

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                                                      |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea de Vest din Timișoara                                  |
| 1.2 Facultatea / Departamentul        | Facultatea de Chimie, Biologie, Geografie<br>Departamentul de Chimie |
| 1.3 Departamentul                     | Chimie                                                               |
| 1.4 Domeniul de studii                | Chimie clinică și de laborator sanitar                               |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Master                                                               |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Chimie / Masterat în chimie                                          |

### 2. Date despre disciplină

|                                        |                                                         |               |   |                       |   |                         |           |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|-----------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | Tehnici spectroscopice în laboratorul clinic și sanitar |               |   |                       |   |                         |           |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | Lect. Dr. Grădinaru Mădălina                            |               |   |                       |   |                         |           |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Lect. Dr. Grădinaru Mădălina                            |               |   |                       |   |                         |           |
| 2.4 Anul de studiu                     | II                                                      | 2.5 Semestrul | I | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | DA/<br>DO |

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

|                                                                                               |            |                    |    |                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                 | 3          | 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                                   |            |                    |    |                       | 34  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren |            |                    |    |                       | 20  |
| Pregătire seminare / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                        |            |                    |    |                       | 40  |
| Tutoriat                                                                                      |            |                    |    |                       | 4   |
| Examinări                                                                                     |            |                    |    |                       | 10  |
| Alte activități                                                                               |            |                    |    |                       |     |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                               | <b>94</b>  |                    |    |                       |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                     | <b>150</b> |                    |    |                       |     |
| 3.9 Numărul de credite                                                                        | <b>6</b>   |                    |    |                       |     |

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

|                   |                                                                                |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | • Cunoașterea unor noțiuni generale de chimie organică și chimie instrumentală |
| 4.2 de competențe | • -                                                                            |

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

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului, ui | • Cursul se va desfășura în format față în față, parțial în online pe Google Meet. Materiale didactice necesare: acces la internet, respectiv la Moodle – platforma de e-learning UVT – <a href="https://elearning.e-uvt.ro/">https://elearning.e-uvt.ro/</a> pentru consultarea suportului de |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | curs în format electronic și a altor informații și resurse de învățare/bibliografice în format digital.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucrările de laborator se vor desfășura parțial fizic, parțial online pe platforma Google Meet.</li> <li>• Materiale didactice necesare: aparatură de laborator și ustensile de laborator, reactivi; acces la rețeaua de computere și la internet.</li> <li>• Surse suplimentare necesare: acces la internet și la rețeaua de computere (dacă e cazul), respectiv la Moodle – platforma de e-learning UVT – <a href="https://elearning.e-uvt.ro/">https://elearning.e-uvt.ro/</a> pentru consultarea suportului de laborator și încărcarea temelor/referatelor în format digital.</li> <li>• Studentii trebuie să efectueze lucrările de laborator, să rezolve problemele de analiză spectroscopică și să întocmească caietul de laborator.</li> </ul> |

**6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei**

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• să stabilească metodele adecvate de analiza în situații concrete.</li> <li>• să identifice alternative optime de analize în vederea obținerii de informații relevante în domeniu;</li> <li>• să explice principiul de funcționare/algoritmul utilizat la un aparat de măsură/metodă analitică folosită în activitățile de control analitic;</li> <li>• să identifice procedeele, conceptele și fenomenele care stau la baza metodelor specifice și a metodelor instrumentale de analiză și de măsură specifice analizelor în laboratoarele clinice și de analiză;</li> <li>• să explice și interpretarea rezultatelor experimentale obținute în urma unui studiu de caz specific domeniului;</li> </ul> |
| Abilități                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• să analizeze critic metodele spectroscopice de analiză;</li> <li>• să utilizeze corelat tehnicile de analiză spectroscopică;</li> <li>• să realizeze rapoarte profesionale/de cercetare specifice domeniului;</li> <li>• să utilizeze adecvat aparatura de măsură care să permită realizarea investigațiilor necesare în cazul unei aplicații concrete.</li> <li>• să elaboreze un plan de lucru/activități în vederea aplicării tehnicilor adecvate;</li> <li>• să finalizeze investigații specifice prin elaborarea de rapoarte sau concluzii conform reglementarilor în vigoare.</li> </ul>                                                                                                          |
| Responsabilitate și autonomie | <ul style="list-style-type: none"> <li>• să își asume responsabilitatea în cadrul proiectelor de cercetare;</li> <li>• să gestioneze activități de cercetare în cadrul laboratoarelor din domeniu;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 7. Conținuturi

