

**FIȘA DISCIPLINEI**
**1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timisoara
1.2 Facultatea / Departamentul	Facultatea de Fizica
1.3 Catedra	Fizica
1.4 Domeniul de studii	Științe exacte
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică aplicată în medicină

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei		<b>Complemente de fizica atomului si moleculei</b>					
2.2 Titularul activităților de curs		Conf. Dr. Avram Calin					
2.3 Titularul activităților de seminar		Conf. Dr. Avram Calin					
2.4 Titularul activităților de laborator/lucrari		-					
2.5 Anul de studiu	1	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	Ob. <b>FAM 1103</b>

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

<b>3.1 Număr de ore pe săptămână</b>	4	din care ore curs	2	seminar	2	laborator	
<b>3.2. Numar ore pe semestru</b>	56	din care ore curs	28	seminar	28	laborator	
<b>3.3.Distribuția fondului de timp:</b>							<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren							10
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							30
Tutoriat							-
Examinări							10
Alte activități.....							-
<b>3.4 Total ore studiu individual</b>	<b>100</b>						
<b>3.5 Total ore pe semestru</b>	<b>156</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. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii.
-------------------------	---

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	completarea și consolidarea noțiunilor de bază ale fizicii atomului și moleculei, cum sunt cuantificarea unor mărimi fizice (energia, moment cinetic, etc.), structura nivelelor energetice ale atomilor și moleculelor
7.2 Obiectivele specifice	-formarea și dezvoltarea capacității de analiza și sinteză; -corelarea cunoștințelor de bază cu cele dobândite la alte discipline înrudite

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<u>1. Proprietăți corpusculare ale undelor electromagnetice. Radiația din interiorul unei cavități închise. Legea lui Planck. Ipoteza cuantelor de energie. Fotonii.</u>	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	Suportul de curs și materialele bibliografice vor fi trimise studentilor or prin e-mail
Efectul fotoelectric. Radiația Rontgen. Efectul Compton. Efectul Raman.	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
<u>2. Modele atomice Modelul static (Thomson). Modelul Rutherford.</u>	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
Cuantificarea orbitelor circulare în teoria lui Bohr. Modelul Bohr-Sommerfeld. Insuficiența teoriei Bohr-Sommerfeld.	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
<u>3. Proprietățile ondulatorii ale microparticulelor. 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.</u>	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
<u>4. Introducere în mecanica cuantică nerelativistă. Valoarea medie a unei mărimi fizice. Operatori. Operatorii coordonată, impuls, moment</u>	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	

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.	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
<u>5.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.	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
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.	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
<u>6.Atomii cu mai mulți electroni.</u> Aproximația câmpului central. Cuplajul Russel-Saunders .Cuplajul jj. Modelul vectorial al atomului. Sistemul periodic al elementelor.	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
<u>7.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).	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
<u>8.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.	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
Energia de vibrație a moleculei biatomice. Energia de rotație a moleculei biatomice. Spectre de rotație pură la molecula biatomică.	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
<u>9.Molecule poliatomice.</u> Vibrația moleculelor poliatomice. Energia de rotație a moleculelor poliatomice. Tipuri de cuplaje a momentelor la moleculă.	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	

<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. N.M. Avram, N. Damșescu, S. Floruța, S. Goian, "Probleme de fizică atomică și nucleară", Tipografia Universității din Timișoara, 1986		
4. G. Semenescu, S. Rapeanu, T. Magda "Fizica Atomica și Nucleara", Ed. Tehnica, Buc., 1976		
5. 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>
Studiul structurii fine a nivelelor energetice ale metalelor alcaline.	Problematizare, conversație euristica, studiu de caz	
Determinarea magnetonului Bohr prin efect Zeeman normal.	Problematizare, conversație euristica, studiu de caz	
Determinarea factorului giromagnetic al electronului prin RES.	Problematizare, conversație euristica, studiu de caz	
Difracția electronilor pe o rețea cristalină.	Problematizare, conversație euristica, studiu de caz	
Determinarea structurii geometrice a unor molecule.	Problematizare, conversație euristica, studiu de caz	
Studiul structurii de vibrație a nivelelor energetice ale moleculelor biatomice.	Problematizare, conversație euristica, studiu de caz	
Determinarea constantei de anarmonicitate și a constantei de forță pentru molecula CN.	Problematizare, conversație euristica, studiu de caz	
Determinarea energiei de disociere pentru molecula CN.	Problematizare, conversație euristica, studiu de caz	
Atomii cu mai mulți electroni.	Problematizare, conversație euristica, studiu de caz	<b>3 săpt.</b>
Molecule biatomice.	Problematizare, conversație euristica, studiu de caz	<b>3 săpt.</b>
<b>Bibliografie</b>		
1. N.M. Avram, N. Damșescu, S. Floruța, S. Goian, "Probleme de fizică atomică și nucleară", Tipografia Universității din Timișoara, 1986		

## 9. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
9.1 Curs	Corectitudinea răspunsurilor	examen sub forma de lucrare scrisă. Se dau 5 subiecte, dintre care 3 teoretice și 2 probleme.	60%
9.2 Seminar	Corectitudinea răspunsurilor	testarea periodică prin lucrări de control	40%
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:  
21.09.2021

Semnătura titularului de curs:  
Conf. dr. Călin Avram

Semnătura titularului de seminar/laborator:  
Conf. dr. Călin Avram

Semnătura directorului de departament:  
Conf. dr. Nicoleta Ștefu

 UNIVERSITATEA DE VEST DIN TIMISOARA  
**Facultatea de Fizică**