

**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. Ana Marinela Barb						
2.4 Titularul activităților de laborator/lucrari	As. Dr. Ana Marinela Barb						
2.5 Anul de studiu	2	2.6 Semestrul	3	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DF <b>FF2301</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							32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren							8
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							18
Tutoriat							-
Examinări							6
Alte activități.....							-
<b>3.4 Total ore studiu individual</b>	<b>64</b>						
<b>3.5 Total ore pe semestru</b>	<b>148</b>						
<b>3.6 Numărul de credite</b>	<b>7</b>						

**6. Competențele specifice acumulate**

Competențe profesionale	Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat.
	Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice.
	Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	dobandirea de cunostinte despre structura materiei, cunostinte necesare profesiei
7.2 Obiectivele specifice	-formarea si dezvoltarea capacitatii de analiza si sinteza;

-corelarea cunostintele de baza cu cele dobandite la alte discipline inrudite

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. <u>Proprietăți corpusculare ale undelor electromagnetice.</u> Radiația din interiorul unei cavități închise. Legea lui Planck. Ipoteza cuantelor de energie. Fotonii.	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	Suportul de curs și materialele bibliografice vor fi trimise studenților prin e-mail
Efectul fotoelectric. Radiația Rontgen. Efectul Compton. Efectul Raman.		
2. <u>Modele atomice</u> Modelul static (Thomson). Modelul Rutherford.		
Cuantificarea orbitelor circulare în teoria lui Bohr. Modelul Bohr-Sommerfeld. Insuficiența teoriei Bohr-Sommerfeld.		
3. <u>Proprietățile undulatorii 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.		
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.		
Ecuația lui Schrodinger temporală. Particula în groapa de potențial unidimensională. Oscilatorul armonic liniar. Mișcarea unei particule într-un câmp central.		
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.		
Spinul electronului. Momentul magnetic orbital al electronului. Mărimea și orientarea momentului magnetic orbital. Momentul magnetic propriu al electronului. Structura fină a nivelelor energetice ale atomilor hidrogenoizi. Experiențele lui Lamb și Rutherford.		
6. <u>Atomii cu mai mulți electroni.</u>		
Aproximația câmpului central. Cuplajul Russel-Saunders .Cuplajul jj. Modelul vectorial al atomului. Sistemul periodic al elementelor.		
7. <u>Notiuni 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).		
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.		
Energia de vibrație a moleculei biatomice. Energia de rotație a moleculei biatomice. Spectre de rotație pură la molecula biatomică.		

9. <u>Molecule poliatomice</u> . Vibrația moleculelor poliatomice. Energia de rotație a moleculelor poliatomice. Tipuri de cuplaje a momentelor la moleculă.				
<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 moleculei", Ed. Tehnica, Buc., 1998 3. G. Semenescu, S. Rapeanu, T. Magda "Fizica Atomica și Nucleară", Ed. Tehnica, Buc., 1976 4. E. A. Nersesov "Fundamentals of Atomic and Nuclear Physics", Mir Pub. Moscow, 1990				
<b>8.2 Seminar</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>		
Legea lui Planck. Ipoteza cuantelor de energie. Fotonii.	Problematizare, conversație 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 moleculii. Aproximația adiabatică.				
Legătura dintre termenii moleculari electronici și termenii atomici. Proprietăți de simetrie.				
Energia de vibrație a moleculii biatomice. Energia de rotație a moleculii biatomice.				
Vibrația moleculelor poliatomice. Energia de rotație a moleculelor poliatomice.				
<b>8.3 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 aluminiului.				

Studiul structurii de vibrație/rotatie a nivelelor energetice ale moleculelor biatomice.		
Recuperari		
Recuperari		
<b>Bibliografie</b> 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		

### 9. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
9.1 Curs	Corectitudinea raspunsurilor	examen sub forma de lucrare scrisa. Se dau 5 subiecte, dintre care 3 teoretice si 2 probleme.	60%
9.2 Seminar	Corectitudinea raspunsurilor	testarea periodica prin lucrari de control/teme	20%
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 3 subiecte, chiar daca nu le poate dezvolta; Sa rezolve 1 problema; Sa nu faca greseli majore.			

 Data completării:  
16.09.2022

 Titular de disciplină:  
Conf. dr. Avram Călin

 Data avizării în  
department:

 Director de departament:  
Conf. dr. Marin Cătălin