

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea / Departamentul	Fizică
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	FIZICA / 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	Bazele spectroscopiei și laserilor FF3603						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. univ. dr. Marius Ștef						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. univ. dr. Marius Ștef						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E ¹	2.7 Regimul disciplinei	DS, DO

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	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren					52
Pregătire seminare / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					26
Tutorat					20
Examinări					4
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual	102				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	6				

¹ Conform articolului 37, alineatul (1) din Legea învățământului superior nr. 199/2023, cu modificările și completările ulterioare, „succesul academic al unui student pe parcursul unui program de studii este determinat prin **verificarea dobândirii rezultatelor așteptate ale învățării prin evaluări de tip examen și prin evaluarea pe parcurs**”.

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ● Mecanică cuantică ● Fizica atomului și moleculei; ● Optică.
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> ● 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; ● Competențele profesionale: identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice; rezolvarea problemelor simple de fizică.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> ● Tabla, videoproiector, laptop
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> ● Tabla, videoproiector, computere (2 studenți/computer) ● Dispozitive experimentale pentru studiul fenomenelor abordate (spectrofotometru UV-VIS și FTIR, spectrofluorimetru, software prelucrare spectre optice)

6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> - Să descrie concepte, teorii, metode, principii și legile fizicii; - Să explice și să interpreteze conceptem teorii, modele, noțiuni, principia de fizică; - Să descrie sistemele fizice, folosind teorii și instrumente specifice; - Să identifice metode, tehnici și instrumente fizice, proiectarea unor experimente fizice folosind metode și aparatură de laborator specifică; - Să explice principiul de funcționare/algorithmul utilizat la un aparat de măsură/metoda fizică folosită; - Să cunoască fundamentele de fizică și matematică; - Să cunoască fenomenele fizice și să le interpreteze prin formularea de ipoteze și operaționalizarea conceptelor cheie și utilizarea adecvată a aparaturii de laborator.
Abilități	<ul style="list-style-type: none"> - Să aplice principiile și legile fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice; - Să realizeze rapoarte profesionale/de cercetare specifice domeniului fizică; - Să utilizeze adecvat în comunicarea profesională terminologia specifică domeniului Fizică, dar și a domeniilor înrudite; - Să utilizeze adecvat în comunicarea profesională noțiunile, teoriile și metodele specific modelării fenomenelor fizice; - Să efectueze teste într-un laborator pentru a produce date fiabile și precise pentru a sprijini cercetarea științifică și testarea produselor.

Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> - Să își asume responsabilități pentru gestionarea dezvoltării profesionale; - Să execute cu responsabilitate unele sarcini de muncă independentă și de abordare interdisciplinară a unor subiecte; - Să efectueze stagii de cercetare în diverse unități de profil în vederea familiarizării și obținerii de rezultate interesante.
-------------------------------	--

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere în spectroscopia optică (2 ore)	Expunere, prezentare, exemple etc.	[1]
Coeficientul de absorbție. Legea Beer-Lambert (2 ore)	Suporturi de curs (inclusiv) pe e-learning/google classroom	[1]
Măsurarea spectrelor de absorbție. Spectrofotometrul (2 ore)		[1,2]
Luminescența. Măsurarea fotoluminescenței. Spectrofluorimetrul (2 ore)		[1-3]
Deplasarea Stokes și anti-Stokes. Eficiența cuantică a absorbției și emisiei (2 ore)		[2]
Timpul de viață al stărilor excitate (2 ore)		[1-3]
Împrăștierea Raman (2 ore)		[1-4]
Spectroscopia cu transformată Fourier (2 ore)		[1]
Surse de lumină folosite în spectroscopie (2 ore)		[2]
Laserul. Caracteristicile radiației laser (2 ore)		[1,2]
Inversia de populație. Condiția de prag (2 ore)		[1-3]
Tipuri de laseri. Monocromatori și detectori (2 ore)		[8,9,10,12]
Bibliografie: 1. M. Ștef, "Notițe de curs", https://physics.uvt.ro/~stef/spectroscopie/ 2. J.G. Sole, L.E. Bausa, D. Jaque, "An introduction to the Optical Spectroscopy of Inorganic Solids", John Wiley & Sons Ltd., England 2005; 3. N.V. Tkachenko, "Optical spectroscopy. Methods and Instrumentation", Elsevier, Amsterdam, Boston 2006; 4. N. M. Avram, "Fizica Atomului și Moleculei", Univ. Timișoara, 1986 5. B. H. Brandsen, C. J. Joachain, "Fizica atomului și a moleculei", Ed. Tehnica, Buc.,1998 6. N.M.Avram, M.Prosteanu, "Spectroscopie și laseri", Univ.Timișoara,1989 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 (2 ore)		
Instrumente optice folosite în spectroscopie (2 ore)		Prezentarea spectrofotometrelor UV-VIS Shimadzu, FTIR Nexus Thermo Nicolet și a spectrofluorimetrelor Perkin Elmer LS55 și FLS1000 Edinburgh Instruments.
Studiul elementelor de simetrie în cristale utilizând programul Diamond. (2 ore)		
Obținerea, prelucrarea și analizarea spectrelor de absorbție UV-VIS. Legea Beer-Lambert (4 ore)		
Înregistrarea, prelucrarea și analiza spectrelor de absorbție în domeniul IR pentru cristalele de CaF ₂ dopate cu ioni de pământ rar (4 ore)		
Influența concentrației de dopanți asupra proprietăților spectroscopice ale cristalelor de CaF ₂ impurificate cu ioni de pământ rar. (4 ore)		
Deconvoluția Gauss a spectrelor de absorbție în domeniul UV-VIS-IR. Construirea diagramei de nivele energetice (2 ore)		
Spectrele de emisie și excitație. Deplasarea Stokes. Construirea diagramei de nivele energetice (4 ore)		
Bibliografie:		
1. M. Ștef, “Notițe de curs”, https://physics.uvt.ro/~stef/spectroscopie/		
2. J.G. Sole, L.E. Bausa, D. Jaque, “An introduction to the Optical Spectroscopy of Inorganic Solids”, John Wiley & Sons Ltd., England 2005;		

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	Testarea cunostiintelor	Test grilă	50%
9.5 Seminar / laborator	Evaluare continuă		50%
9.6 Standard minim de performanță: Nota 5			
<ul style="list-style-type: none">● Studenții să cunoască terminologia de bază;● 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
21.01.2025

Titular de disciplină
Conf. univ. dr. Marius Ștef

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. univ. dr. Nicoleta Ștefu