FIȘA DISCIPLINEI

Spectrometrie de masă

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Școala Doctorală de Chimie
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Doctorat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Doctorat
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Spectrometrie de masă			Codul disciplinei	**SDC-19-02**
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Anca Silvestru				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Anca Silvestru				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu		2.8. Tipul disciplinei		Disciplină de specializare (DS)

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/ proiect	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	36	din care: 3.5. curs	24	3.6 seminar/laborator	12
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					100
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					100
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat (consiliere profesională)					8
Examinări					6
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				**226**	
3.8. Total ore pe semestru				**250**	
3.9. Numărul de credite				**10**	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu este cazul
4.2. de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	acces la internet si baze de date
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	acces la internet si baze de date

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii[1]

[1] Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de

Competențe profesionale	
Codul competenței	**Competență**
CP1	Cunoștințe avansate și aprofundate în domeniul chimiei și a temei de doctorat.
CP4	Planificarea, proiectarea și implementarea unui proiect de cercetare științifică originală, cu respectarea eticii și integrității academice.
CP5	Aplicarea și dezvoltarea metodelor avansate de cercetare și analiză; interpretarea critică a datelor și formularea de soluții inovative.
Competențe transversale	
Codul competenței	**Competență**
CT2	Comunicare științifică avansată în română și engleză; colaborare în contexte interdisciplinare și multiculturale.
CT3	Competențe digitale avansate pentru documentare, analiză de date și diseminare; utilizarea responsabilă a instrumentelor informatice.

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii[2]

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	**Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)**	**Abilități academice specifice (Specific academic skills)**
CP1	Cunoștințe avansate și actuale în domeniul chimiei și în aria de specializare; înțelegerea critică a literaturii de specialitate.	Integrează și aplică concepte/teorii avansate pentru formularea ipotezelor de cercetare; argumentează alegerea abordărilor științifice.
CP4	Metodologii de cercetare avansată: proiectare experimentală, tehnici moderne de sinteză și caracterizare, analiză și validare; principii de management al proiectelor de cercetare.	Proiectează, planifică și implementează un proiect de cercetare; aplică proceduri de calitate și siguranță și documentează trasabil etapele și datele.
CP5	Strategii avansate de analiză, interpretare și integrare a datelor; evaluarea limitărilor, reproductibilității și a impactului științific;	Analizează critic date complexe, estimează gradul de incertitudine și formulează concluzii; propune îmbunătățiri metodologice și direcții de cercetare/inovare.
CT2	Terminologia și comunicarea științifică în română și engleză; structura articolelor și a prezentărilor științifice; bune practici de citare.	Redactează și prezintă coerent rezultate științifice în româna și engleză; răspunde argumentat la observații și la recenzii
CT3	Instrumente digitale pentru documentare, citare și prelucrarea datelor (baze de date, software specializat, aplicații de gestionare a referințelor bibliografice); utilizarea responsabilă a resurselor informatice	Utilizează eficient instrumente digitale specifice; gestionează citările; folosește responsabil resurse informatice în activitatea de cercetare.

7. Rezultatele disciplinei învățării specifice

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1.Definirea noţiunilor, conceptelor, teoriilor şi modelelor din domeniul Spectrometriei de masă si utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională
2. Utilizarea cunoştinţelor aprofundate din domeniul chimiei pentru explicarea şi interpretarea noţiunilor specifice Spectrometriei de masă
3. Identificarea şi aplicarea conceptelor, metodelor şi teoriilor avansate pentru rezolvarea problemelor specifice Spectrometriei de masă
4 Analiza critică şi utilizarea metodelor şi tehnicilor avansate pentru evaluarea cantitativă şi calitativă a noţiunilor din domeniul Spectrometriei de masă

învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

[2] Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

5. Aplicarea conceptelor şi teoriilor avansate din domeniul Spectrometriei de masă pentru elaborarea proiectelor si rezolvarea problemelor
6. Abilitatea de a înțelege şi interpreta date complementare pentru caracterizarea compuşilor si proceselor chimice, de a exprima şi argumenta interpretarea datelor pe baza corelării rezultatelor şi a comparării cu date din literatura de specialitate
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Executarea sarcinilor solicitate conform cerintelor precizate si în termenele impuse, cu respectarea normelor de etica profesionala si de conduita morala, urmând un plan de lucru prestabilit
2. Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanta cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru
3. Informarea si documentarea permanenta în domeniul sau de activitate
4. Preocuparea pentru perfecţionarea rezultatelor activităţii profesionale prin implicarea în activităţile desfăşurate
5. Abilitatea de a întocmi referate scrise şi de a susţine public aceste referate

