



UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE
Str. A.I. Cuza, nr. 13, 200585 Craiova, Dolj, Romania,
<http://stiinte.ucv.ro/doctorat/>
e-mail: sd.stiinte@ucv.ro



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Domeniul de doctorat	Fizică
1.2. Forma de organizare	IF/IFR

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei				Interacția radiației laser cu materialele			
2.2. Titularul activităților de curs				Iacobescu Gabriela-Eugenia			
2.3. Titularul activităților de seminar/ laborator				Iacobescu Gabriela-Eugenia			
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DOP

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

3.1. Numărul de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3. seminar/laborator	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 - ore/sapt.					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					56
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					56
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					56
Tutorat					20
Examinări					6
Alte activități.....					
3.7. Total ore studiu individual					194
3.8. Total ore pe semestru					250
3.9. Numărul de credite					10

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none">● Optică, Fizică atomică, Fizica solidului și semiconductori/Fizica semiconductoarelor cu aplicații în medicină
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none">● cunoștințe de bază în domeniu;● stăpânirea metodelor și tehnicilor de laborator didactic;● abilități de documentare și valorificare a cunoștințelor;● capacitatea de a prelucra și procesa date prin utilizarea softurilor dedicate;● abilități lingvistice la nivel academic (lb. engleză, nivel cel puțin B2)● aptitudini și competențe digitale.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sală de curs dotată corespunzător
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Prezența la laborator este obligatorie

6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Cunoștințe	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ol style="list-style-type: none"> identifică și utilizează metode experimentale/ de modelare și teoretice adecvate pentru a investiga problemele științifice complexe ale temei de doctorat posedă o înțelegere avansată a domeniului, cu accent pe direcția în care se încadrează tema de cercetare doctorală conștientizează problemele etice din cercetarea în domeniu și a reglementărilor existente
Aptitudini (Abilități)	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ol style="list-style-type: none"> stăpânește tehnicile experimentale și de modelare pentru planificarea și executarea de experimente, pentru analiza și testarea modelelor cantitative și calitative de interpretare a rezultatelor științifice concepe, coordonează și realizează unele experimente/ modele/ cercetări pentru verificarea ipotezelor de lucru identifică situațiile problemă și le încadrează optim în demersurile cognitive existente
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ol style="list-style-type: none"> utilizează metode clasice și avansate de cercetare planifică experimente, interpretează și analizează corespunzător rezultatele obținute realizează modele cantitative și/ sau calitative ale proceselor și fenomenelor studiate, interpretează și identifică limitărilor acestora proiectează investigații focalizate pe rezolvarea problemelor specifice temei de doctorat posedă capacitatea de alegere a metodei/ procedurii/ tehnicii de abordare a problematicii imanente temei de cercetare

7. Conținuturi

7.1. CURS	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
1. Principiul de funcționare a laserelor: Laserul ca oscilator optic. Structura funcțională a sistemelor laser: sursa de energie, mediul activ, rezonatorul optic. Tipuri de pompaj. Pierderi, condiția de prag: pierderi prin efect Joule, pierderile în cavității, Inversia de populație de prag.	față în față	Prelegerea și expunerea interactivă, conversația euristică, problematizarea	4
2. Ecuațiile de evoluție temporală: lasere cu trei și patru nivele, lasere cu funcționare în impulsuri.			4
3. Rezonatoare optice: Funcțiile proprii gaussiene, Structura radială fundamentală, Diagrama de stabilitate. Frecvențe de rezonanță. Factorul de calitate a rezonatoarelor optice.			4
4. Monocromaticitatea. Lasere acordabile: Coerența temporală și coerența spațială, Puterea, fluența, intensitatea și strălucirea, Laserul ca amplificator. Obținerea impulsurilor gigantice.			4

Pulsuri ultra-scurte. Tehnici de compresie ale pulsurilor optice.			
5. Lasere cu semiconductoare. Lasere cu purtători bipolari. Lasere cu purtători unipolari. Cascade cuantice.			4
6. Procesarea materialelor cu ajutorul laserului: Sudura, topirea, tăierea, debitarea, gravarea, fasonarea, perforarea.			4
7. Aplicații tehnologice ale laserilor în metrologie, tehnologia informației, elaborarea materialelor nanostructurate, medicină, etc.			4
Bibliografie:			
1. Horn, A. (2022). The Physics of Laser Radiation–Matter Interaction, Fundamentals, and Selected Applications in Metrology, Springer Nature Switzerland, Springer Nature, ISBN 3031158628, 9783031158629, https://doi.org/10.1007/978-3-031-15862-9			
2. Malik, H.K. (2021). Laser-Matter Interaction for Radiation and Energy (1st ed.). CRC Press. https://doi.org/10.1201/b21799			
3. Mulser, P., Bauer, D. (2010) High Power Laser-Matter Interaction, Springer, ISBN-10 : 9783540506690			
4. Demian, G. (2005), Procesarea materialelor cu laser, Editura Universitaria			
5. Popescu, I. M. (2000) Fizica și ingineria laserelor, Ed. Tehnică, București			
6. Preda, A. M. (1995) Introducere în electronica cuantică, Ed. Stiintifică, București, 1995.			

7.2. Seminar/laborator	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
Aplicații la tema de cercetare a tezei de doctorat constând în experimente de interacțiune a fasciculelor laser cu substanța/materialele prin tehnicile prezentate la curs	față în față	Experimentul științific, discuții, dezbateri, problematizarea	24
Probă practică de evaluare a cunoștințelor		Experimentul științific	4
Bibliografie:			
1. Biswas, D.J. (2026). Shaping with Light: The Many Faces of Laser Material Processing. In: A Beginner's Guide to Lasers and Their Applications, Part 2. Undergraduate Lecture Notes in Physics. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-032-10699-5_15			
2. Mahamood, R.M. (2018). Future Research Need and in Laser Metal Deposition Process and Summary. In: Laser Metal Deposition Process of Metals, Alloys, and Composite Materials. Engineering Materials and Processes. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64985-6_10			
3. Asgari Sabet R, Ishraq A, Saltik A, Bütün M, Tokel O. (2024) Laser nanofabrication inside silicon with spatial beam modulation and anisotropic seeding". Nat. Commun. 15 (5786). doi:10.1038/s41467-024-49303-z.			
4. Deepak, J.R. Anirudh R.P, Sundar, S. S. (2023). Applications of lasers in industries and laser welding: A review, Materials Today: Proceedings, SSN 2214-7853, https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.02.102 .			

5. Osiac, M., Tiron, V., Iacobescu, G.E., Popa, G. (2014). A comparative study of GeSb₂Te₄ films deposited by radiofrequency and pulsed direct-current and magnetron sputtering high power impulse magnetron sputtering, Dig. J. Nanomater. Biostruct, 2014

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

Conținutul disciplinei este în acord cu pregătirea necesară dobândirii competențelor aferente ocupațiilor de cercetător în domeniul fizicii, științei materialelor și altor domenii conexe.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Cunoașterea și asimilarea conținutului informațional de specialitate. Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor referitoare la interacția radiației laser cu materialele. Corectitudinea cunoștințelor, coerența logică, exprimare clară.	Examen	70%
9.5. Seminar/laborator	Cunoașterea/Efectuarea experimentelor de laborator și interpretarea rezultatelor acestora	Probă practică de laborator	30%
9.6. Standard minim de performanță			
Însușirea și înțelegerea corectă a noțiunilor prezentate la curs; Achiziția și prelucrarea de date experimentale, identificarea și remedierea erorilor; Redactarea unui referat de specialitate cu respectarea exigențelor științifice și etice.			

Data completării
.....

Titular de disciplină,
Prof. univ. dr. Gabriela-Eugenia IACOBESCU

Semnătura titularului
.....

Data avizării în departament
.....

Director de departament,
Prof. univ. dr. Eugen-Mihăiță CIOROIANU

Semnătura directorului de departament,
.....