

**Anexa nr. 2**
**FIȘA DISCIPLINEI**
**1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Departmentul Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe exacte
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică aplicată în medicină // conform COR: fizician (211101); profesor în învățământul gimnazial (232201 - în condițiile legii); asistent de cercetare (248102); referent de specialitate în învățământ (235204); analist (213101; analist financiar (241493).

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumire disciplina	Aplicații medicale ale laserilor și spectroscopiei						
2.2 Titular activități de curs	Conf. dr. Marius Ștef						
2.3 Titular activități de seminar	-						
2.4 Titular activități de laborator/lucrari	Conf. dr. Marius Ștef						
2.5 Anul de studiu	2	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	Ob FAM2304

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

<b>3.1 Număr de ore pe săptămână</b>	2	din care ore curs	1	seminar		laborator	1
<b>3.2. Numar ore pe semestru</b>	28	din care ore curs	14	seminar		laborator	14
<b>3.3. Distribuția fondului de timp:</b>							<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							11
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren							7
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							7
Tutoriat							7
Examinări							2
Alte activități.....							
<b>3.4 Total ore studiu individual</b>	<b>34</b>						
<b>3.5 Total ore pe semestru</b>	<b>28</b>						
<b>3.6 Numărul de credite</b>	<b>5</b>						

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bazele spectroscopiei și laserilor</li> <li>• Fizica atomului și moleculei</li> <li>• Optică</li> <li>• Fizica stării solide și a semiconducătorilor</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competențe generale: capacitatea de acumulare de cunoștințe generale de bază; utilizarea corectă a terminologiei din fizică; abilități elementare de operare pe PC; abilitatea de a lucra independent și în echipă;</li> <li>• Competențele profesionale: identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice; rezolvarea problemelor simple de fizică</li> </ul>

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

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop;</li> <li>• Videoproiector</li> </ul>
5.2 de desfășurare a seminarului	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
5.3 de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculator;</li> <li>• Dispozitive experimentale pentru studiul fenomenelor abordate;</li> <li>• Dosar referate laborator.</li> </ul>

#### 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cunoașterea metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specificate</li> <li>• aprecierea comparativă a rezultatelor teoretice oferite de literatura de specialitate și ale unui experiment realizat în cadrul unui proiect profesional</li> <li>• deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii.</li> <li>• descrierea sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.)</li> <li>• explicarea și interpretarea fenomenelor fizice prin formularea de ipoteze și operaționalizarea conceptelor cheie și utilizarea adecvată a aparaturii de laborator.</li> <li>• aplicarea corectă a metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specificate.</li> <li>• aplicarea principiilor și legilor fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice, în condiții de asistență calificată.</li> <li>• executarea cu responsabilitate a unor sarcini de muncă independentă și de abordare interdisciplinară a unor subiecte</li> </ul>
--------------------------------	---

<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională</li> </ul>
--------------------------------	--

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>OG: Studenții să identifice noțiunile și fenomenele specifice disciplinei într-un context dat, și să aplice aceste cunoștințe în analiza și prelucrarea de date experimentale din domeniul spectroscopiei optice cu aplicații biomedicale.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>O.c<sup>1</sup>: Studenții să definească noțiunile specifice și să descrie fenomenele proprii acestei discipline</li> <li>O.ap<sup>2</sup>: Studenții să utilizeze corect aparatura de laborator pentru a efectua măsurători.</li> <li>O.ap<sup>3</sup>: Studenții să prelucreze datele experimentale utilizând pachete software și să interpreteze corect rezultatele experimentale.</li> <li>O.ap<sup>5</sup>: Studenții să își dezvolte capacitatea de organizare și investigare.</li> <li>O.at<sup>6</sup>: Studenții să își dezvolte spiritul muncii în echipă.</li> <li>O.at<sup>7</sup>: Studenții să aprecieze și să cultive un mediu științific bazat pe valori și calitate.</li> </ul>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în Spectroscopia optică (2 ore)	Prelegere, conversație introductivă, conversație euristică, exemplificare, utilizare de analogii și algoritmi, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor. Cursul se va desfășura online folosind aplicația GoogleMeet și Moodle –	Prelegerea va fi interactivă, dirijarea învățării fiind facilitată prin antrenarea studenților în episoade de conversație – pentru captarea atenției, pentru reactualizarea unor cunoștințe dobândite în liceu și pentru sistematizarea / fixarea noilor cunoștințe (OG și O.c <sup>1</sup> ).
2. Metode de obținere a cristalelor optice (2 ore)		
3. Elemente de fizica laserilor (2 ore)		
4. Spectrele de absorbție și de emisie ale cristalelor optice (2 ore)		
5. Teoria Judd-Ofelt. Aplicații pentru ionul de Er <sup>3+</sup> dopat în cristalele de CaF <sub>2</sub> (2 ore)		
6. Aplicații medicale ale laserilor (2 ore)		