| 7.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare                      | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------|
| 1. Introducere în metode chimice și fizico-chimice de stabilire a structurii compușilor organici.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Explicație<br>Prelegere<br>Conversație | 2 h online |
| 2. Determinarea constitutiei substanțelor organice prin momente dipol. Tipuri de legături, Orientarea grupurilor funcționale. Interacțiuni intermoleculare. Identificarea izomerilor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Explicație<br>Prelegere<br>Conversație | 2 h online |
| 3. Natura radiației și interacțiunea cu substanța. Caracteristici ale radiației electromagnetice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Explicație<br>Prelegere<br>Conversație | 2 h online |
| 4. Spectroscopia în IR- investigarea structurii compușilor organici și bioorganici.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Explicație<br>Prelegere<br>Conversație | 2 h online |
| 5. Spectroscopia în IR – Aplicații în determinarea structurii compușilor organici.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Explicație<br>Prelegere<br>Conversație | 2 h online |
| 6. Spectroscopia în UV-Vis - Legea Lambert – Beer. Spectre de absorbție. Colorimetrie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Explicație<br>Prelegere<br>Conversație | 2 h online |
| 7. Spectroscopia în UV-Vis. Aparatură. Etalonare. Metode de determinare a concentrației. Aplicații ale spectroscopiei IR și UV-Vis în laboratorul clinic și sanitar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Explicație<br>Prelegere<br>Conversație | 2 h online |
| 8. Spectroscopia Raman. Considerații generale. Efectul Raman. Spectre Raman roto-vibraționale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Explicație<br>Prelegere<br>Conversație | 2 h online |
| 9. Spectroscopia Raman – Aplicații în chimia clinică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Explicație<br>Prelegere<br>Conversație | 2 h        |
| 10. Spectroscopia RMN – <sup>1</sup> H-RMN. Importanța în determinarea structurii compușilor organici și bioanorganici. Deplasarea chimică și factorii ce o pot influența.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Explicație<br>Prelegere<br>Conversație | 2 h        |
| 11. Spectroscopia RMN – <sup>13</sup> C-RMN. Importanța în determinarea structurii compușilor organici și bioanorganici. Deplasarea chimică și factorii ce o pot influența.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Explicație<br>Prelegere<br>Conversație | 2 h        |
| 12. <sup>1</sup> H-RMN și <sup>13</sup> C-RMN aplicații în chimia clinică. Exemple.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Explicație<br>Prelegere<br>Conversație | 2 h        |
| 13. Spectrometria de masă. Importanța în stabilirea structurii compușilor organici. Determinarea fragmentelor moleculare. Aplicații în chimia clinică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Explicație<br>Prelegere<br>Conversație | 2 h        |
| 13. Particularități și informații complementare ce se pot obține din tehnicile spectroscopice. Aplicații.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Explicație<br>Prelegere<br>Conversație | 2 h        |
| <b>Bibliografie :</b><br>1. Florin Borcan, Adriana Violeta Ledeti, Carmen Tomoroga, Denisa-Laura Cîrcioban, <i>Tehnici de Analiză Instrumentală</i> , Editura Victor Babes, Timișoara, 2020.<br>2. Uncu, Livia, <i>Metode instrumentale în cercetarea și analiza medicamentelor: Monografie</i> , Ministerul Sănătății al Republicii Moldova, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Facultatea de Farmacie, Catedra de Chimie Farmaceutică și Toxicologică. – Chișinău : Foxtrot, 2024.<br>3. Denisa Mihele, <i>Biochimie Clinică</i> , Editura Medicală, București, 2006. |                                        |            |

