

FIȘA DISCIPLINEI

Fizică nucleară

Anul universitar 2025

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică Biomoleculară,
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică, Fizică Informatică, Fizică Medicală, Fizică Tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizică nucleară			Codul disciplinei	FLR1408		
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Horia PAȘCA						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Horia PAȘCA						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	IV	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS

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/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					56
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat (consiliere profesională)					3
Examinări					2
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				70	
3.8. Total ore pe semestru				126	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Fizica atomului și moleculei, Mecanică cuantică.
4.2. de competențe	Să știe să efectueze calcule utilizând adecvat principiile generale ale fizicii, cu un aparat matematic bazat pe rezolvarea ecuațiilor algebrice, a celor diferențiale omogene și a integralelor. Să cunoască conceptele de bază ale fizicii ca metode de bază în rezolvarea de probleme, pentru explicarea fenomenelor; să știe utiliza calculatorul și modulele electronice și să prezinte o stare bună de sănătate și abilități pentru a lucra în laborator cu surse radioactive.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu tablă (amfiteatru) și videoprojector cu calculator, tablă
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar cu tablă în laborator și calculatoare. La seminarii se rezolvă probleme specifice domeniului.

	Laborator de fizică nucleară acreditat CNCAN, dotat cu detectori de radiații și surse de radiații de mică activitate, calculatoare și programe specifice achiziției și prelucrării datelor experimentale
--	--

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<p>C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat.</p> <p>C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date.</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>

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: Terminologia și tehnici de bază în domeniul fizicii nucleare pentru a putea efectua măsurători și calcule relevante în domeniu.
Aptitudini	Studentul este capabil să efectueze măsurători și calcule specifice domeniului.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a efectua măsurători și de a efectua calcule specifice domeniului fizicii nucleare și fizicii nucleului.

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Pregătirea studentului pentru însușirea conceptelor de bază ale domeniului astfel încât să fie capabil de a urma mai departe cursuri de specialitate, cum ar fi: "Spectroscopie Nucleară", "Detectori, dozimetrie și radioprotecție", "Medicină Nucleară", etc. .</p> <p>Pregătirea studentului în ceea ce privește metodele experimentale privind determinarea mărimilor caracteristice radiațiilor nucleare. Se studiază proprietățile fundamentale și detecția particulelor ce constituie radiația nucleară: alfa, beta, gamma și neutroni.</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>Prin însușirea acestor noțiuni studenții vor fi capabili să înțeleagă și să aprofundeze domenii ca: <i>Detecția și măsurarea radiației nucleare, Dozimetria radiațiilor, Medicina Nucleară, Radioprotecția</i>, în general toate legate de fizica radiațiilor și Medicina Nucleară. Totodată, ei vor aprofunda metodele de măsurare a radiațiilor α, β, γ și a neutronilor, determinarea unor parametri nucleari ca: activitatea sursei, măsurarea intensității radiației emise, corecțiile și absorbția radiațiilor în substanță.</p> <p>După absolvirea cursului studenții rămân cu cunoștințe privind modelele nucleare principale, modelele teoretice ale dezintegrărilor nucleare și ale reacțiilor nucleare, precum și cunoștințe de bază în ceea ce privește fisiunea, fuziunea nucleelor și nucleosinteza.</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Caracteristicile generale ale nucleului atomic.	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea, dialogul.	2 ore
2. Legea dezintegrării radioactive.	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea, dialogul.	2 ore
3. Stabilitatea nucleelor. Energia de legătură, formula semi-empirică a masei.	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea, dialogul.	2 ore
4. Deuteronul.	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea, dialogul.	2 ore
5. Împrăștierea nucleon nucleon.	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea, dialogul.	2 ore
6. Proprietățile forțelor nucleare.	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea, dialogul.	2 ore
7. Modele nucleare: Modelul picăturii de lichid, modelul în pături, modelul statistic al nucleului.	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea, dialogul.	4 ore
8. Dezintegrarea α .	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea, dialogul.	2 ore
9. Dezintegrarea γ .	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea, dialogul.	2 ore
10. Dezintegrarea β .	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea, dialogul.	2 ore
11. Detecția radiațiilor	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea, dialogul.	2 ore
12. Reacții nucleare	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea, dialogul.	2 ore
13. Fisiunea și fuziunea nucleară.	Prelegerea, demonstrația, exemplificarea, dialogul.	2 ore

