

**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 Ciclu de studii	Masterat
1.6 Programul de studii / Calificarea	Chimie clinică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metode spectrale de analiză în chimia clinică						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. RAMONA ANTOANETA DANAC						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. RAMONA ANTOANETA DANAC						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tip de evaluare*	VP	2.7 Regimul disciplinei**	Op

*E – Examen / C – Colocviu / VP – Verificare pe parcurs

**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 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					54
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					10
Examinări					10
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual*					94
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Numărul de credite					6

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Fundamentele chimiei, Chimia hidrocarburilor și funcțiunilor simple, Chimia funcțiunilor mixte, Analiza structurală organică, Chimia heterociclurilor, Biochimie

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Nu este cazul
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezenta obligatorie

6. Obiective

Operarea cu noțiuni de structura și reactivitate a compusilor chimici și biochimici;

Determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice a unor compusi organici (incluzând compusi biochimici și compusi naturali) folosind metode spectrale de analiză (IR, RMN, MS).

Efectuarea de experimente, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.

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

- Aleaga și să utilizeze metodele fizice (IR, MS, RMN), respectiv tehnicile necesare corespunzătoare acestor metode, în scopul identificării și determinării structurii compusilor organici
- Analizeze și interpreteze spectre IR, MS și RMN ale compusilor organici cu diverse funcțiuni, precum și a compusilor biochimici (aminoacizi, peptide, proteine, acizi nucleici, compusi naturali)

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Utilizarea corectă și corelată într-un domeniu interdisciplinar a cunoștințelor, metodelor și tehnicilor specifice analizei chimice, biochimice, fizico-chimice.
- Cunoașterea proprietăților și operarea cu noțiuni specifice de structură și reactivitate a tuturor compușilor utilizați în analizele de laborator.
- Operarea cu metode teoretice, statistice și tehnici experimentale specifice laboratoarelor de analize.
- Selectarea metodelor, procedeele și tehnicilor utilizate în laboratoarele de analize clinice, identificarea unor variante alternative optime de analiză.
- Implementarea unor tehnici avansate de investigare în scopul obținerii informațiilor relevante în analizele clinice.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1. Spectroscopie de ¹ H-RMN: Exemple de spectre ale unor compusi organici din diferite clase. Rezonanța magnetică nucleară dinamică. Spectre ¹ H-RMN ale compusilor biochimici. Efectul NOE	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea.	8 ore
2. Spectroscopie de ¹³ C-RMN: Factori care influențează deplasările chimice ale ¹³ C. Deplasările chimice ale ¹³ C din heterociclii organici. Cuplaje spin – spin 2JCH și 3JCH. Tehnici de decuplare a spinilor. Exemple de spectre ale unor compusi organici din diferite clase.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea.	5 ore
3. Tehnici speciale mono și bidimensionale de RMN: APT (Attached Proton Test), DEPT (Distorsionless Enhancement by Polarization Transfer), Efectul NOE (Nuclear Overhauser Effect), COSY (CORrelation SpectroscopY), HETCOR (Heteronuclear CORrelated SpectroscopY), alte tehnici: NOESY (Nuclear Overhauser Exchange Spectroscopy), ROESY (Rotating frame Overhauser Effect Spectroscopy), HMQC (Heteronuclear Multiple-Quantum Coherence Experiment)/HMBC (Heteronuclear Multiple Bond Correlation Experiment), ¹³ C- ¹³ C correlations: INADEQUATE (Incredible Natural Abundance Double Quantum Transfer Experiment) Exemple de utilizare a acestor tehnici în analiza organică și cea a compusilor biochimici.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea.	7 ore

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
4. Introducere in imagistica prin rezonanta magnetica nucleara	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea.	2 ore
5. Spectroscopie RMN de 19F, 31P, 29Si si 15N	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea.	3 ore
6. Spectrometrie de masa: Spectre de masa ale unor clase de compusi organici : Spectre de masa ale hidrocarburilor, alcoolilor si fenolilor, eterilor, aminelor, mercaptanilor, sulfonelor si sulfurilor, compusilor halogenati, aldehydelor si cetoneleor, acizilor carboxilici, esterilor, amidelor, nitrililor. Spectre de masa ale compusilor biochimici. Aplicatii MS in metabolomica	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea.	3 ore

Bibliografie

Bibliografie

Referințe principale:

1. R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle, D. L. Bryce, Spectrometric Identification of Organic Compounds (8th edition), John Wiley & Sons, Ltd, 2014.
2. F. W. McLafferty, F. Turecek, Interpretation of Mass Spectra, University Science Books, 1993.
3. E. De Hoffmann, V. Stroobant, Mass Spectrometry. Principles and Applications (3rd Edition), Wiley, 2007.
4. L. M. Harwood, T. D. W. Claridge, Introduction to Organic Spectroscopy, Oxford University Press, Oxford, 1997.
5. J. N. S. Evans, Biomolecular NMR Spectroscopy, Oxford University Press, New York, 1995.
6. T. D. W. Claridge, High-Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry (3rd edition), Elsevier Science, 2016.
7. Christine K. F. Hermann, Terence C. Morrill, Ralph L. Shriner, Reynold C. Fuson, The Systematic Identification of Organic Compounds, 9th Edition, Wiley, 2023.
8. Fatemeh Khashami, Fundamentals of NMR and MRI; From Quantum Principles to Medical Applications, Springer, 2024.
9. Articole științifice (R. Bitar, G. Leung, R. Perng, S. Tadros, A. R. Moody, J. Sarrazin, C. McGregor, M. Christakis, S. Symons, A. Nelson, T. P. Roberts, Radiography, 26, (2006), 513-537; L.N. Tanenbaum, A.J. Tsiouris, A.N. Johnson, T.P. Naidich, M.C. DeLano, E.R. Melhem, P. Quarterman, S.X. Parameswaran, A. Shankaranarayanan, M. Goyen, A.S. Field, AJNR Am J Neuroradiol., (2017). (doi.org/10.3174/ajnr.A5227); A. Mayer, H. Greenspan, IEEE Trans. Med. Imag., 28(8), (2009), 1238-1250.

Referințe suplimentare:

1. I. Grosu, S. Mager, G. Ple, M. Darabantu, Aplicatii ale RMN in analiza structurala organica, Cluj University Press, 1996.
2. A. Silvestru, Spectrometrie de masa, Casa cartii de stiinta, Cluj, 2005.
3. R. Danac, M. Roman, Probleme de analiza structurala organica, Ed Sedcomlibris, 2006, Iasi.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1. Efectuarea si interpretarea spectrelor de 1H- RMN, 13C-RMN si spectre bidimensionale in cazul diverselor clase de compusi organici (incluzand compusi naturali si compusi biochimici)	Experiment, conversatie, problematizare	12 ore
2. Efectuarea si analiza spectrelor de masa (incluzand HR-MS) a compusilor biochimici.	Experiment, conversatie, problematizare	4 ore
3. Probleme de identificare si determinare a structurii unor compusi organici. Identificarea unor particularitati structurale utilizand tehnici speciale RMN. Determinari de structura prin corelarea de spectre de RMN, IR si SM – exercitii si probleme.	Problematizare	12 ore

Bibliografie

1. R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle, D. L. Bryce, Spectrometric Identification of Organic Compounds (8th edition), John Wiley & Sons, Ltd, 2014.
2. R. Danac, M. Roman, Probleme de analiza structurala organica, Ed Sedcomlibris, 2006, Iasi.
3. F. W. McLafferty, F. Turecek, Interpretation of Mass Spectra, University Science Books, 1993.
4. E. Pretsch, P. Buhlmann, C. Affolter, M. Badertscher, Spectroscopic data for the structure of organic compounds enlightenment, Springer, 2001.
5. Stefan Berger, Dieter Sicker, Classics in Spectroscopy, Wiley-VCH, 2009.
6. T. D. W. Claridge, High-Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry (3rd edition), Elsevier Science, 2016.
7. Christine K. F. Hermann, Terence C. Morrill, Ralph L. Shriner, Reynold C. Fuson, The Systematic Identification of Organic Compounds, 9th Edition, Wiley, 2023.
8. Fatemeh Khashami, Fundamentals of NMR and MRI; From Quantum Principles to Medical Applications, Springer, 2024.

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

Disciplina “ Metode spectrale de analiza in chimia clinica” oferă studenților cunoștințe și deprinderi esențiale în domeniul din care face parte, avand ca scop aprofundarea cunostintelor privind alegerea si utilizarea metodelor spectrale de analiza a compusilor organici si biochimici.

10. Evaluare				
10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)		100
Curs	Forma de evaluare		Verificare orală	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	100	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	75	Nu
		Verificare orală periodică	25	Nu

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	

10.3 Standard minim de performanță
Studentul stapaneste notiunile de baza aferente continutului cursului si laboratorului.

Data completării,
29.09.2025

Titular de curs,
Prof. Dr. RAMONA ANTOANETA DANAC

Titular de seminar,
Prof. Dr. RAMONA ANTOANETA DANAC

Data avizării în departament,

Director de departament,
Prof. Dr. MIHAIL LUCIAN BIRSA