| <p>4. C. D. Nenitescu, <i>Chimie organică</i>, vol. I, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980.</p> <p>5. M. Avram, <i>Chimie organică</i>, vol. I, Ed. Zecasin, București, 1993.</p> <p>6. I. Pogany, M. Banciu, <i>Metode fizice în chimie organică</i>, Ed. Științifică, București, 1972.</p> <p>7. S. Mager, <i>Analiză structurală organică</i>, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1979.</p> <p>8. I. Silberg, <i>Spectroscopia RMN a compușilor organici</i>, Ed. Dacia, Cluj, 1978.</p> <p>9. M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, <i>Spectroscopic Methods in Organic Chemistry</i>, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1997.</p> <p>10. J. B. Hendrickson, D. J. Cram, G. S. Hammond, <i>Chimie organică</i>, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1976.</p> <p>11. Nașcu H.I., Jantschi L., <i>Chimie Analitică și Instrumentală</i>, Academic Pres &amp; AcademicDirect, Cluj-Napoca, 2006</p> <p>13. Van Braner S. E. An Introduction to Mass Spectrometry, <a href="http://science.widener.edu/~svanbram">http://science.widener.edu/~svanbram</a>, 1998.</p> <p>14. Harvey D., <i>Modern Analytical Chemistry</i>, McGraw-Hill, Boston, 2000.</p> <p>15. Note de curs pe platforma de e-learning</p> |                                                                 |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------|
| 7.2 Seminar / laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Metode de predare                                               | Observații |
| 1. Protecția muncii în laboratorul de chimie organică. Prezentarea aparaturii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Explicație<br>Demonstrație<br>Observare dirijată                | 2 h online |
| 2. Spectroscopie IR. Înregistrarea spectrului IR. Identificarea principalelor benzi caracteristice grupurilor funcționale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Explicație<br>Observare dirijată                                | 2 h online |
| 3. Prezentare lucrări de laborator. Discuții despre tipuri de metode clinice ce prezintă interes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Explicație<br>Observare dirijată                                | 2 h online |
| 4. Spectroscopie IR. Determinari pe diferite probe din laboratorul clinic.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Explicație<br>Observare dirijată<br>Lucrare practică/Experiment | 2 h        |
| 5. Spectroscopie UV-VIS. Dozare glucoză. Interpretarea datelor de analiză cantitativă                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Explicație<br>Observare dirijată<br>Lucrare practică/Experiment | 2 h        |
| 6. Spectroscopie RAMAN. Determinare probe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Explicație<br>Observare dirijată<br>Lucrare practică/Experiment | 2 h        |
| 7. Spectroscopie $^1\text{H}$ -RMN. Informații spectrale și interpretări spectre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Explicație<br>Observare dirijată                                | 2 h online |
| 8. Spectroscopie $^{13}\text{C}$ -RMN. Informații spectrale și interpretări spectre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Explicație<br>Observare dirijată<br>Lucrare practică/Experiment | 2 h        |
| 9. Spectrometria de masă. Determinarea masei moleculare și reconstrucția moleculei pe baza fragmentelor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Explicație<br>Observare dirijată<br>Lucrare practică/Experiment | 2 h        |
| 10-11. Utilizarea combinată a tehnicilor spectroscopice studiate pentru identificarea structurii moleculare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Explicație<br>Observare dirijată<br>Lucrare practică/Experiment | 4 h        |
| 12-13. Prezentare referate. Sinteză                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Explicație<br>Observare dirijată                                | 4 h        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Lucrare practică/Experiment                                                        |     |
| 14. Colocviu de laborator. Recuperări. Consultații.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Evaluare scrisă<br>Explicație<br>Observare dirijată<br>Lucrare practică/Experiment | 2 h |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Florin Borcan, Adriana Violeta Ledeti, Carmen Tomorrowa, Denisa-Laura Cîrcioban, <i>Tehnici de Analiză Instrumentală</i>, Editura Victor Babes, Timișoara, 2020.</li> <li>2) Uncu, Livia, <i>Metode instrumentale în cercetarea și analiza medicamentelor: Monografie</i>, Ministerul Sănătății al Republicii Moldova, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Facultatea de Farmacie, Catedra de Chimie Farmaceutică și Toxicologică. – Chișinău : Foxtrot, 2024.</li> <li>3) Preda, G., Bolcu, C., Albulescu, M., Modra, D., Duda-Seiman, C., Pușcaș, C., <i>Lucrări practice de chimie organică</i>, Editura Mirton, Timișoara, 2010.</li> <li>4) Vogel Arthur Israel, <i>Vogels Textbook of Practical Organic Chemistry</i>, 5<sup>th</sup> Edition, Longman Scientific &amp; Technical, Longman House, Burnt Mill, 1989.</li> <li>5) <i>Comprehensive Organic Chemistry Experiments for the Laboratory Classroom</i>, Ed. Carlos A.M. Afonso, Nuno R. Candeiras, Dulce Pereira Simao, Alexandre F. Trindade, Haime A. S. Coelho, Bin Tan, Robert Franzen, Royal Society of Chemistry, 2017.</li> <li>6) J. Coates, <i>Interpretation of Infrared Spectra, A Practical Approach</i>,<br/><a href="http://www.materials.uoc.gr/~garmatas/internal/A%20Practical%20Approach%20of%20IR.pdf">http://www.materials.uoc.gr/~garmatas/internal/A%20Practical%20Approach%20of%20IR.pdf</a></li> <li>7) Lucrări de laborator și alte resurse de învățare specifice pe platforma de e-learning a UVT</li> </ol> |                                                                                    |     |

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

Asigurarea competențelor cognitive și aplicativ-practice precum și a competențelor de comunicare și relaționale necesare activității studenților în ciclul de licență, masterat sau doctorat, și, mai departe, în cadrul practicării meseriei, în diferitele domenii specifice.

## 9. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                           | 9.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                    | 9.2 Metode de evaluare                                                                    | 9.3 Pondere din nota finală |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 9.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                 | Răspunsurile la evaluarea finală<br>Testarea continuă pe parcursul semestrului, online pe platforma e-learning UVT                                                                                                                          | Examinare scrisă<br>Examinare scrisă                                                      | 40 %<br>10 %                |
| 9.5 Seminar / laborator                                                                                                                                                                                                                                                  | Prezența activă la activitățile/temele de laborator precum și testarea continuă pe parcursul semestrului<br>Răspunsurile la colocviu de laborator face to face sau online<br>Prezentare ppt referate , incarcare referate pe e-learning UVT | Observarea,<br>Evaluare orală, dialogată<br>Examinare scrisă<br>Evaluare orală, dialogată | 10 %<br>10 %<br>30 %        |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezența la ore laborator obligatorie, prezența la curs min 50% (plus cf. regulamentelor specifice FCBG/UVT în vigoare):</li> <li>• Obținerea notei 5 pentru fiecare din activitățile precizate la punctul anterior.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                             |

Data completării  
15.09.2025

Titular de disciplină  
Lect. Dr. Mădălina Grădinaru

Data avizării în departament

Director de departament