

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea / Departamentul	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Departamentul Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe exacte
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fzica 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 Denumirea disciplinei	Aplicații medicale ale laserilor și spectroscopiei						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. Marius Ștef						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Marius Ștef						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob FA M23 04

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

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

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

4.1 de curriculum	Cunoștințe de bază din: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bazele spectroscopiei și laserilor</li> <li>Fizica atomului și moleculei</li> </ul>
-------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optică</li> <li>• Fizica stării solide și a semiconductoarelor</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Competențe generale:</b> 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>• <b>Competențele profesionale:</b> 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 / 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. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• să cunoască noțiunile avansate din domeniul spectroscopiei optice și a laserilor, care implică înțelegerea critică a teoriilor și principiilor;</li> <li>• să cunoască metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specifice;</li> <li>• să descrie sistemele fizice folosind teorii și instrumente specifice;</li> <li>• să aplice principiile și legile fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice ;</li> <li>• să cunoască fenomenele fizice și să le interpreteze prin formularea de ipoteze și operaționalizarea conceptelor cheie și utilizarea adecvată a aparaturii de laborator;</li> <li>• să cunoască conceptele de bază din domenii apropiate (Fizică, Biologie, Biochimie, Medicină, Chimie) în vederea utilizării adecvate în echipe complexe;</li> </ul>
------------	---

Abilități	<ul style="list-style-type: none"> <li>• să deducă formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii;</li> <li>• să compare rezultatelor teoretice oferite de literatura de specialitate cu cele ale unui experiment realizat în cadrul unui proiect profesional;</li> <li>• să descrie sistemele fizice folosind teorii și instrumente specifice (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme etc.);</li> <li>• să aplice principiile și legile fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice, în condiții de asistență calificată;</li> <li>• să utilizeze computerul pentru controlul unor experimente sau procese și pentru achiziția de date;</li> <li>• să compare rezultatele date de modelele numerice sau de simulările fenomenelor fizice cu datele furnizate de literatură și / sau de măsurători experimentale;</li> <li>• să folosească metode numerice și de statistică matematică în prelucrarea unor date specifice fizicii;</li> <li>• să întocmească grafice și rapoarte în scopul explicării și interpretării rezultatelor obținute prin metode statistice ;</li> <li>• să evalueze critic rezultatele implementării unui model fizic ;</li> <li>• să realizeze conexiuni între cunoștințe din domeniul fizicii și din domenii apropiate (fizică, informatică, biologie, chimie) în vederea obținerii de noi rezultate utile, atât pentru diagnostic cât și pentru tratament medical;</li> </ul>
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• să realizeze sarcinile profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologice specifice domeniului;</li> <li>• să analizeze critic un referat de specialitate, comunicare științifică cu grad de dificultate mediu în domeniul fizicii;</li> <li>• să utilizeze autonom sursele informaționale și a resursele de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri online etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;</li> </ul>

## 7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode de predare	Observații
<i>Introducere în Spectroscopia optică (2 ore)</i>	Prelegere, conversație introductivă, conversație euristică, exemplificare, utilizare de analogii și algoritmi, conversație de fixare și aprofundare a cunoștințelor. Materialele pentru curs vor fi disponibile studenților pe platforma Google Classroom.	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.  Studenții își vor dezvolta în acest mod capacitatea de analiză și sinteză, vor utiliza corect terminologia din fizică în comunicarea scrisă și orală în limba română.  Studenții se vor familiariza cu un mediu
<i>Metode de obținere a cristalelor optice (2 ore)</i>		
<i>Elemente de fizica laserilor (2 ore)</i>		
<i>Spectrele de absorbție și de emisie ale cristalelor optice (2 ore)</i>		
<i>Teoria Judd-Ofelt. Aplicații pentru ionul de Er<sup>3+</sup> dopat în cristalele de CaF<sub>2</sub> (2 ore)</i>		
<i>Aplicații medicale ale laserilor (2 ore)</i>		

