

FISA DISCIPLINEI
 (Cod UPB: UPB.13.M1.O.xy-04)

1. Date despre program

| | |
|---------------------------------------|---|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea POLITEHNICA din București |
| 1.2 Facultatea | Facultatea de Științe Aplicate |
| 1.3 Departamentul | Fizică |
| 1.4 Domeniul de studii | Științe inginerești aplicate |
| 1.5 Ciclul de studii | Master |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea | <i>Ingineria si Aplicatiile Laserilor si Acceleratorilor (IALA)</i> |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|--|---|--|---|-----------------------|--------|-------------------------|-------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei | | Fizică Atomică si Nucleară pentru ingineri | | | | | |
| 2.2 Titularul activităților de curs | | Prof. dr. ing. Alexandru LUPAȘCU | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de laborator | | Sl. dr. ing. Sorin CIOBANU | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | I | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | Examen | 2.7 Regimul disciplinei | Obligatorie |

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

| | | | | | |
|--|----|----------|----|-----------------------|-------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână din care | 4 | 3.2 curs | 2 | 3.3 laborator/proiect | 1/1 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ din care | 56 | 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator/proiect | 14/14 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | 40 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 8 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 28 |
| Tutoriat | | | | | |
| Examinări | | | | | 3 |
| Alte activități- proiect | | | | | |
| 3.7 Total ore studiu individual | | | | | 79 |
| 3.9 Total ore pe semestru | | | | | 135 |
| 3.10 Numărul de credite | | | | | 5 |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | Cunoștințe generale de mecanică cuantică. |
| 4.2 de competențe | Cunoștințe generale de analiza matematică, algebră liniară, programare, limba engleza |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|------------------------------------|---|
| 5.1 de desfășurare a cursului | Sală de curs cu video-proiector. |
| 5.2 de desfășurare a laboratorului | Laboratoare specializate în cadrul Departamentului de Fizică din UPB. |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|-------------------------|--|
| Competențe profesionale | <ol style="list-style-type: none">1. Aplicarea mecanicii cuantice la sistemele atomice și nucleare2. Înțelegerea principiilor fizicii atomice și ale interacțiunii dintre lumină și atomi.3. Înțelegerea principiilor fizicii nucleare și ale fizicii radiațiilor ionizante. |
| Competențe transversale | <ol style="list-style-type: none">1. Îmbinarea rezultatelor teoretice și experimentale.2. Obișnuința lucrului în echipă.3. Dexteritatea de a deosebi lucrurile esențiale.4. Argumentarea unei ipoteze științifice. |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila de competențe specifice acumulate)

| | |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ol style="list-style-type: none">1. Înțelegerea și aplicarea metodelor cuantice în studiul fizicii atomice și nucleare.2. Studiarea interacțiunii dintre atomi și radiația electromagnetică.3. Aplicațiile fizicii nucleare și ale radiațiilor ionizante.4. Înțelegerea legăturilor dintre fizica atomică și fizica nucleară. |
| 7.2 Obiective specifice | <ol style="list-style-type: none">1. Înțelegerea modelului cuantic nerelativist al atomului.2. Înțelegerea unor modele cuantice nucleare.3. Studiul elementar al spectroscopiei atomice.4. Studiul elementar al radioactivității.5. Dificultăți experimentale în fizica atomică și nucleară6. Legătura dintre experiențele de fizică atomică și nucleară și modelele cuantice respective. |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații (nr. ore) |
|---|---|----------------------|
| Recapitularea noțiunilor de mecanică cuantică : relațiile de incertitudine, observabile necomutative, ecuația lui Schrödinger | Curs predate la tablă și folosind calculatorul și proiectorul. Întrebări și propuneri de teme de discuție. | 2 |
| Interacțiunea dintre fotoni și atomi. Spectroscopia atomică, date experimentale | | 2 |
| Câmpul central și momentul cinetic în mecanica cuantică | | 3 |
| Atomi în câmp magnetic, spinul electronilor, efectul Zeeman | | 2 |
| Exemple de spectre atomice, domenii spectrale, metode | | 2 |
| Spectroscopie de înaltă rezoluție, spectroscopie laser | | 2 |
| Metode numerice în studiul spectrelor atomice. | | 1 |
| Stări corelate, teleportare, informatică cuantică | | 1 |

