

FIȘA DISCIPLINEI

Aplicațiile laserilor în tehnologie și biofotonică.

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Aplicațiile laserilor în tehnologie și biofotonică			Codul disciplinei	FLR5609		
2.2. Titularul activităților de curs	Monica Olivia FOCSAN						
2.3. Titularul activităților de seminar	Monica Olivia FOCSAN						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DD

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)					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					2
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				42	
3.8. Total ore pe semestru				98	
3.9. Numărul de credite				4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Frecventarea următoarelor cursuri: Optica, Electricitate si Magnetism, Fizica Atomului, Fizica Moleculei,
4.2. de competențe	Cunoasterea notiunilor si conceptelor de baza din mecanica cuantica, spectroscopie moleculara si stiinta materialelor; Capacitatea de a face conexiuni intre cunostintele acumulate anterior; Abilitati pentru activitati de laborator si prelucrarea datelor experimentale.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Studentii vor respecta comportamentul impus de instituție, nu vor perturba desfășurarea cursului prin folosirea de telefoane mobile.
--------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> Echipament informatic și software pentru prezentări multimedia Sală de curs cu conexiune la Internet Protejarea proprietății intelectuale a titularului de curs asupra tuturor materialelor didactice distribuite studenților prin mijloace digitale
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Echipe, laseri He-Ne, montaje și dispozitive optice existente în dotarea laboratorului de laseri

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<p>C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor inginerești aplicate.</p> <p>C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor.</p> <p>C3. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice. Asigurarea de activități suport pentru cercetare.</p> <p>C4. Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator. Utilizarea aparatului standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare.</p> <p>C5. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice.</p> <p>C6. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii. Coordinarea de structuri organizaționale având ca obiect de activitate proiectarea, fabricarea sau întreținerea de echipamente specifice.</p>
Competențe transversale	<p>CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.</p> <p>CT2. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</p>

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul are deprinderi și abilități de lucru cu laserii de mică putere și cu dispozitive și componente optice și poate desfășura activități în laboratoare de cercetare, producție sau învățământ
-------------------	---

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.

Aptitudini	Studentul este capabil să rezolve problemele propuse
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru întocmirea referatelor de laborator și rezolvarea unor teme simple propuse

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobindirea de competente și aptitudini în domeniul laserilor și utilizării acestora în aplicații tehnologice
7.2 Obiectivele specifice	Consolidarea cunoștințelor asupra radiației laser, a proprietăților acesteia și a mecanismelor care stau la baza utilizării laserului în procesarea materialelor, tehnologia informației, medicina și cercetare științifică.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere: Recapitularea ideilor și conceptelor despre natura luminii.	prelegere, experimente demonstrative, proiecții video	2 ore
2. Tranzitii optice elementare: Absorbția. Emisia spontană. Emisia stimulată. Inversia de populație. Efelul laser.		2 ore
3. Cavitate optica rezonanta. Mediu optic activ. Moduri optice longitudinale. Moduri optice transversale.		2 ore
4. Tipuri de laseri. Clasificare după mediul optic activ. Clasificare după modul de funcționare: Laseri în undă continuă. Laseri în pulsuri.		2 ore
5. Proprietățile radiației laser. Norme de securitatea și protecția în utilizarea laserilor		2 ore
6. Interacțiunea radiației cu substanța.		2 ore
7. Efecte ale interacțiunii radiației - substanța: Fototermic. Fotochimic. Fotoablativ. Efecte neliniare. Alte efecte.		2 ore
8. Procesarea materialelor cu ajutorul laserului. Sudura, topirea, tăierea, debitarea, gravarea, fasonarea, perforarea, etc		2 ore
9. Elaborarea de materiale nanostructurate cu ajutorul laserului. Depunerea de filme subțiri. Fotosinteza și depunerea de nanoparticule în câmp laser.		2 ore
10. Aplicațiile laserilor în metrologie. Interferometrie holografică. Alinieri, Profilometrie și Telemetrie. Senzoristica de mișcare și accelerație		2 ore

11. Aplicatiile laserilor in tehnologia informatiei. Inscrisi si redare, codificarea informatiei. Comunicatii optice. Perspectiva calculatorului fonic.		2 ore
12. Aplicatiile laserilor in meteorologie. Sistemul LIDAR. Sondarea atmosferei cu ajutorul laserului.		2 ore
13. Interactiunea radiatiei laser cu substanta vie. Regimuri de interactiune radiatie laser-tesut. Tipuri de laseri medicali.		2 ore
14. Aplicatiile laserilor in diferite domenii din medicina (chirurgie, oftalmologie, dermatologie, stomatologie, etc.)		2 ore

Bibliografie

1. T. Ilescu, Elemente de fizica laserilor si spectroscopie laser, Ed. Casa Cărții de știință, 2002.
2. S. Astilean, Metode si tehnici moderne de spectroscopie optica, Editura Casa Cărții de știință, 2002.
3. I. M. Popescu, A. M. Preda, St. St. Tudorache, C.P. Cristescu, G. F. Cone. P.E. Sterian, A.I. Lupascu, Aplicatii ale laserilor, Editura tehnica, 1989.
4. Dan C. Dumitras, Biofotonica, Editura Medic, 1999.

2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Inusirea normelor de securitate in utilizare a laserilor. Risc si protectie laser.	Experimente	
Masurarea profilului transversal al fasciculului laserului He-Ne		
Studiul proprietăților de coerenta si monocromaticitate a radiatiei laser		
Simularea functionarii laserilor		
Determinarea indicelui de refractie si deformatiilor fine cu ajutorul interferometrului Michelson.		
Analiza unui preparat biologic cu ajutorul laserului.		
Bibliografie Referatele lucrarilor de laborator		

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



La absolvirea cursului studentul intelege si recunoaste aplicatiile tehnologice ale laserilor si are deprinderi si abilitati de lucru cu laserii de mica putere si cu dispozitive si componente optice si poate desfasura activitati in laboratoare de cercetare, productie sau invatamant.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitate de a prezenta in mod corect subiecte și de a face conexiuni între	Examen	90 %

	acestea. Capacitatea de a înțelege mecanismele, efectele și fenomenele pe care se bazează aplicațiile laserilor		
10.5 Seminar/laborator	Pregătirea și modul de efectuare a lucrării. Conținutul și modul de redactare a referatului	Observarea modului de lucru în laborator. Acuratetea datelor culese. Notarea referatelor	10 %
10.6 Standard minim de performanță			
1. cunoasterea și folosirea corectă a noțiunilor și conceptelor legate de laseri și aplicațiile lor; 2. efectuarea lucrărilor de laborator în procent de cel puțin 75% cu prelucrarea corectă a datelor culese; 3. prezența la seminarii în procent de 75% și capacitatea de a rezolva probleme de dificultate medie			

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

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă
	

Data completării:
18.03.2025

Semnătura titularului de curs
Conf. Univ. dr. Monica FOCȘAN

Semnătura titularului de curs
Conf. Univ. dr. Monica FOCȘAN




Data avizării în departament:
19.03.2025

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".