Aplicații medicale ale spectroscopiei optice (2 ore)		științific bazat pe valori și calitate.
Bibliografie: 1. M. Ștef, "Bazele spectroscopiei și laserilor", Notițe de curs, 2015 ( <a href="https://physics.uvt.ro/~stef/spectroscopie/">https://physics.uvt.ro/~stef/spectroscopie/</a> ); 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		
7.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Protecția muncii. Instrumente optice folosite în spectroscopia optică (2 ore)	Experimente demonstrative sau pe grupe, cu scopul ilustrării unor fenomene sau procese, verificării unor legi și ipoteze din domeniul spectroscopiei și laserilor.	Studenții își vor forma / exersa / dezvolta abilitățile de a mântui aparatura de laborator, de a efectua măsurători, a prelucra date și a interpreta rezultatele experimentale spiritul muncii în echipă capacitatea de organizare și investigare.
Metode de creșterea a cristalelor optice (2 ore)	Se va face apel la analogii și algoritmi.	Studenții vor utiliza adecvat metode numerice și de statistică matematică în analiza și prelucrarea unor date specifice fizicii). Prelucrarea datelor experimentale și graficele se vor realiza utilizând Excel, Origin și MathCad.
Studiul elementelor și operațiilor de simetrie moleculară folosind software-ul Diamond (2 ore)		
Înregistrarea, prelucrarea și analizarea spectrelor de absorbție UV-VIS ale unor materiale cu aplicații biomedicale (4 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.
Spectre de emisie și excitație în domeniul UV-VIS ale unor materiale biomedicale (4 ore)		
Bibliografie: 1. M. Ștef, "Bazele spectroscopiei și laserilor", Notițe de curs, 2015; ( <a href="https://physics.uvt.ro/~stef/spectroscopie/">https://physics.uvt.ro/~stef/spectroscopie/</a> ); 2. M. Ștef, I. Nicoară, "Caracterizarea defectelor de structură în cristale", Editura Marineasa, Timișoara 2009; 3. M. Ștef, Obținerea și caracterizarea cristalelor de $\text{CaF}_2:\text{YbF}_3$ , Editura Eurobit, Timișoara 2012; 4. Modern aspects of bulk crystal and thin film preparation, Editors: N. Koleshnikov, E. Borisenko,		

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

Cunoașterea și înțelegerea fenomenelor specifice disciplinei, formarea și dezvoltarea abilităților practice de manipulare a aparaturii de laborator, de a efectua experimente, de a prelucra date experimentale și de a interpreta corect și complet rezultatele, exersarea spiritului de muncă în echipă și a capacității de organizare și investigare, cultivarea unui mediu științific bazat pe valori, pe etică profesională și calitate, sunt doar câteva argumente ce motivează utilitatea acestei discipline pentru formarea unui viitor fizician.

### 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Test grilă format din 50 de întrebări. Fiecare întrebare are 5 variante de răspuns cu un unul sau mai multe răspunsuri corecte. Întrebările care au mai multe răspunsuri corecte sunt marcate cu * - Timpul alocat fiecărei întrebări este de un minut.	Evaluare sumativă: Test grilă	70%
9.5 Seminar / laborator	Studentii să conceapă individual câte un <i>Referat</i> de laborator pe o temă specificată, să indice modul de efectuare a măsurătorilor și de interpretare a datelor. Studentii să prezinte și să discute între ei aceste referate.	Evaluare pe parcurs	30%
9.6 Standard minim de performanță			

- Studenții să cunoască terminologia de bază și să obțină minim nota 5 la testul grilă.
- Studenții să elaboreze un referat de laborator prin identificarea și utilizarea principalelor legi și principii fizice dintr-un context (problemă) reală.
- Studenții să interpreteze rezultatele unor măsurători experimentale sau calcule teoretice, prin utilizarea unor metode numerice sau statistice adecvate.

Data completării  
05.09.2023



Titular de disciplină  
Prof. univ. dr. Marius Ștef

Data avizării în departament

Director de departament  
Prof. univ. dr. Cătălin Marin

