

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

<b>1.1 Instituția de învățământ superior</b>	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
<b>1.2 Facultatea</b>	de Fizică
<b>1.3 Departamentul</b>	Biofizica moleculară
<b>1.4 Domeniul de studii</b>	Fizică / Științe Inginerești Aplicate
<b>1.5 Ciclul de studii</b>	Licență
<b>1.6 Programul de studiu</b>	Fizica, Fizică Tehnologică

### 2. Date despre disciplină

<b>2.1 Denumirea disciplinei</b>	Spectroscopie si Laseri						
<b>2.2 Titularul activităților de curs</b>	Conf. Dr. Simona Pinzaru						
<b>2.3 Titularul activităților de seminar</b>	Conf. Dr. Simona Pinzaru						
<b>2.4 Titularul activităților de laborator</b>	Conf. Dr. Simona Pinzaru						
<b>2.5 Anul de studiu</b>	III	<b>2.6 Semestrul</b>	V	<b>2.7 Tipul de evaluare</b>	E	<b>2.8 Regimul disciplinei</b>	L

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

<b>3.1 Număr de ore pe săptămână</b>		<b>Din care:</b>					
<b>3.2 curs</b>	2	<b>3.3 seminar</b>	1	<b>3.4 laborator</b>	1		
<b>3.5 Total ore din planul de învățământ</b>	56	<b>Din care:</b>					
<b>3.6 curs</b>	28	<b>3.7 seminar</b>	14	<b>3.8 laborator</b>	14		
<b>Distribuția fondului de timp:</b>							<b>ore</b>
<b>Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe</b>							20
<b>Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren</b>							20
<b>Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri</b>							20
<b>Tutoriat</b>							6
<b>Examinări</b>							4
<b>Alte activități:</b>							-
<b>3.9 Total ore studiu individual</b>	70						
<b>3.10 Total ore pe semestru</b>	126						
<b>3.11 Numărul de credite</b>	5						

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

<b>4.1 de curriculum</b>	cunostinte de optica, mecanica cuantica
<b>4.2 de competențe</b>	operare software specifice

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

<b>5.1 de desfășurare a cursului</b>	Sala cu retroproiector, tabla; Prezentă la curs –facultativă; Prezentă la examen este condițională de existența evaluării pe parcurs și elaborării lucrărilor de laborator..
<b>5.2 de desfășurare a seminarului</b>	Laborator de spectroscopie optica; Lab. Spectroscopie Vibratională Prezentă obligatorie
<b>5.3 de desfășurare a laboratorului</b>	Laborator de spectroscopie optica; Lab. Spectroscopie Vibratională Prezentă obligatorie;

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>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.</p> <p>C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor.</p> <p>C3. Rezolvarea problemelor de optica tehnica în condiții impuse, Asigurarea de activități suport pentru cercetare.</p> <p>C4. Aplicarea cunoștințelor de spectroscopie optica in aplicatii interdisciplinare curente, specifice Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare pentru analiza, caracterizarea, interpretarea și utilizarea datelor spectrale</p> <p>C5. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul spectroscopiei optice</p> <p>C6. Abordarea interdisciplinară a unor teme specifice tehnicilor spectroscopice avansate</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență 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.</p> <p>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.</p> <p>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 internațională. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</p>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

<b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b>	<p>Cursul urmarește să ofere studenților bazele teoretice și experimentale spectroscopiei optice și laserilor și ale posibilelor aplicații interdisciplinare</p> <p>Cursul își propune să consolideze înțelegerea și interpretarea rezultatelor experimentale din spectroscopia optica, electronica, și vibrațională și corelarea lor cu noțiunile de la fizica atomică și cuantică.</p>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<p>Obținerea, caracterizarea și interpretarea spectrelor optice ale materialelor (solide, lichide, cristaline sau amorfe) și utilizarea informațiilor în aplicații interdisciplinare;</p> <p>Familiarizarea cu domeniul laserilor și aplicațiile acestora;</p>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere in spectroscopia optica. Istoria spectroscopiei optice.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Spectroscopia atomica. Modele atomice. Serii spectrale. Spectrul hidrogenului si al atomilor hidrogenoizi. Structura fina a liniilor spectrale.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Spectroscopia atomica. Spectrele atomilor cu mai multi electroni. Configuratii electronice si termeni spectrali. Reguli de selectie.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Spectroscopia atomica. Influenta campurilor externe asupra spectrelor	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Profilul liniilor spectrale. Mecanisme de largire.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Spectroscopia moleculei biatomice. Rotatorul rigid si nerigid. Spectre de rotatie. Exemple: molecula HCl.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
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
Vibratiile moleculelor poliatomice. Spectroscopia IR	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
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
Spectroscopia Raman (II). Specrometre si tehnici Raman	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Interpretarea spectrelor vibrationale. Exemple	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Spectroscopia electronica	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Efectul laser. Teoria. Clasificarea laserilor. Rezonatori .Medii Active.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
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 Pînzaru, 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. Iliescu, Simona Pinzaru, Ed. Casa Cartii de Stiinta, 2011.(Disponibila la Biblioteca Facultatii de Fizica si BCU-Cj

