

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Fizică
1.3 Departamentul	Fizică Biomoleculară
1.4 Domeniul de studii	Fizică, Fizică informatică, Fizică medicală, Științe inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu	Fizică, Fizică Informatică, Fizică Medicală, Fizică Tehnologică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizica nucleară						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr. Grigore Damian						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof.univ.dr. Grigore Damian						
2.4 Titularul activităților de laborator	Post vacant						
2.5 Anul de studiu	II	2.6 Semestrul	V	2.7 Tipul de evaluare	Examen	2.8 Regimul disciplinei	De pregătire în domeniul licenței

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care:					
3.2 curs	2	3.3 seminar	1	3.4 laborator	1		
3.5 Total ore din planul de învățământ	56	Din care:					
3.6 curs	28	3.7 seminar	14	3.8 laborator	14		
Distribuția fondului de timp:							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							10
Tutoriat							3
Examinări							2
Alte activități:							–
3.9 Total ore studiu individual	42						
3.10 Total ore pe semestru	98						
3.11 Numărul de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Fizica atomului și moleculei, Mecanică cuantică
4.2 de competențe	Utilizarea calculatorului în fizică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Amfiteatru dotat cu tablă, calculator, videoproiector și software adecvat – Power Point
5.2 de desfășurare a seminarului	Sală de seminar dotată cu tablă
5.3 de desfășurare a laboratorului	Laborator de fizică nucleară, dotat cu calculatoare și programe specifice achiziției și prelucrării datelor experimentale

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1. Cunoașterea și asimilarea noțiunilor fundamentale și a legilor specifice din fizica nucleară și utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice în domeniul științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C2. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor experimentale</p> <p>C3. Asigurarea de activități suport pentru cercetare.</p> <p>C4. Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare pentru efectuarea de experimente de cercetare.</p> <p>C5. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice.</p>
Competențe transversale	<p>CT1. Aplicarea regulilor de munca riguroasă și eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.</p> <p>CT2. Desfășurarea eficientă și eficace a activităților organizate în echipă.</p> <p>CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	
7.2 Obiectivele specifice	

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Repere ale fizicii nucleare	Prelegere, exemplificare	2 ore
Stabilitatea nucleară Caracterizarea generală a radioactivității: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Noțiuni asupra fenomenului de radioactivitate.</i> • <i>Mecanismul dezintegrărilor radioactive.</i> • <i>Legea transmutației radioactive.</i> • <i>Legea dezintegrării radioactive.</i> • <i>Timpul de înjumătățire.</i> • <i>Viața medie a unei surse radioactive.</i> • <i>Activitatea surselor radioactive.</i> • <i>Radioactivitatea artificială. Legea de acumulare radioactivă.</i> • <i>Producerea radioizotopilor.</i> Elementele radioactive <ul style="list-style-type: none"> • <i>Serii radioactive.</i> • <i>Cinetica dezintegrărilor succesive</i> • <i>Cinetica dezintegrărilor cu formare simultană a doi descendenți</i> 	Prelegerea participativă, dezbateră, dialogul, expunerea, demonstrația, exemplificarea	4 ore
Tipuri de dezintegrări radioactive: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Dezintegrarea α.</i> • <i>Dezintegrarea β.</i> • <i>Dezintegrarea γ</i> • <i>Izomeria nucleară</i> 	Prelegerea, expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore

Structura și caracteristicile nucleului atomic: <ul style="list-style-type: none"> • Structura protono-neutronică a nucleului • Masa și energia de legătură per nucleon • Specii nucleare. • Dimensiunile și forma nucleului. • Densitatea materiei nucleare • Spinul nuclear. • Momentul magnetic nuclear. 	Prelegerea, expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Natura forțelor nucleare <ul style="list-style-type: none"> • Caracteristici și proprietăți • Tipuri de interacțiuni • Proprietăți fundamentale ale forțelor nucleare • Groapa de potential nuclear • Particule elementare 	Prelegerea, expunerea, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Modele nucleare: <ul style="list-style-type: none"> • Modelul picătură. • Energia de legătură. • Formula semiempirică a energiei de legătură. • Modelul gazului degenerat (Fermi) • Modelul în pături. • Modelul generalizat 	Prelegerea, expunerea, demonstrația, exemplificarea	4 ore
Reacții nucleare. <ul style="list-style-type: none"> • Definiția și caracterizarea reacțiilor nucleare. • Legi de conservare. • Clasificarea reacțiilor nucleare. • Energia de reacție. • Secțiunea eficace. • Mecanisme de reacție. • Fisiunea și fuziunea nucleară 	Prelegerea participativă, expunerea, demonstrația, exemplificare video	4 ore
Reactori nucleari. <ul style="list-style-type: none"> • Prezentare generală. • Tipuri de reacții nucleare în reactor. • Reactorul nuclear staționar. • Reactori nucleari pulsanți. 	Prelegerea participativă, expunerea, demonstrația, exemplificare video	2 ore
Acceleratorii de particule. <ul style="list-style-type: none"> • Acceleratori în cascadă (Crockraft-Walton). • Acceleratori electrostatici; acceleratorul van der Graaf, acceleratorul Tandem. • Acceleratoare circulare; ciclotronul, betatronul. 	Prelegerea participativă, expunerea, demonstrația, exemplificare video	2 ore
Notiuni privind detecția și caracterizarea proceselor nucleare. <ul style="list-style-type: none"> • Detectori cu gaz. • Detectori cu lichide. • Detectori solizi. • Spectroscopie nucleară. 	Prelegerea participativă, expunerea, demonstrația, exemplificare video	2 ore
Aplicații ale fizicii nucleare <ul style="list-style-type: none"> • Industrie • Energetică • Medicină • Agricultură și alimentație • Arheometrie 	Prelegere, exemplificare	2 ore