8. Conținuturi

8.1 Curs	**Metode de predare - învățare**	**Observații[3]**
8.1.1. Noțiuni generale specifice spectrometriei de masă. Metode de ionizare, pregătirea probelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Curs cu durata de 2 ore/ săptămână
8.1.2. Principii generale pentru înregistrarea și interpretarea spectrelor de masă.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Curs cu durata de 2 ore/ săptămână
8.1.3. Spectre de masă obținute prin metoda de ionizare EI. Principiul metodei, caracteristicile spectrelor, interpretarea datelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Curs cu durata de 2 ore/ săptămână
8.1.4. Spectre de masă obținute prin metodele de ionizare CI, DCI. Principiul metodei, caracteristicile spectrelor, interpretarea datelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Curs cu durata de 2 ore/ săptămână
8.1.5. Spectre de masă obținute prin metoda de ionizare FAB. Principiul metodei, caracteristicile spectrelor, interpretarea datelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Curs cu durata de 2 ore/ săptămână
8.1.6. Spectre de masă obținute prin metoda de ionizare ESI. Principiul metodei, caracteristicile spectrelor, interpretarea datelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Curs cu durata de 2 ore/ săptămână
8.1.7. Spectre de masă obținute prin metoda de ionizare MALDI. Principiul metodei, caracteristicile spectrelor, interpretarea datelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Curs cu durata de 2 ore/ săptămână
8.1.8. Spectrometrie de masă în tandem. Principiul metodei, caracteristicile spectrelor, interpretarea datelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Curs cu durata de 2 ore/ săptămână
8.1.9. Echipamente utilizate în spectrometria de masă. Variante constructive, performanțe tehnice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Curs cu durata de 2 ore/ săptămână
8.1.10. Aplicații ale spectrometriei de masă în stabilirea mecanismelor de reacție.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Curs cu durata de 2 ore/ săptămână
8.1.11. Aplicații ale spectrometriei de masă în biologie.	Prelegerea; Explicația;	Curs cu durata de 2 ore/ săptămână

[3] De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

	Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.1.12. Utilizarea spectrometriei de masă în analiza calitativă și cantitativă a amestecurilor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Curs cu durata de 2 ore/ săptămână

Bibliografie

1. A. Silvestru, *Spectrometrie de masă. Aplicații în chimia organometalică și coordinativă*, Ed. Casa cărții de știință, Cluj-Napoca, 2005.
2. W. Henderson, J. S. McIndoe, *Mass spectrometry of Inrganic and Organometallic Compounds*, Wiley, Chichester, 2005.
3. J. R. Chapman, *Practical Organic Mass Spectrometry*, Wiley, Chichester, 1997.
4. Solid-state structure and solution behaviour of hypervalent organoantimony halides containing 2-(Me_2NCH_2)C_6H_4-moieties, L. M. Opris, A. Silvestru, C. Silvestru, H. J. Breunig and E. Lork, *Dalton Trans.*, **2003**, 4367 – 4374.
5. Synthesis and chemistry of hypervalent *cyclo*-R_4Sb_4, *cyclo*-$(RSbE)_n$ R = 2-(Me_2NCH_2)C_6H_4, E = O, S] and precursors, L. M. Opris, A. Silvestru, C. Silvestru, H. J. Breunig and E. Lork, *Dalton Trans.*, **2004**, 3575-3585.
6. Structural Diversity of Cadmium(II) Complexes of Tetraorganodichalcogenoimidodiphosphinato Ligands: Monomeric $Cd[(SPMe_2)_2N]_2$ and Dinuclear $[Cd\{(OPMe_2)(SPPh_2)N\}_2]_2$, $[Cd_2\{(OPPh_2)_2N\}_4(H_2O)]$ and $K[Cd_2\{(OPPh_2)_2N\}_5]$, M. Ghesner, A. Silvestru, C. Silvestru, J. E. Drake, M. B. Hursthouse, M. E. Light, *Inorg. Chim. Acta*, **2005**, *358*, 3724-3734.
7. Organoselenium compounds containing pyrazole or phenylthiazole groups:Synthesis, structure, tin(IV) complexes and antiproliferative activity. R. A. Popa, E. Licarete, M. Banciu, A. Silvestru. *Appl Organometal Chem*., **2018**; e4252. doi.org/10.1002/aoc.4252.
4. Articole originale publicate în ultimii 5 ani în domeniu.

