

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timisoara
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică și Matematică
1.3 Departamentul	Fizica
1.4 Domeniul de studii	Fizica
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică 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).

Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Complemente de fizica atomului si moleculei						
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. FAM 1103

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care ore curs	2	seminar	1	laborator	
3.2. Numar ore pe semestru	42	din care ore curs	28	seminar	14	laborator	
3.3. Distribuția fondului de timp:							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren							45
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							28
Tutoriat							-
Examinări							10
Alte activități.....							-
3.4 Total ore studiu individual	133						
3.5 Total ore pe semestru	175						
3.6 Numărul de credite	7						

3. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
-------------------	---

4.2 de competențe	•
-------------------	---

4. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	•
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	•

5. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea căror contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Cunoștințe	Noțiuni de avansate din domeniul fizicii aplicate în medicină Formulele de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile fizicii Conceptele de bază din domenii apropiate (fizică, matematică, chimie sau știința materialelor) în vederea utilizării adecvate în proiecte complexe
Abilități	
Responsabilitate și autonomie	Capacitatea de a proiecta și gestiona proiecte, de a acționa independent și creativ pentru a rezolva probleme și a lua decizii prin implementarea cunoștințelor dobândite Organizarea proprie a programului și timpului de lucru pentru îndeplinirea îndatoririlor Analiza critică a informațiilor de specialitate și capacitatea de a extrage informații corecte pentru îmbunătățirea actului medical Sintetizarea corectă și aplicarea cunoștințelor în domeniul fizicii medicale

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Proprietăți corpusculare ale undelor electromagnetice. 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 studentilor or prin e-mail
Efectul fotoelectric. Radiația Rontgen. Efectul Compton. Efectul Raman.	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
2. Modele atomice Modelul static (Thomson). Modelul Rutherford.	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
Cuantificarea orbitelor circulare în teoria lui Bohr. Modelul Bohr-Sommerfeld. Insuficiența teoriei Bohr-Sommerfeld.	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	

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.	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
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.	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
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	
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.	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	
6. <u>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	
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).	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
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.	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	
9. Molecule poliatomice. Vibrația moleculelor poliatomice. Energia de rotație a moleculelor poliatomice. Tipuri de cuplaje a momentelor la moleculă.	Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming	
Bibliografie 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		
7.2 Seminar	Metode de predare	Observații
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	3 săpt.
Molecule biatomice.	Problematizare, conversație euristica, studiu de caz	3 săpt.
Bibliografie 1. N.M. Avram, N. Damșescu, S. Floruța, S. Goian, "Probleme de fizică atomică și nucleară", Tipografia Universității din Timișoara, 1986		

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

9. Utilizarea instrumentelor bazate pe inteligența artificială generativă

Pentru realizarea sarcinilor definite la secțiunea de evaluare nu este permisă utilizarea instrumentelor IAgen .

Exemplele cele mai cunoscute de instrumente IAgen includ, dar nu se rezumă la: ChatGPT, Google Gemini, Copilot pentru text sau MidJourney pentru imagini.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1 Curs	Corectitudinea raspunsurilor	examen sub forma de lucrare scrisa. Se dau 5 subiecte, dintre care 3 teoretice si 2 probleme.	60%
10.2 Seminar	Corectitudinea raspunsurilor	testarea periodica prin lucrari de control	40%
10.3 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:
16.09.2026

Titular de disciplină:
Conf. dr.  Aram Călin

Data avizării în
departament:

Director de departament:
Conf. dr. Ștefu Nicoleta