

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Departamentul de Fizică Biomedicală, Teoretică și Spectroscopie Moleculară
1.4 Domeniul de studii	Fizică / Știința Mediului / Științe Inginerești Aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licentă
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Fizică / Fizică informatică / Fizică medicală / Fizica mediului / Fizică tehnologică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<i>Aplicatii tehnologice ale laserilor</i>						
2.2 Titularul activităților de curs	Dr Zoltán Bálint						
2.3 Titularul activităților de seminar	Dr Zoltán Bálint						
2.4 Titularul activităților de laborator	Dr Zoltán Bálint						
2.5 Anul de studiu	3	2.6 Semestrul	6	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	S

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

3.1 Număr de ore pe săptămână		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							40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							12
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							26
Tutoriat							3
Examinări							3
Alte activități:							-
3.9 Total ore studiu individual	84						
3.10 Total ore semestru	140						
3.11 Numărul de credite	5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Frecventarea următoarelor cursuri: Optică, Electricitate și Magnetism, Fizica Atomului, Fizica Moleculei,
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea noțiunilor și conceptelor de bază din mecanică cuantică, spectroscopie moleculară și știința materialelor; Capacitatea de a face conexiuni între cunoștințele acumulate anterior; Abilități pentru activități de laborator și prelucrarea datelor experimentale.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs adecvată dotată cu tablă și proiector
5.2 De desfășurare a seminarului	Sală de seminar adecvată dotată cu tablă și proiector
5.3 De desfășurare a laboratorului	Echipe, laseri He-Ne, montaje și dispozitive optice existente în dotarea laboratorului de laseri

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti 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. Coordonarea 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 o dezvoltare.</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

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

8. Conținuturi

8.1	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. Cavitare optică rezonantă: 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. Interacțiunea radiației cu substanța Fototermic. Fotochimic. Fotoablativ. Efecte neliniare. Alte efecte.		2 ore
6. Procesarea materialelor cu ajutorul laserului: Sudura, topirea, tăierea, debitarea, gravarea, fasonarea, perforarea.		2 ore
7. Aplicațiile laserilor în metrologie: Interferometrie holografică. Alinieri, profilometrie și telemetrie. Senzoristică de mișcare și accelerație.		2 ore
8. Aplicațiile laserilor în tehnologia informației: Înscrisere și redare, codificarea informației. Comunicații optice. Perspectiva calculatorului fonic.		2 ore
9. Elaborarea de materiale nanostructurate cu ajutorul laserului: Depunerea de filme subțiri. Fotosinteză și depunerea de nanoparticule în câmp laser.		2 ore
10. Interacțiunea radiației laser cu substanța vie: Laseri în cercetarea biomedicală.		2 ore
11. Interacțiunea radiației laser cu substanța vie: Tipuri de laseri medicali.		2 ore
12. Aplicațiile laserilor în diferite domenii din medicină: chirurgie, oftalmologie, dermatologie, stomatologie.		2 ore
13. Aplicațiile laserilor în meteorologie: Sistemul LIDAR. Sondarea atmosferei cu ajutorul laserului.		2 ore
14. Aplicațiile speciale a laserilor.		2 ore
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. T. Iliescu, Elemente de fizica laserilor si spectroscopie laser, Ed. Casa Cărții de știință, 2002. 2. S. Astilean, Metode si tehnici modeme 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. 5. R. Farcy, Applications des lasers, Editura Masson, 1993. 6. O. Svelto, Principles of Lasers, Ed. III London, New Zork, 1989. 7. N. N. Puscas, Lucrari experimentale de optoelectronica, Fizica si ingineria laserilor, Editura Matrix Rom, 2004. 8. I. M. Popescu, A. M. Preda, C.P. Cristescu, G. F. Cone. P.E. Sterian, A.I. Lupascu, Probleme rezolvate de fizica laserilor, Editura Tehnica, 1979. 		

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Rezolvarea ecuației bilanțului la laserul cu 3 nivele.	rezolvări de probleme	
2. Calculul formei și a lărgimii liniei spectrale.		
3. Modelarea pulsurilor de lumină ultrascurte.		
4. Calculul dozei de iradiere laser și a adâncimii de pătrundere. Rezolvare de probleme aplicative asupra efectului termic al radiației laser asupra materialelor.		
5. Modelarea topirii materialelor, a tăierii și inciziei țesuturilor cu laserul.		
6. Rezolvarea ecuației LIDAR.		
7. Calculul dozei de iradiere laser și a adâncimii de ablație. Rezolvare de probleme aplicative asupra efectului fotoablativ al radiației laser asupra țesuturilor.		
Bibliografie: 1. M. Popescu, A. M. Preda, C.P. Cristescu, G. F. Cone. P.E. Sterian, A.I. Lupascu, Probleme rezolvate de fizica laserilor, Editura Tehnica, 1979. 2. T. Iliescu, Elemente de fizica laserilor si spectroscopie laser, Ed. Casa Cărții de știință, 2002. 3. R. Farc. Applications des lasers, Editura Masson, 1993.		
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Însușirea normelor de securitate în utilizarea laserilor. Risc și protecție laser.	Experimente	
2. Măsurarea profilului transversal al fasciculului laserului He-Ne.		
3. Studiul proprietăților de coerență și monocromaticitate a radiației laser.		
4. Simularea funcționării laserilor.		
5. Determinarea indicelui de refracție și deformărilor fine cu ajutorul interferometrului Michelson.		
6. Analiza unui preparat biologic cu ajutorul laserului.		
7. Studiul laserului în pulsuri Titanu/safir.		
Bibliografie 1. Referatele lucrărilor de laborator Lucrari experimentale de optoelectronica, fizica si ingineria laserilor, N. N. Puscas, Editura Matrix Rom, 2004.		

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

La absolvirea cursului studentul înțelege și recunoaște aplicațiile tehnologice ale laserilor și 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a prezenta în mod corect subiecte și de a face conexiuni între acestea. Capacitatea de a înțelege mecanismele, efectele și fenomenele pe care se bazează aplicațiile laserilor.	Examen final oral (45%) Verificări scrise pe parcurs (30%)	75%
10.5 Seminar	Participarea la activitatea de seminar, rezolvarea problemelor propuse.	Notarea activității din ora de seminar; notarea rezolvării problemelor propuse.	10%
10.6 Laborator	Pregătirea și modul de efectuare a lucrării. Conținutul și modul de redactare a referatului.	Observarea modului de lucru în laborator. Acuratețea datelor culese. Notarea referatelor.	15%
10.7 Standard minim de performanță			
<ol style="list-style-type: none">1. cunoașterea 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.			

Semnătura titularului de curs
Dr. Zoltán Bálint

Semnătura titularului de seminar
Dr. Zoltán Bálint

Semnătura titularului de laborator
Dr. Zoltán Bálint

Data completării
27 mai 2016

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament