

**UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA**

**Facultatea Chimie și Tehnologie Chimică**

**Departament Chimie**

## **CURRICULUM**

la disciplina

### **Metode fizice de cercetare**

**Ciclul I, Licență**

**Program: Chimie, Chimie biofarmaceutică,  
Tehnologie chimică, Tehnologia produselor cosmetice și medicinale**

**AUTOR:**

Aliona COTOVAIA, dr., conf.univ.

Viorica GLADCHI, dr., conf.univ.

**APROBAT**

la ședința departamentului

din „ 30 ” \_august\_ 2020

Șef departament \_\_\_\_\_

**CHIȘINĂU 2020**

## PRELIMINARII

Realizările în domeniul chimiei și tehnologiei chimice ar fi imposibile fără de metodele fizice moderne de cercetare, care au devenit un atribut necesar și obligatoriu al fiecărui chimist, găsind o vastă aplicare în studiul unui cerc foarte larg de probleme ale chimiei, printre care se numără: identificarea substanțelor, determinarea structurii chimice ale acestora, urmărirea reacțiilor chimice, stabilirea mecanismelor de reacție și studiul relației dintre proprietățile fizice și chimice cu structura chimică a substanței.

Esența unui grup mare de metode fizice de cercetare constă în interacțiunea unui flux de radiații electromagnetice, de particule sau a unui câmp cu substanța cercetată și măsurarea rezultatului acestei interacțiuni. Aceste metode alcătuiesc obiectul de studiu al disciplinei „Metode fizice de cercetare”, care are drept scop familiarizarea studenților cu principalele metode spectroscopice: spectroscopia de masă, spectroscopia de rezonanță magnetică nucleară, spectroscopia de absorbție în domeniile infraroșu, ultraviolet și vizibil. Această disciplină are un specific aplicativ atât în plan teoretic, cât și în plan practic, vizând activitățile viitoare ale unui specialist în analiza unor probe foarte diverse, capabil să se implice în activitatea curentă de analize și controlul calității din diverse domenii. Analiza spectroscopică este o disciplină cu caracter interdisciplinar, posedând elemente de fizică, matematică, informatică. Sunt identificate aspectele interdisciplinare cu aceste domenii conexe chimiei și sunt aplicate cunoștințele interdisciplinare pentru tratarea complexă a fenomenelor pe care se bazează metodele spectrale de analiză.

Obiectivele de bază ale disciplinei „Metode fizice de cercetare” cuprind formarea gândirii în metodologia de analiză a unui compus organic și dobândirea abilităților practice necesare acestei analize. Orele de curs abordează descrierea metodelor spectroscopice de analiză, explicarea avantajelor și particularităților acestora, precum și modalității de prelucrare a rezultatelor unei analize spectroscopice. Lucrările practice, corelate cu tematica cursului, urmăresc însușirea de către studenți nu numai a metodologiei de executare a unei analize spectroscopice, dar și, ceea ce este mai important, a prelucrării și interpretării corecte a rezultatelor obținute în scopul identificării compoziției și structurii compusului investigat.

Disciplina „Metode fizice de cercetare” este predată în limba română studenților anului III, ciclul I, Licență de la toate specialitățile facultății (Chimie, Chimie biofarmaceutică, Tehnologie chimică industrială, Tehnologia produselor cosmetice și medicinale). Cunoștințele teoretice, deprinderile practice și competențele dobândite după parcurgerea acestei discipline asigură pregătirea specialiștilor competenți în domeniul chimiei și tehnologiei chimice, capabili să proiecteze și să realizeze o cercetare științifică detaliată și amplă și care să facă față tuturor exigențelor actuale, adaptându-se cu ușurință cerințelor pieței de muncă atât din țară, cât și peste hotare.

Studiul disciplinei „Metode fizice de cercetare” dezvoltă atitudinea pozitivă față de domeniul științific și promovează un sistem de valori științifice, având ca finalitate evaluarea riguroasă a compoziției, structurii, proprietăților fizico-chimice, biologice/farmacologice și a calității produselor chimice și implicit protejarea vieții, a sănătății și protecția mediului.

## I. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Forma de învățământ	Codul disciplinei	Denumirea disciplinei	Responsabil de disciplină	Semestrul	Ore total:				Evaluare	Nr. de credite	
					Total	inclusiv					
						C	S	L			LI
cu frecvență la zi	S05O037	Metode fizice de cercetare	Cotovaia Aliona	V	180	30	60	90	ex	6	
cu frecvență redusă	S06O033			VI	180	12	24	144	ex	6	

## II. TEMATICA ȘI REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR

Nr. d/o	Unități de conținut	Ore					
		Curs		Laborator		Lucrul individual	
		zi	f/r	zi	f/r	zi	f/r
1.	Noțiuni generale introductive în spectroscopie.	4	2			10	10
2.	Spectroscopia de masă.			16	4	20	40
3.	Rezonanța magnetică nucleară (RMN) și utilizarea acesteia în analiza structurală a substanțelor.	8	2	16	4	15	25
4.	Spectroscopia de rotație-vibrație (IR).	8	2	12	6	15	25
5.	Spectroscopia electronică (UV-VIS).	6	4	8	4	15	20
6.	Identificarea compoziției și structurii substanțelor prin combinarea metodelor spectroscopice: SM, RMN, IR, UV-VIS.	4	2	8	4	15	24
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>12</b>	<b>60</b>	<b>24</b>	<b>90</b>	<b>144</b>