8.2 Seminar / laborator	**Metode de predare - învățare**	**Observații**
8.2.1. Interpretarea spectrelor de masă obținute prin metoda de ionizare EI.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Seminar cu durata de 1 oră / săptămână
8.2.2. Interpretarea spectrelor de masă obținute prin metoda de ionizare CI.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Seminar cu durata de 1 oră / săptămână
8.2.3. Interpretarea spectrelor de masă obținute prin metoda de ionizare FAB.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Seminar cu durata de 1 oră / săptămână
8.2.4. Interpretarea spectrelor de masă obținute prin metoda de ionizare ESI. Spectre ESI+ MS.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Seminar cu durata de 1 oră / săptămână
8.2.5. Interpretarea spectrelor de masă obținute prin metoda de ionizare ESI. Spectre ESI- MS.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Seminar cu durata de 1 oră / săptămână
8.2.6. Interpretarea spectrelor de masă obținute prin metoda de ionizare MALDI. Spectre MALDI+ MS.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Seminar cu durata de 1 oră / săptămână
8.2.7. Interpretarea spectrelor de masă obținute prin metoda de ionizare MALDI. Spectre MALDI- MS.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Seminar cu durata de 1 oră / săptămână
8.2.8. Matrici și solvenți utilizați în spectrometria de masă. Pregătirea probelor.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Seminar cu durata de 1 oră / săptămână
8.2.9. Aplicații ale spectrometriei de masă în stabilirea mecanismelor unor reacții catalitice. Interpretarea datelor experimentale. Spectrometrie de masă în tandem.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Seminar cu durata de 1 oră / săptămână
8.2.10. Aplicații ale spectrometriei de masă în stabilirea structurii proteinelor. Interpretarea datelor experimentale.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Seminar cu durata de 1 oră / săptămână
8.2.11. Aplicații ale spectrometriei de masă în analiza calitativă a amestecurilor. Interpretarea datelor experimentale.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Seminar cu durata de 1 oră / săptămână
8.2.12. Aplicații ale spectrometriei de masă în identificarea compușilor. Stabilirea structurii și compoziției chimice. Corelarea datelor MS cu cele	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Seminar cu durata de 1 oră / săptămână

furnizate de alte metode de investigare (RMN, IR, etc.).		
Bibliografie Colecţiile din ultimii 5 ani ai revistelor Angew. Chem. Int. Ed.; Chem. Eur. J.; Eur. J. Inorg. Chem; Chem. Commun.; Chem. Sci.; Dalton Trans.; Org. Lett.; Organometallics; Inorg. Chem., J. Org. Chem. şi Mass Spectrometry.		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare[4]	9.2 Metode de evaluare[5]	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însuşirea şi înţelegerea corectă a problematicii tratate Modul de gândire, corectitudinea şi argumentarea soluţiilor propuse	Examen oral	60%
9.5 Seminar/laborator	Activitatea desfăşurată la seminar	Interpretarea spectrelor, Prezentarea unor date de literatură	40%
9.6 Standard minim de promovare:			
Nota 5 (cinci)			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)[6]

	○ Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
1 FĂRĂ SĂRĂCIE	2 FOAMETE „ZERO"	3 SĂNĂTATE ŞI BUNĂSTARE	4 EDUCAŢIE DE CALITATE	5 EGALITATE DE GEN	6 APĂ CURATĂ ŞI SANITAŢIE	7 ENERGIE CURATĂ ŞI LA PREŢURI ACCESIBILE	8 MUNCĂ DECENTĂ ŞI CREŞTERE ECONOMICĂ	9 INDUSTRIE, INOVAŢIE ŞI INFRASTRUCTURĂ
○	○	○	X	○	○	○	○	○
10 INEGALITĂŢI REDUSE	11 ORAŞE ŞI COMUNITĂŢI DURABILE	12 CONSUM ŞI PRODUCŢIE RESPONSABILE	13 ACŢIUNE CLIMATICĂ	14 VIAŢA ACVATICĂ	15 VIAŢA TERESTRĂ	16 PACE, JUSTIŢIE ŞI INSTITUŢII EFICIENTE	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR	Nu se aplică nici o etichetă
○	○	○	○	○	○	○	○	○

Data completării:
23.01.2026

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în CSDC:
...

Semnătura directorului SDC
Prof. dr. Niculina Daniela Hădade

[4] Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învăţării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achiziţiile de învăţare menţionate în rezultatele anticipate ale învăţării.
[5] Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât şi a strategiei de evaluare pe parcurs.
[6] Selectaţi o singură etichetă, cea care, în conformitate cu *Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic*, se potriveşte cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate aloca eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectaţi ultima opţiune: „*Nu se aplică nici o etichetă*".