

FIȘA DISCIPLINEI
SPECTROSCOPIE SI LASERI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Biomoleculara
1.4. Domeniul de studii	Fizică / Științe Ingineresti Aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica, Fizică Tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	SPECTROSCOPIE SI LASERI			Codul disciplinei	FLR1503		
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Simona Pinzaru, Prof. Dr. Monica Baia						
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Simona Pinzaru, Prof. Dr. Monica Baia						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DD

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	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 pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					4
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				70	
3.8. Total ore pe semestru				126	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de	cunostinte de optica, mecanica cuantica
---------	---

curriculum	
4.2. de competențe	operare software specifice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala cu retroproiector, tabla; Prezenta la curs –facultativa; Prezenta la examen este conditonală de existența evaluării pe parcurs și elaborării lucrărilor de laborator..
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Laborator de spectroscopie optică; Lab. Spectroscopie Vibratională Prezenta obligatorie

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> • C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii ale opticii într-un context interdisciplinar, tehnic; Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate. • C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor. • C3. Rezolvarea problemelor de optica tehnică în condiții impuse, Asigurarea de activități suport pentru cercetare. • C4. Aplicarea cunoștințelor de spectroscopie optică în aplicații interdisciplinare curente, specifice Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare pentru analiza, caracterizarea, interpretarea și utilizarea datelor spectrale • C5. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul spectroscopiei optice • C6. Abordarea interdisciplinară a unor teme specifice tehnicilor spectroscopice avansate
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologice specifice domeniului sub asistentă calificată. Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă. • CT2. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. • CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

	<p>internatională. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</p>
--	--

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: teoria și instrumentația experimentală necesară înțelegerii interacției luminii cu materia
Aptitudini	Studentul este capabil să coreleze structura materiei cu spectrele optice
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru obținerea și interpretarea spectrelor optice ale unor materiale și substanțe simple

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Cursul urmărește să ofere studenților bazele teoretice și experimentale spectroscopiei optice și laserilor și ale posibilelor aplicații interdisciplinare • Cursul își propune să consolideze înțelegerea și interpretarea rezultatelor experimentale din spectroscopia optică, electronică, și vibrațională și corelarea lor cu noțiunile de la fizica atomică și cuantică.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Obținerea, caracterizarea și interpretarea spectrelor optice ale materialelor (solide, lichide, cristaline sau amorfe) și utilizarea informațiilor în aplicații interdisciplinare; • Familiarizarea cu domeniul laserilor și aplicațiile acestora;

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în spectroscopia optică. Istoria spectroscopiei optice.	Slide show + tablă, conversație euristica	2 ore
2. Spectroscopia atomică. Modele atomice. Serii spectrale. Spectrul hidrogenului și al atomilor hidrogenoizi. Structura fină a liniilor spectrale.	Slide show + tablă, conversație euristica	2 ore
3. Spectroscopie atomică. Spectrele atomilor cu mai mulți electroni.	Slide show + tablă, conversație euristica	2 ore

Configuratii electronice si termeni spectrali. Reguli de selectie.		
4. Spectroscopia atomica. Influenta campurilor externe asupra spectrelor	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
5. Profilul liniilor spectrale. Mecanisme de largire.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
6. Spectroscopia moleculei biatomice. Rotatorul rigid si nerigid. Spectre de rotatie. Exemple: molecula HCl.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
7. Spectroscopia vibrationala. Tranzitii de vibratie si reguli de selectie. Tipuri de vibratii moleculare. Spectrele de vibratie ale moleculelor biatomice	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
8. Vibratiile moleculelor poliatomice. Spectroscopia IR	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
9. Spectroscopia Raman Istoria spectroscopiei Raman. Teoria clasica. Teoria cuantica. Spectre Raman de vibratie. Spectre Raman de rotatie. Spectre de vibratie -rotatie. Exemple.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
10 Spectroscopia Raman (II). Specrometre si tehnici Raman	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
11 Interpretarea spectrelor vibrationale. Exemple	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
12 Spectroscopia electronica	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
13. Efectul laser. Teoria. Clasificarea laserilor. Rezonatori .Medii Active.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
14. Tipuri de laseri. Aplicatii.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore

Bibliografie

1. M. A. Eliasevici, Spectroscopie atomică si moleculară, Ed. Academiei RSR, Bucuresti, 1966.
2. Gerhard Herzberg, Atomic spectra and atomic structure”, 2nd ed., Dover, New York, 1944, pp. 257;
- 3*. H. A. Stuart, Struktur und Eigenschaften der Materie. Molekülstruktur-Bestimmung von Molekülstrukturen mit physikalischen Methoden, Verlag von Julius Springer, Berlin, 1934;
4. Atomic spectra and atomic structure”, 2nd ed., G. Herzberg, Dover, New York, 1944, pp. 257.
5. T. Iliescu, Spectroscopie si Laseri, curs lit., Univ. Babes-Bolyai, 1985.
- 6^ . R. J.H. Clark, R. E. Hester, Vibrational Spectroscopy, Modern Trends, Collection, J. Wiley&Sons, Paris, New York, 1988;
7. Dietrich Haarer, Hans Wolfgang Spiess, Spektroskopie amorpher und kristalliner Festkörper, Steinkopff, 1995;
8. E. B. Wilson, J. C. Decius, P. C. Cross, Molecular Vibrations, Dover Publ., Appendix IV, 1955
- 9^ . Non Linear Raman Spectroscopy and its Chemical Applications, ed. by. W. Kiefer, and D. A. Long, Series C, Math. and Phys. Sciences, NATO Advanced Study Institute Series, Dordrecht, Boston, London, 1982
10. Iova, I., "Spectroscopie și laseri", Editura Universității București, 1984.
11. SINGLE MOLECULE SPECTROSCOPY - Springer-Verlag Berlin, ISBN 3540424539 2001
11. T. Iliescu, S. Cîntă Pinzaru, D. Maniu, S. Astilean, R. Grecu, Aplicații ale spectroscopiei vibraționale, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2002.
12. <http://www.olympusmicro.com/primer/java/index.html>
13. Modern Raman Spectroscopy – A Practical Approach W.E. Smith and G. Dent_ 2005 John Wiley &