Bibliografie

1. E.V.Spolski, *Fizică atomică*, vol. II, Ed.Tehnică, București, 1954
2. Evans, R.D., *The Atomic Nucleus*, McGraw-Hill, New York, 1955
3. St.Muscalu, *Fizică atomică și nucleară*, Ed.Didactică și Pedagogică, București 1975
4. Grigore Damian, *Surse de Radiații Nucleare*, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2005
5. G.Vlăducă, *Reacții nucleare și fisiunea nucleară*, Ed. Univ. București, 1981
6. I.G.Murgulescu, J.Păun, *Introducere în chimia fizică*, vol.I, 3, Ed. Academiei, 1982

7. C.Cosma, <i>Fizică atomică și nucleară</i> , Ed. Univ. Babeș-Bolyai, 1997		
8. Grigore Damian, <i>Reacții nucleare. Aplicații analitice</i> , Editura Universitatii "Babes-Bolyai" Cluj-Napoca, 2003		
9. Onuc Cozar, <i>Detectori de radiații. Spectroscopie gama</i> , Ed.Presa Universitară Clujeană, 2007		
10. http://www.nuc.berkeley.edu/courses/classes/NE39/		
11. http://www.science.uwaterloo.ca/~cchieh/cact/nuctek/ln/		
8.2 Seminar-rezolvări de probleme	Metode de predare	Observații
Radioactivitatea	Exercitiul, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Calculul energiilor de dezintegrare	Exercitiul, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Energia de legătură	Exercitiul, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Reacții nucleare. Cinetica reacțiilor nucleare	Exercitiul, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Reacții nucleare. Energetica reacțiilor nucleare	Exercitiul, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Aplicatii ale reacțiilor nucleare: datarea radioactivă	Exercitiul, demonstrația, exemplificarea	2 ore
Bibliografie		
1. <i>Fizică nucleară; Culegere de probleme</i> , eds. R. Ion-Mihai, O.G.Duliu, M.Penescu, Ed. ALL, București, 1996.		
2. C. Cosma, F. Koch, <i>Culegere de probleme de fizica atomică și nucleară</i> , Ed. Universitatii Babes-Bolyai Cluj-Napoca, 1985		
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
Determinarea parcursului și energiei particulelor α cu ajutorul fotomultiplicatorului	experiment, prelucrare date	2 ore
Determinarea energiei maxime a spectrului radiației β prin metoda absorbției totale	experiment, prelucrare date	2 ore
Determinarea energiei radiației γ prin metoda semiabsorbției	experiment, prelucrare date	2 ore
Studiul fluctuațiilor statistice în dezintegrarea γ	experiment, prelucrare date	1 ore
Studiul caracteristicii contorului Geiger-Muller	experiment, prelucrare date	1 ore
Determinarea timpului mort al contorului Geiger-Muller	experiment, prelucrare date	2 ore
Dozimetria radiației γ	experiment, prelucrare date	2 ore
Bibliografie		
1. MUHIN, K.N. <i>Fizică nucleară experimentală</i> , Ed.Tehnică, București, 1982		
2. Referate de laborator		

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din țară și din străinătate. Cerințele actuale ale din învățământul preuniversitar și al institutelor de fizică nucleară în contextul dezvoltării energeticii nucleare și al aplicațiilor medicale, necesită specialiști cu cunoștințe de bază în fizica nucleară. Cursul de Fizica nucleară, constituie deasemeni, un element fundamental în pregătirea tinerilor pentru colaborări internaționale și a viitorilor profesori în predarea unor cunoștințe avansate la nivel preuniversitar.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> corectitudinea, calitatea și modalitatea de prezentare a cunoștințelor asimilate la curs gradul de asimilare a limbajului de specialitate 	Evaluare finală în sesiunea de examene.	50%
	<ul style="list-style-type: none"> înțelegerea importanței disciplinei studiate și a legăturii cu celalalte discipline fundamentale 		10%
10.5 Seminar	<ul style="list-style-type: none"> capacitatea de asimilare a informațiilor de la curs și 	Participare activă la seminarii.	20%

	soluționare a problemelor și exercițiilor • criterii ce vizează aspectele atitudinale: seriozitatea, interesul pentru studiul individual		
	Teste periodice și evaluare de teme și proiecte	Lucrări scrise curente: teme, proiecte.	10%
10.6 Laborator	Efectuarea lucrărilor de laborator	Testarea modului de lucru	
	Redactarea rezultatelor obținute	Prezentarea și susținerea referatelor de laborator	10%
10.7 Standard minim de performanță			
Înșușirea corectă a noțiunilor teoretice și experimentale de bază din fizica nucleului și aplicarea acestora în rezolvarea unor aplicații simple.			

Semnătură titular curs

Semnătură titular seminar

Semnătură titular laborator

Data completării

Data avizării în departament

Semnătură director de departament