* facultativ		
<b>8.2 Seminar</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
Istoria spectroscopiei optice. Evoluția aparatelor spectrale (tematica propusa pentru referate individuale)	Prelegere; discutii; slide show	<b>2 ore</b>
Analiza cantitativa a unei solutii de doua componente pe baza spectrelor electronice de adsorbție	Experimente de laborator, prelucrare datelor, rezolvare probleme, discutii libere, prezentari referate tematice	2 ore
Studiul spectrului Raman al unei molecule poliionice	Experimente de laborator, prelucrare datelor, rezolvare probleme, discutii libere, prezentari referate tematice	2
Spectrul de rotatie-vibratie: determinarea distantei internucleare din spectrul IR. Structura de rotatie a moleculei de HCl	Experimente de laborator, prelucrare datelor, rezolvare probleme, discutii libere, prezentari referate tematice	2
Analiza calitativa pe baza spectrelor electronice de emisie	Experimente de laborator, prelucrare datelor, rezolvare probleme, discutii libere, prezentari referate tematice	2
Proprietatilor radiatiei laser	Retea calculatoare, rezolvare probleme, discutii libere, prezentari referate tematice, java applet interactiv	2
Vizita la laboratoarele de cercetare- spectroscopie vibrationala si FT-IR, FT-Raman	Retea calculatoare, rezolvare probleme, discutii libere, prezentari referate tematice, java applet interactiv	2
<b>Bibliografie</b> Bibliografie curs		
<b>8.3 Laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
Prezentare generala a aparaturii de laborator. Tiouri de spectrometre. Protectia muncii.	<b>Laborator</b>	<b>2 ore</b>
Analiza cantitativa a unei solutii de doua componente pe baza spectrelor electronice de adsorbție	Lucrare laborator	2 ore
Studiul spectrului Raman al unei molecule poliionice	Lucrare laborator	2 ore
Spectrul de rotatie-vibratie: determinarea distantei internucleare din spectrul IR. Structura de rotatie a moleculei de HCl	Lucrare laborator	2 ore
Analiza calitativa pe baza spectrelor electronice de emisie	Lucrare laborator	2 ore
Proprietatilor radiatiei laser	Lucrare laborator	2 ore
Recuperari lucrari lab. Vizita la lab. De cercetare -Spectrosopie vibrationala	Laborator	2 ore
<b>Bibliografie</b> Bibliografie curs		

**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**

<b>Tip activitate</b>	<b>10.1 Criterii de evaluare</b>	<b>10.2 metode de evaluare</b>	<b>10.3 Pondere din nota finală</b>
<b>10.4 Curs</b>	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
<b>10.5 Seminar</b>	Prezentare libera referat	Note evaluare pe parcurs	10%
<b>10.6 Laborator</b>	referat	Note rezultate	15%
<b>10.7 Standard minim de performanță:</b> Elaborarea si predarea referatelor de laborator si insusirea notiunilor de baza din spectroscopia optica. <b>Obs.</b> Prezența la ore : laboratoarele obligatorii; condiții de prezentare la examen: parcurgerea activitatii 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.			

Semnătură titular curs  
Conf. Dr. Simona Pinzaru

Semnătură titular seminar  
Conf. Dr. S. Pinzaru

Semnătură titular laborator  
Conf. Dr. S. Pinzaru

Data completării  
28.10.2017

Data avizării în departament

Semnătură director de departament  
Prof. Dr. Vasile Chiș