7. Aplicații medicale ale spectroscopiei optice (2 ore)	platforma de e-learning UVT – <a href="https://elearning.e-uvt.ro/">https://elearning.e-uvt.ro/</a>	sinteză, vor utiliza corect terminologia din fizică în comunicarea scrisă și orală în limba română.  Studentii se vor familiariza cu un mediu științific bazat pe valori și calitate (O.at <sup>7</sup> )
<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. N. M. Avram, "Fizica Atomului și Moleculei", Univ. Timișoara, 1986</li> <li>2. B. H. Brandsen, C. J. Joachain, "Fizica atomului și a moleculei", Ed. Tehnica, Buc., 1998</li> <li>3. N.M. Avram, M. Prosteanu, "Bazele spectroscopiei și laserilor", Univ. Timișoara, 1989</li> <li>4. Peter F. Bernath, "Spectra of Atoms and Molecules", Oxford University Press, 1995;</li> <li>5. Demtroder W., "Laser Spectroscopy. Basic Concept and Instrumentation", Springer, Berlin, 1988</li> <li>6. Joseph R. Lakowicz, "Principles of Fluorescence Spectroscopy", Springer, 2006.</li> <li>7. Fuxi Gan, „Laser Materials”, World Scientific Publishing Co. Pte, Ltd., 1995</li> <li>8. J.G. Sole, L.E. Bausa, D. Jaque, "An introduction to the Optical Spectroscopy of Inorganic Solids", John Wiley &amp; Sons Ltd., England 2005;</li> <li>9. N.V. Tkachenko, "Optical spectroscopy. Methods and Instrumentation", Elsevier, Amsterdam, Boston 2006;</li> </ol>		
<b>8.2 Seminar</b>	-	-
<b>8.3 Laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
1. Protecția muncii. Instrumente optice folosite în spectroscopia optică (2 ore)	Experimente demonstrative sau pe	Studentii își vor forma / exersa / dezvolta:
2. Metode de creștere a cristalelor optice (2 ore)	grupe, cu scopul ilustrării unor fenomene sau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• abilitățile de a mînuși aparatura de laborator, de a efectua măsurători, a prelucra date și a interpreta rezultatele experimentale (O.ap<sup>2</sup>).</li> </ul>
3. Studiul elementelor și operațiilor de simetrie moleculară folosind software-ul Diamond (2 ore)	procese, verificării unor legi și ipoteze.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spiritul muncii în echipă (O.at<sup>6</sup>).</li> </ul>
4. Înregistrarea, prelucrarea și analiza spectrelor de absorbție UV-VIS ale unor materiale cu aplicații biomedicale (4 ore)	Se va face apel la analogii și algoritmi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• capacitatea de organizare și investigare (O.ap<sup>5</sup>).</li> </ul>
5. Spectre de emisie și excitație în domeniul UV-VIS ale unor materiale biomedicale (4 ore)	Laboratorul se va desfășura în regim față-în-față	Studentii vor utiliza adecvat metode numerice și de statistică matematică în analiza și prelucrarea unor date specifice fizicii (O.ap <sup>3</sup> ). Prelucrarea datelor experimentale și graficele se vor
7. Studiul unor metode de descompunere a spectrelor optice. (4 ore)		

8. Metoda deconvoluției Gauss pentru identificarea benzilor caracteristice din spectrele de emisie (4 ore)		realiza utilizând Excel, Origin și MathCad.
9. Sedintă de recuperare (2 ore)		În ultima ședință se va susține un colocviu de laborator. Pentru obținerea performanței, se va urmări dezvoltarea abilității de a concepe un referat corect pentru efectuarea unei lucrări de laborator (O.ap <sup>5</sup> ).

**Bibliografie**

1. M. Ștef, “*Bazele spectroscopiei și laserilor*”, Notițe de curs, 2015 (<https://physics.uvt.ro/~stef/spectroscopie/>);
2. N. M. Avram, M. Proșteanu, “*Spectroscopie și laseri*”, Univ. Timișoara, 1989
3. N. M. Avram, “*Fizica Atomului și Moleculei*”, Univ. Timișoara, 1986
4. J.G. Sole, L.E. Bausa, D. Jaque, “*An introduction to the optical spectroscopy of inorganic solids*”, John Wiley&Sons Ltd., England 2005;
5. B. H. Brandsen, C. J. Joachain, “*Fizica atomului și a moleculei*”, Ed. Tehnica, Buc., 1998
6. N.V. Tkachenko, “*Optical spectroscopy. Methods and Instrumentation*”, Elsevier, Amsterdam, Boston 2006;
7. Peter F. Bernath, “*Spectra of Atoms and Molecules*”, Oxford University Press, 1995;
8. Demtroder W., “*Laser Spectroscopy. Basic Concept and Instrumentation*”, Springer, Berlin, 1988
9. Joseph R. Lakowicz, “*Principles of Fluorescence Spectroscopy*”, Springer, 2006.
10. O. Svelto, D.C. Hanna, „*Principles of Lasers*”, Plenum Press, New-York, 1989
11. B. Henderson, R. Bartram, “*Crystal-Field Engineering of Solid-State Laser Materials*”, Cambridge University Press, 2000
12. Fuxi Gan, „*Laser Materials*”, World Scientific Publishing Co. Pte, Ltd., 1995

**9. Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
9.1 Curs	Studentii să identifice noțiunile și să descrie / explice fenomenele specifice disciplinei într-un context dat	Evaluare sumativă: • lucrare scrisă	70%
9.2 Seminar			
9.3 Laborator/lucrări	Realizarea <i>Referatului de laborator</i>	Oral	15%

	Testarea continuă	Oral	15%
9.4 Standard minim de performanță			
Cunoașterea terminologiei de bază, abordarea corectă a celor trei subiecte de examen, chiar dacă nu le poate dezvolta; Să nu facă greșeli majore.			

Data completării:  
21.09.2021

Semnătura titularului de curs:  
Conf. univ. dr. Marius ȘTEF

Semnătura titularului de seminar/laborator:  
Conf. univ. dr. Marius ȘTEF

Semnătura directorului de departament  
Conf. univ. dr. Nicoleta ȘTEFU



UNIVERSITATEA DE VEST DIN TIMISOARA  
Facultatea de Fizică