Sons, Ltd ISBNs: 0-471-49668-5 (HB); 0-471-49794-0 (PB); wiley_book_pdf; free download;
 14. Handbook of Raman Spectroscopy, From the Reseach Laboratory to the Process Line, Ed. Ian Lewis, Howell G. M. Edwards, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 2001.
 15*. Spectroscopia Raman si SERS cu aplicatii in biologie si medicina, T. Ilisecu, Simona Pinzaru, Ed. Casa Cartii de Stiinta, 2011.(Disponibila la Biblioteca Facultatii de Fizica si BCU-Cj

* facultativ

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Istoria spectroscopiei optice. Evoluția aparatelor spectrale (tematica propusa pentru referate individuale)	Prelegere; discutii; slide show	2 ore
2. Analiza cantitativa a unei solutii de doua componente pe baza spectrelor electronice de adsorbție	prelucrare datelor, rezolvări probleme, discutii libere, prezentari referate tematice	2 ore
3. Studiul spectrului Raman al unei molecule poliatomică	prelucrarea datelor, rezolvări probleme, discutii libere, prezentari referate tematice	2 ore
4. Spectrul de rotație-vibrație: determinarea distantei internucleare din spectrul IR. Structura de rotație a moleculei de HCl	prelucrarea datelor, rezolvări probleme, discutii libere, prezentari referate tematice	2 ore
5. Analiza calitativa pe baza spectrelor electronice de emisie	prelucrarea datelor, rezolvări probleme, discutii libere, prezentari referate tematice	2 ore
6. Proprietatile radiatiei laser	Rețea calculatoare, rezolvări probleme, discutii libere, prezentari referate tematice, java applet interactiv	2 ore
7. Vizita la laboratoarele de cercetare-spectroscopie vibratională si FT-IR, FT-Raman	Rețea calculatoare, Institutii partenere; discutii libere, prezentari referate tematice,	2 ore
Bibliografie		
Bibliografie curs		
8.3 Laborator	Metode de predare	2 ore
1. Prezentare generala a aparaturii de laborator. Tipuri de spectrometre. Protectia muncii.	Laborator	2 ore
2. Analiza cantitativa a unei solutii de doua componente pe baza spectrelor electronice de adsorbție	Lucrare laborator	2 ore
3. Studiul spectrului Raman al unei molecule poliatomică	Lucrare laborator	2 ore
4. Spectrul de rotație-vibrație: determinarea distantei internucleare din spectrul IR. Structura de rotație a moleculei de HCl	Lucrare laborator	2 ore
5. Analiza calitativa pe baza spectrelor electronice de emisie	Lucrare laborator	2 ore
6. Proprietatile radiatiei laser	Lucrare laborator	2 ore
7. Recuperari lucrari lab. Vizita la lab. de cercetare -spectrosopie vibratională	Laborator	2 ore

Bibliografie

Bibliografie curs

Lucrari specifice (fascicule) laborator disponibile, Actualizare 2015: Lucrari practice de Spectroscopie optica, S. Cinta Pinzaru; format electronic.

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

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țară (nu exista acces) și străinătate (da). Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața de muncă, conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar, al institutelor de cercetare și al mediului de afaceri.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Insusirea cunostintelor de baza din spectroscopia optica si utilizarea lor in aplicatii. Cunoasterea principiului de functionare al laserilor, aplicatii;	Examen scris/oral	75% examen la sfârșit de semestru
10.5 Seminar	Prezentare libera referat	Note evaluare pe parcurs	10%
10.6 Laborator	Referat	Note rezultate	15%

10.6 Standard minim de performanță

- Standard minim de performanță: Elaborarea și predarea referatelor de laborator și însușirea notiunilor de baza din spectroscopia optica.
- Obs. Prezența la ore : laboratoarele obligatorii; condiții de prezentare la examen: parcurgerea activității de laborator și contribuția activă (referat la cel puțin un seminar); modalități de recuperare lab. - ultima săptămână din semestru, sau pe parcurs, conf. orarului;
- Noțiunea de plagiat: nu se admit referate copiate (internet, colegi din ani anteriori) consecințele plagiatului, consecințele cazurilor de fraudă la examen, rezolvarea contestațiilor-se vor comunica la fata locului, după caz.

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
1 FĂRĂ SĂRĂCIE	2 FOAMETE „ZERO”	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTĂRE	4 EDUCATIE DE CALITATE	5 EGALITATE DE GEN	6 APA CURATĂ ȘI SĂNĂTATE	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ	9 INDUSTRIE, INOVATIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
10 INEGALITĂȚI REDUSE	11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ	14 VIAȚA ACVATICĂ	15 VIAȚA TERESTRĂ	16 PACE, JUSTITIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR	

Data completării:
28.04.2025

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar



.....



.....

Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament

...

.....

potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "*Nu se aplică.*".