

**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 Catedra	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe exacte
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	Fizica atomului si moleculei						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Avram Calin						
2.3 Titularul activităților de seminar	As. Dr. Barb Ana-Marinela						
2.4 Titularul activităților de laborator/lucrari	As. Dr. Barb Ana-Marinela						
2.5 Anul de studiu	2	2.6 Semestrul	3	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DF <b>FD 2301</b>

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

<b>3.1 Număr de ore pe săptămână</b>	6	din care ore curs	2	seminar	2	laborator	2
<b>3.2. Numar ore pe semestru</b>	84	din care ore curs	28	seminar	28	laborator	28
<b>3.3.Distribuția fondului de timp:</b>							<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							56
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren							8
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							20
Tutoriat							-
Examinări							10
Alte activități.....							-
<b>3.4 Total ore studiu individual</b>	<b>94</b>						
<b>3.5 Total ore pe semestru</b>	<b>178</b>						
<b>3.6 Numărul de credite</b>	<b>7</b>						

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

Cunoștințe	să descrie concepte, teorii, metode, principii și legile fizicii
	să descrie sistemele fizice, folosind teorii și instrumente specifice
	să identifice metode, tehnici și instrumente fizice, proiectate unor experimente fizice folosind metode și aparatură de laborator specifică
	să explice principiul de funcționare/algoritm utilizat la un aparat de măsură/metodă 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 aparatului de laborator
Abilități	să aplice principiile și legile fizicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice
	să coreleze metodele de analiză statistică cu problematică dată
	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 specifice 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	să își asume responsabilității pentru gestionarea dezvoltării profesionale
	să execute cu responsabilitate unele sarcini de muncă independentă și de abordare interdisciplinară a unor subiecte
	să utilizeze autonom sursele informaționale și a resursele de comunicare și formare profesională asistată
	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
<p>1. <u>Proprietăți corpusculare ale undelor electromagnetice.</u> Radiația din interiorul unei cavități închise. Legea lui Planck. Ipoteza cuantelor de energie. Fotonii.</p>	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	Suportul de curs și materialele bibliografice vor fi trimise studenților prin e-mail
<p>Efectul fotoelectric. Radiația Rontgen. Efectul Compton. Efectul Raman.</p>		
<p>2. <u>Modele atomice</u> Modelul static (Thomson). Modelul Rutherford.</p>		
<p>Cuantificarea orbitelor circulare în teoria lui Bohr. Modelul Bohr-Sommerfeld. Insuficiența teoriei Bohr-Sommerfeld.</p>		
<p>3. <u>Proprietățile ondulatorii ale microparticulelor.</u> Undele de Broglie. Verificarea experimentală a ipotezei lui de Broglie. Viteza de propagare a undelor de Broglie. Interpretarea probabilistică a undelor de Broglie. Principiul de nedeterminare.</p>		
<p>4. <u>Introducere în mecanica cuantică nerelativistă.</u> Valoarea medie a unei mărimi fizice. Operatori. Operatorii coordonată, impuls, moment cinetic și energie. Valori proprii și funcții proprii. Ecuația lui Schrodinger pentru stări staționare.</p>		
<p>Ecuația lui Schrodinger temporală. Particula în groapa de potențial unidimensională. Oscilatorul armonic liniar. Mișcarea unei particule într-un câmp central.</p>		
<p>5. <u>Atomii hidrogenoizi.</u> Nivele energetice ale atomilor hidrogenoizi. Distribuția densității în norul electronic. Spectrele atomilor hidrogenoizi. Valoarea proprie a energiei pentru metalele alcaline. Spectrele metalelor alcaline.</p>		
<p>Spinul electronului. Momentul magnetic orbital al electronului. Mărimii și orientarea momentului magnetic orbital. Momentul magnetic propriu al electronului. Structura fină a nivelelor energetice ale atomilor hidrogenoizi. Experiențele lui Lamb și Rutherford.</p>		
<p>6. <u>Atomii cu mai mulți electroni.</u> Aproximația câmpului central. Cuplajul Russel-Saunders. Cuplajul jj. Modelul vectorial al atomului. Sistemul periodic al elementelor.</p>		
<p>7. <u>Noțiuni generale despre molecule.</u> Introducere. Diametrul moleculei. Distanțele dintre atomii moleculei. Metode experimentale de studiu a structurii geometrice a moleculelor. Evaluarea aproximativă a mărimii diferitelor tipuri de energie ale moleculei. Aproximația adiabatică (Born-Oppenheimer).</p>		
<p>8. <u>Molecule biatomice.</u> Termenii electronici ai moleculei biatomice. Legătura dintre termenii moleculari electronici și termenii atomici. Proprietăți de simetrie ale termenilor electronici ai moleculei biatomice.</p>		
<p>Energia de vibrație a moleculei biatomice. Energia de rotație a moleculei biatomice. Spectre de rotație pură la molecula biatomică.</p>		
<p>9. <u>Molecule poliatomice.</u> Vibrația moleculelor poliatomice. Energia de rotație a moleculelor poliatomice. Tipuri de cuplaje a momentelor la moleculă.</p>		