## III. COMPETENȚE PROFESIONALE ȘI FINALITĂȚI DE STUDIU

COMPETENȚE PROFESIONALE	FINALITĂȚI DE STUDIU
Operarea cu noțiuni de compoziție, structură, proprietăți fizice, chimice, biologice, farmacologice și nocivitate a compușilor chimici	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a stabili corelația dintre proprietățile fizico-chimice, biologice/farmacologice ale combinațiilor chimice cu compoziția și structura acestora;</li> <li>- a identifica, asimila și utiliza adecvat conceptele, teoriile, principiile, metodele esențiale utilizate în determinarea compoziției și structurii compușilor chimici;</li> <li>- a realiza conexiuni necesare utilizării fenomenelor ce se produc în procesele de analiză spectrală, pe baza noțiunilor fundamentale din domenii conexe (fizica, matematica, informatica).</li> <li>- a descrie și interpreta metodele și tehnicile folosite la determinarea compoziției, structurii și proprietăților compușilor chimici.</li> <li>- a analiza și interpreta critic modul de desfășurare a experimentelor de laborator și a rezultatelor obținute.</li> </ul>
Monitorizarea proceselor tehnologice prin observare și măsurare	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a aplica criteriile de performanță în alegerea metodelor eficiente de analiză și de control al calității produselor chimice;</li> <li>- a identifica metodele, tehnicile, materialele, substanțele și utilajul adecvat, necesare pentru efectuarea analizei spectroscopice a unui compus chimic;</li> <li>- a stabili compoziția și structura compușilor chimici, utilizând metode spectroscopice adecvate;</li> <li>- a aplica principiile și metodele spectroscopice pentru soluționarea problemelor legate de analiza și controlul calității preparatelor medicamentoase și a precursorilor lor.</li> </ul>

#### IV.LUCRUL INDIVIDUAL AL STUDENTULUI

Nr.	<i>Produsul preconizat</i>	<i>Strategii de realizare</i>	<i>Criterii de evaluare</i>	<i>Termen de realizare</i>
1.	Conspectul individual la tema „Spectroscopia de masă”	Plan: 1. Introducere. Esența metodei SM. 2. Tipuri de ionizare. 3. Procese fundamentale de fragmentare a moleculelor. Tipuri de ioni. 4. Spectrul de masă. 5. Masspectrometria calitativă și cantitativă. Metodele de identificare a substanțelor. 5.1. Determinarea compoziției calitative prin metoda măsurării masei. 5.2. Identificarea substanțelor în baza spectrelor lor de masă. 6. Tehnica experimentului.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• conținutul să corespundă planului propus, științifice și lingvistice;</li> <li>• caracter analitic;</li> <li>• integrarea cunoștințelor teoretice;</li> <li>• volum (8-10 pagini).</li> </ul>	Septembrie
2.	Culegere de probleme: „Determinarea formulei brute în baza spectrelor de masă. Propunerea formulei de structură în baza identificării fragmentelor înregistrate”.	1. Determinarea masei moleculare. 2. Determinarea formulei brute. 3. Determinarea echivalentului de duble legături. 4. Propunerea formulei structurale.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrarea cunoștințelor teoretice;</li> <li>• Corectitudinea determinării.</li> </ul>	Septembrie
3.	Culegere de probleme: „Determinarea formulei de structură în baza spectrelor RMN $^1\text{H}$ ”.	1. Determinarea numărului de grupe de protoni echivalenți în baza numărului de semnale înregistrate în spectru. 2. Identificarea numărului de protoni corespunzători fiecărui semnal în baza analizei înălțimii curbei integrale corespunzătoare. 3. Determinarea echivalentului de duble legături. 4. Analiza multiplicității semnalelor înregistrate și identificarea grupelor de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrarea cunoștințelor teoretice;</li> <li>• Corectitudinea determinării.</li> </ul>	Octombrie

		protoni vecine. 5. Propunerea formulei de structură.		
4.	Culegere de probleme: „Determinarea formulei de structură în baza spectrelor de absorbție IR”.	1. Selectarea benzilor de absorbție. 2. Determinarea echivalentului de duble legături. 3. Identificarea benzilor de absorbție. 4. Propunerea formulei de structură.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrarea cunoștințelor teoretice;</li> <li>• Corectitudinea determinării.</li> </ul>	Noiembrie
5.	Proiectarea schematică a spectrelor SM, IR și RMN <sup>1</sup> H pentru 2 substanțe	1. Prezentarea formulei brute și de structură a substanței. 2. Calcularea echivalentului de duble legături. 3. Prezentarea schematică a spectrelor SM, RMN și IR pentru substanțele propuse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrarea cunoștințelor teoretice;</li> <li>• Corectitudinea efectuării calculelor;</li> <li>• Corectitudinea spectrelor prezentate.</li> </ul>	Decembrie

#### BIBLIOGRAFIE RECOMANDATĂ

1. M.Ciureanu. Spectroscopia de rezonanță magnetică nucleară. București, 1989.
2. L.Savici. Aparate de analiză fizico-chimică. București, 1979.
3. Compendiu de lucrări practice: metode fizico-chimice de analiză, București, 1980.
4. D.Scutaru. Metode spectrale utilizate în analiza structurală organică, Iași, 1994.
5. Lucrări practice de termodinamică și structură chimică. Cluj-Napoca, 1995.
6. A.T. Balaban, M. Banciu, I.I. Pogany. Aplicații ale metodelor fizice și chimice în chimia organică, 1983.
7. I.Iosub. Curs. Metode de analize instrumentale. Metode optice. Partea I, Pitești, 1994-1995.
8. Gh. Duca, V. Gladchi. Lucrări practice la cursul Metode Fizice de Cercetare. Chișinău, 2002.
9. A. Cotovaia, V. Gladchi. Aplicarea metodelor spectrale în analiza compușilor chimici. Problemar. CEP USM, 2017.