

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 | Licența |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Fizica medicala |

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 | Conf. Dr. Avram Calin | | | | | | |
| 2.4 Titularul activităților de laborator/lucrari | Lect. Dr. Lighezan Liliana | | | | | | |
| 2.5 Anul de studiu | 2 | 2.6 Semestrul | 3 | 2.7 Tipul de evaluare | E | 2.8 Regimul disciplinei | Ob |

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

| | | | | | | | |
|---|------------|-------------------|----|---------|----|-----------|------------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 6 | din care ore curs | 2 | seminar | 1 | laborator | 2 |
| 3.2. Numar ore pe semestru | 84 | din care ore curs | 28 | seminar | 14 | laborator | 28 |
| 3.3. Distribuția fondului de timp: | | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | 40 |
| 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..... | | | | | | | - |
| 3.4 Total ore studiu individual | 78 | | | | | | |
| 3.5 Total ore pe semestru | 162 | | | | | | |
| 3.6 Numărul de credite | 7 | | | | | | |

6. Competențele specifice acumulate

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

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 | |
| Efectul fotoelectric. Radiația Rontgen. Efectul Compton. Efectul Raman. | Expunere, demonstrație, conversație euristica, brainstorming | |
| 2. <u>Modele atomice</u> 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. <u>Molecule poliatomice.</u> 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 moleculii", Ed. Tehnica, Buc., 1998
3. G. Semenescu, S. Rapeanu, T. Magda "Fizica Atomica și Nucleară", Ed. Tehnica, Buc., 1976
4. E. A. Nersisov "Fundamentals of Atomic and Nuclear Physics", Mir Pub. Moscow, 1990

| 8.2 Seminar | Metode de predare | Observații |
|---|--|-------------------|
| Legea lui Planck. Ipoteza cuantelor de energie. Fotonii. | Problematizare, conversatie euristica, studiu de caz | |
| Efectul fotoelectric. Efectul Compton. Efectul Raman. | Problematizare, conversatie euristica, studiu de caz | |
| Modelul static (Thomson). Modelul Rutherford. | Problematizare, conversatie euristica, studiu de caz | |
| Cuantificarea orbitelor circulare în teoria lui Bohr. Modelul Bohr-Sommerfeld. | Problematizare, conversatie euristica, studiu de caz | |
| Viteza de propagare a undelor de Broglie. Interpretarea probabilistică a undelor de Broglie. Principiul de nedeterminare. | Problematizare, conversatie euristica, studiu de caz | |
| Operatorii coordonată, impuls, moment cinetic și energie. Valori proprii și funcții proprii. Ecuația lui Schrodinger pentru stări staționare. | Problematizare, conversatie euristica, studiu de caz | |
| Oscilatorul armonic liniar. Mișcarea unei particule într-un câmp central. | Problematizare, conversatie euristica, studiu de caz | |
| Valoarea proprie a energiei pentru metalele alcaline. Spectrele metalelor alcaline. | Problematizare, conversatie euristica, studiu de caz | |
| Structura fină a nivelelor energetice ale atomilor hidrogenoizi. | Problematizare, conversatie euristica, studiu de caz | |
| Cuplajul Russel-Saunders .Cuplajul jj. Modelul vectorial al atomului. | Problematizare, conversatie euristica, studiu de caz | |
| Evaluarea aproximativă a mărimii diferitelor tipuri de energie ale moleculei. Aproximația adiabatică. | Problematizare, conversatie euristica, studiu de caz | |
| Legătura dintre termenii moleculari electronici și termenii atomici. Proprietăți de simetrie. | Problematizare, conversatie euristica, studiu de caz | |
| Energia de vibrație a moleculei biatomice. Energia de rotație a moleculei biatomice. | Problematizare, conversatie euristica, studiu de caz | |
| Vibrația moleculelor poliatomice. Energia de rotație a moleculelor poliatomice. | Problematizare, conversatie euristica, studiu de caz | |
| 8.3 Laborator | | |
| Protectia muncii | Experiment, studiu de caz | |
| Determinarea sarcinii elementare de electricitate prin metoda Millikan. | Experiment, studiu de caz | |
| Determinarea sarcinii specifice a electronului. | Experiment, studiu de caz | |
| Verificarea legii Stefan – Boltzmann | Experiment, studiu de caz | |

| | | |
|--|---------------------------|--|
| Determinarea constantei lui Planck | Experiment, studiu de caz | |
| Obținerea spectrelor de emisie atomică. | Experiment, studiu de caz | |
| Identificarea elementelor componente ale unor probe din spectre atomice. | Experiment, studiu de caz | |
| Determinarea lungimii de undă a unei linii spectrale cu ajutorul comparatorului Abbe. | Experiment, studiu de caz | |
| Determinarea constantei lui Rydberg. | Experiment, studiu de caz | |
| Studiul structurii fine a nivelelor energetice ale atomilor metalelor alcaline. | Experiment, studiu de caz | |
| Determinarea structurii geometrice a unor molecule. | Experiment, studiu de caz | |
| Studiul structurii spectrului aluminiului. | Experiment, studiu de caz | |
| Studiul structurii de vibrație/rotatie a nivelelor energetice ale moleculelor biatomice. | Experiment, studiu de caz | |
| Recuperari | Experiment, studiu de caz | |
| Recuperari | Experiment, studiu de caz | |
| 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 | | |

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 5 subiecte, dintre care 3 teoretice și 2 probleme. | 60% |
| 9.2 Seminar | Corectitudinea răspunsurilor | testarea periodica prin lucrari de control | 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:

Titular curs (Semnătura):

Data avizării în departament

Director departament (Semnătura):