<b>Bibliografie</b>				
1. N. M. Avram, "Fizica Atomului și Moleculei", Univ. Timișoara, 1986				
2. B. H. Brandsen, C. J. Joachain, "Fizica atomului și a moleculii", Ed. Tehnica, Buc., 1998				
3. G. Semencescu, S. Rapeanu, T. Magda "Fizica Atomică și Nucleară", Ed. Tehnica, Buc., 1976				
4. E. A. Nersisov "Fundamentals of Atomic and Nuclear Physics", Mir Pub. Moscow, 1990				
<b>7.2 Seminar</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>		
Legea lui Planck. Ipoteza cuantelor de energie. Fotonii.	Problematizare, conversatie euristica, studiu de caz			
Efectul fotoelectric. Efectul Compton. Efectul Raman.				
Modelul static (Thomson). Modelul Rutherford.				
Cuantificarea orbitelor circulare în teoria lui Bohr. Modelul Bohr-Sommerfeld.				
Viteza de propagare a undelor de Broglie. Interpretarea probabilistică a undelor de Broglie. Principiul de nedeterminare.				
Operatorii coordonată, impuls, moment cinetic și energie. Valori proprii și funcții proprii. Ecuația lui Schrodinger pentru stări staționare.				
Oscilatorul armonic liniar. Mișcarea unei particule într-un câmp central.				
Valoarea proprie a energiei pentru metalele alcaline. Spectrele metalelor alcaline.				
Structura fină a nivelelor energetice ale atomilor hidrogenoizi.				
Cuplajul Russel-Saunders. Cuplajul jj. Modelul vectorial al atomului.				
Evaluarea aproximativă a mărimii diferitelor tipuri de energie ale moleculei. Aproximația adiabatică.				
Legătura dintre termenii moleculari electronici și termenii atomici. Proprietăți de simetrie.				
Energia de vibrație a moleculei biatomice. Energia de rotație a moleculei biatomice.				
Vibrația moleculelor poliatomice. Energia de rotație a moleculelor poliatomice.				
<b>7.3 Laborator</b>				
Protecția muncii				
Determinarea sarcinii elementare de electricitate prin metoda Millikan.				
Determinarea sarcinii specifice a electronului.				
Verificarea legii Stefan – Boltzmann				
Determinarea constantei lui Planck				
Obținerea spectrelor de emisie atomică.				
Identificarea elementelor componente ale unor probe din spectre atomice.				
Determinarea lungimii de undă a unei linii spectrale cu ajutorul comparatorului Abbe.				
Determinarea constantei lui Rydberg.				
Studiul structurii fine a nivelelor energetice ale atomilor metalelor alcaline.				
Determinarea structurii geometrice a unor molecule.				
Studiul structurii spectrului aluminului.				
Studiul structurii de vibrație/rotatie a nivelelor energetice ale moleculelor biatomice.				
Recuperari				
Recuperari				

#### Bibliografie

1. N.M. Avram, N. Damșescu, S. Floruța, S. Goian, "Probleme de fizică atomică și nucleară", Tipografia Universității din Timișoara, 1986
2. Îndrumător pentru lucrări de laborator de fizica atomului și moleculei

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

--

#### 9. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
9.1 Curs	Corectitudinea răspunsurilor	Examen sub forma de lucrare scrisa. Se dau 3 subiecte teoretice.	50%
9.2 Seminar	Corectitudinea răspunsurilor	Testarea periodica prin lucrari de control (minim doua teste).	30%
9.3 Laborator/lucrari	Gradul de stapanire a tehnicilor de lucru	observarea directa a activitatii	20%
9.4 Standard minim de performanță			
cunoștințe pentru nota 5: Sa cunoasca terminologia de baza, sa abordeze corect 2 subiecte, chiar daca nu le poate dezvolta; Sa rezolve 2 probleme simple; Sa nu faca greseli majore.Sa prezinte fișe la subiectele teoretice.			

Data completării:  
15.09.2024

Titular de disciplină:  
Conf. dr. Avram Călin

Data avizării în department:

Director de departament:  
Conf. dr. Ștefu Nicoleta