| | | |
|--|---|-----------|
| Structura și caracteristicile nucleelor. Defectul de masă și energia de legătură. Modelul picătură | Curs predate la tablă și folosind calculatorul și proiectorul. Întrebări și propuneri de teme de discuție. | 3 |
| Groapa de potențial nucleară. Efectul tunel în nucleu. | | 2 |
| Sistemul proton-neutron | | 2 |
| Modelul în pături | | 1 |
| Radioactivitatea și proprietățile radiațiilor ionizante | | 2 |
| Detecția particulelor nucleare | | 1 |
| Reacții nucleare | | 2 |
| Total | | 28 |

Bibliografie

1. Max Born, Fizica Atomică, Ed. Științifică, București, 1973
2. Ion M. Popescu, Fizica. Noțiuni de mecanică cuantică, Ed. Politehnica Press, București, 2007
3. I. E. Irodov, Culegere de probleme de fizică atomică, Ed. tehnică, București, 1961
4. Mircea S. Rogalski, Stuart B. Palmer, Quantum Physics, Gordon and Breach, 1999

| 8.2 Seminar/Laborator | Metode de predare | Observații (nr. ore) |
|---|--|----------------------|
| <i>Seminarul</i> urmărește explicarea și fixarea problemelor importante sau dificile abordate la curs : comutatori, stări atomice, calcule spectroscopice, lărgimi ale liniilor spectrale, probabilități de tranziție, radioactivitate, defect de masă. | Calculare cuantice cu creta la tablă și/sau folosind calculatorul, teste și teme pentru casă | 14 |
| <i>Laboratorul</i> : Spectroscopul, sarcina specifică a electronului, determinarea constantei Rydberg, distribuția Poisson, determinarea dozelor de radiație, spectroscopia radiațiilor beta, spectrometria radiației gama. | Efectuarea unor experiențe fundamentale de fizică atomică și nucleară | 14 |
| Total | | 28 |
| Bibliografie http://www.physics.pub.ro/Cursuri/Cursuri.htm | | |

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

Cercetarea modernă are nevoie de ingineri calificați, cu specializări în domeniul științelor fundamentale cu aplicații în tehnologiile moderne aflate în plină dezvoltare. Proiectul ELI-NP va utiliza ingineri și fizicieni cu pregătire solidă în fizica atomică și nucleară. Industria folosește la rândul ei detectoare nucleare în unele domenii de activitate. Programa cursului răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și cerințelor angajatorilor în domeniu.

10. Evaluare

| | | | |
|----------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere în nota finală |
|----------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|

| | | | |
|---|--|--|---------|
| 10.4 Curs | <ul style="list-style-type: none"> - cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale - capacitatea de sinteză și de analiză comparativă a modelelor și tehnicilor teoretice - răspunsurile date la întrebările și la testele din timpul cursurilor | Examenele vor combina forma scrisă cu cea orală | 50% |
| 10.5 Seminar/Laborator | <ul style="list-style-type: none"> - aplicarea cunoștințelor teoretice fundamentale la rezolvarea unor probleme specifice. - cunoașterea fenomenelor studiate și a tehnicilor corecte de măsură a mărimilor fizice - prelucrarea și interpretarea corectă a datelor experimentale | <ul style="list-style-type: none"> - lucrări de verificare și teste - activitatea curentă în timpul anului - referate pentru lucrările de laborator | 25%/25% |
| 10.6 Standard minim de performanță | | | |
| efectuarea tuturor lucrărilor de laborator aferente cursului obținerea a 50 % din punctajul total aferent verificărilor de pe parcursul semestrului obținerea a 50 % din punctajul verificării finale | | | |

Data completării

Titularul de curs

Titularul de aplicații

30.01.2014

Prof. dr. Alexandru LUPAȘCU

S.L. dr. Sorin CIOBANU

Data avizării în catedră

Directorul de departament

30.01.2014

Prof. dr. Gh. Căta-Danil