14. Nucleosinteza.	Prelegerea, demonstratia, exemplificarea, dialogul.	2 ore
Bibliografie [1] "Introductory nuclear physics", Kenneth S. Krane, John Wiley & Sons, Inc. (1988) [2] L. Daraban, Curs de Fizică Nucleară, curs tipărit Ed.UBB Cluj, (2007) [3] Grigore Damian, CURS DE FIZICĂ NUCLEARĂ, curs tipărit Ed.UBB Cluj, (2009) [4] Valdimir Znamirovski, Note de curs, (1995), Onuc Cozar, Note de curs, (1996).		
8.2 Seminar - Prezenta obligatorie in proportie de 75% (minim).	Metode de predare	Observații
1. Formula de coliziune a lui Born.	Rezolvări de Probleme la tablă	2 ore
2. Radioactivitatea.	Rezolvări de Probleme la tablă	2 ore
3. Energia de legătură	Rezolvări de Probleme la tablă	2 ore
4. Reacții nucleare. Cinetica reacțiilor nucleare	Rezolvări de Probleme la tablă	2 ore
5. Reacții nucleare. Energetica reacțiilor nucleare	Rezolvări de Probleme la tablă	2 ore
6. Aplicatii ale reacțiilor nucleare: datarea radioactivă	Rezolvări de Probleme la tablă	2 ore
Bibliografie: [5] G. Damian, SURSE DE RADIATII NUCLEARE, Ed. Casa cărții de Știință, Cluj-Napoca (2005) [6] E. Borca, O.G. Dului, Aplicațiile radiațiilor nucleare: exemple practice, Ed. Tehnică, București (1997) [7] A. Berinde și al., Probleme rezolvate de tehnică Nucleară, Ed. Tehnică, București;		
8.3 Laborator - Prezenta obligatorie in proportie de 90% (minim)	Metode de predare	Observații
1. Comportamentul radiațiilor γ și β în câmp magnetic.	Efectuarea de experiențe	2 ore
2. Determinarea parcurului și energiei particulelor α	Efectuarea de experiențe	2 ore
3. Determinarea energiei maxime a spectrului radiației β prin metoda absorbției totale	Efectuarea de experiențe	2 ore
4. Fluctuații statistice în măsurători radioactive.	Simulare computerizată	2 ore
5. Determinarea energiei radiației γ prin metoda semiabsorbției.	Simulare computerizată	2 ore
6. Identificarea elementelor unei serii radioactive prin spectroscopie γ .	Simulare computerizată	2 ore

Bibliografie

- [8] Al. Berinde, și al. Probleme Rezolvate de Tehnică Nucleară, Ed. Tehnică, București (1972)
[9] F.Fodor, V. Znamirovski, O. Cozar, Lucrări practice de fizica atomului, nucleului și moleculei, Univ. B-B. Cluj, (1973)
[10] C. Cosma, F. Koch, Lucrări practice de fizică atomică și nucleară, Univ. B-B. Cluj (1985)
[11] M. Ion-Mihai, G. Vlăduță, SPECTROSCOPIE NUCLEARĂ-carte de laborator- Ed. Fac. de Fizică, Univ. București (1984)
[12] V. Znamirovski, O. Cozar, C. Cosma, T. Fiat, LUCRĂRI PRACTICE de interacțiuni nucleare și metode experimentale în fizică nucleară, Ed. UBB Cluj (1983)
[13] Muhin, K.N. Fizică nucleară experimentală, Ed.Tehnică, București, 1982
[14] 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 energiei 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• înțelegerea importanței disciplinei studiate și a legăturii cu celalalte discipline fundamentale	Examen scris cu 3 teme teoretice și o problema.	70%
10.5 Seminar / Laborator	Rezolvări de probleme	Probleme cu aplicație practică de determinare a unor mărimi dozimetrice și a calculul ecranelor de radiații.	10%
	Efectuarea de experimente de dozimetrie	Prezentarea referatelor de laborator cu rezultatele experiențelor.	20%

10.6 Standard minim de performanță:

Înșușirea corectă a noțiunilor teoretice și experimentale de bază din fizica nucleului și aplicarea acestora în rezolvarea unor aplicații simple.

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă
---	--

Data completării:
17.03.2025

Semnătura titularului de curs



Semnătura titularului de seminar



Data avizării în departament:
16.04.2025

Semnătura directorului de departament



² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".