data completării,**  
**29.09.2025**

**Titular de curs,**  
**Prof. Dr. ROMEO IULIAN OLARIU**

**Titular de laborator,**  
**Lect. Dr. RODICA LILIANA BUHACEANU**

**Data avizării în departament,**

**Director de departament,**  
**Prof. Dr. MIHAIL LUCIAN BIRSA**