

FIȘA DISCIPLINEI
OPTOELECTRONICA

Anul universitar 2024-2025

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Biomoleculară
1.4. Domeniul de studii	Fizică / Științe Inginerești Aplicate
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	OPTOELECTRONICA			Codul disciplinei	FLR5706		
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Simona Pinzaru						
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Simona Pinzaru						
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	VII	2.6. Tipul de evaluare	C	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)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					4
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				4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Da, cunostinte de optica, electronica, fizica solidului, spectroscopie
4.2. de competențe	Da, operare software specifice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Da; sala cu retroproiector, tabla/ versiune online; Prezentă la curs –facultativă; Prezentă la examen este condițională de existența evaluării pe parcurs.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Rețea de calculatoare, laborator ; Prezentă obligatorie/ dezbateri. probleme

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none">• C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii ale opticii într-un context interdisciplinar, tehnic; Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor inginerești aplicate.• C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor.• C3. Rezolvarea problemelor de optica tehnică în condiții impuse, Asigurarea de activități suport pentru cercetare.• C4. Aplicarea cunoștințelor din domeniul opticii în dispozitive tehnice optoelectronice și spectroscopice pentru aplicații specifice Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare pentru proiectarea și construcția unor dispozitive aplicabile în domeniu.• C5. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul opticii sensoriale• C6. Abordarea interdisciplinară a unor teme specifice plasmonicii și biofotonicii. Coordonarea de structuri organizaționale având ca obiect de activitate proiectarea, fabricarea sau întreținerea de echipamente optoelectronice
--	--

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.

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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. • 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.
--------------------------------	--

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: fenomenele și procesele optoelectronice necesare construcției și funcționării componentelor, instrumentației și aplicațiilor optoelectronice
Aptitudini	Studentul este capabil să propună soluții aplicative pe baza cunoștințelor
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru crearea unui sensor optoelectronic

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Cursul urmărește să ofere studenților bazele teoretice și experimentale necesare producerii, utilizării tehnicilor, dispozitivelor și aparatelor optice și spectrale moderne în diverse aplicații interdisciplinare curente (opto-nano-bio-tehnologie). • Familiarizarea cu noile tehnologii și aplicațiile lor curente.
--	---

7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Studiul caracteristilor optice si spectrale ale unor materiale, instrumente si aparate optice și spectrale și implementarea lor în aplicatii senzoriale curente; • Proiectarea, procesarea si manipularea efectelor luminoase si a imaginilor; • Utilizarea noțiunilor de fotometrie; in proiectarea sistemelor de iluminare; • Familiarizarea cu domeniul nanosenzorilor optici si aplicatiile acestora in tehnici specroscopecice avansate; • Insusirea notiunilor de baza din domeniul tehnicilor optoelectronice actuale de monitorizarea a atmosferei, a mediului sau cu aplicabilitate biomedicala;
----------------------------------	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Conceptul de optotehnica. Conceptul de optoelectronica. Electrooptica. Optoelectronica – subdomeniu al fotonicii. Lumina si manipularea ei. De la surse de lumină istorice, la tehnologii actuale nano-bio-fotonice. Surse de lumina si clasificarea lor	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
2. Notiunea de senzor. Ochiul si prelucrarea imaginilor. Optica fiziologica. Optometrie.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
3. Fotometrie. Marimi si unitati energetice si fotometrice. Tehnici de iluminare.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
4. Proiectarea iluminarii interioare si exterioare. Efecte optice speciale.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
5. Procesarea imaginilor. Camere digitale. Imagistica. Senzori optici. Tehnica imaginilor în IR si UV. Aplicații	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
6. Surse si detectori UV, IR. Surse si detectori in spectroscopia optica. Modele clasice si miniaturale.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
7. Dispozitive optoelectronice. Comunicarea prin fibre optice, remote sensing, sisteme de diagnosticare, sisteme informatinale optice	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
8. Nanosenzori optici. Elemente de Bionanofotonica.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
9. Aplicatii biomedicale ale dispozitivelor optoelectronice: Diagnosticare medicală cu dispozitive optoelectronice	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
10. Lidarul. Constructie, functionare. Tehnici optoelectronice in monitorizarea atmosferei si pentru evaluarea hazardelor naturale si riscurilor tehnologice	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
11. Fotodiode si LED-uri. Fabricarea, operarea,	Slide show +tabla, conversatie	2 ore

aplicatiile si limitarile diferitelor dispozitive optoelectronice.	euristica	
12. Celule solare. Aplicatii curente. Probleme actuale si cererile de solutii concrete din cercetarea aplicată; Exemple de tip <i>www.ninesigma.net</i>	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
13. Notiuni de fotonica. Aplicațiile fotonicii în astronomie, si cercetarea spatiaala	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
14. Provocari ale tehnologiilor curente. Lab on a chip; Nano-opto-electronica; Nanomedicina, Materiale printate 3D, terapii fotonice si fotodinamice; Probleme care asteapta solutii.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore

Bibliografie

1. Optoelectronics; Cambridge University Press; 1 edition | June 15, 2002 | ISBN-10: 0521778131 | 450 pages | File type: PDF | 4.4 mb
 2. S. Pînzaru, Optotehnica, curs, format electronic disponibil.
 3. Dumitras, C. Dan, Ingineria fasciculelor laser, Ed. All, ISBN: 973-571-522-8, 2004.
 4. Savii, Gheorghe, Laseri : Aplicatii in ingineria tehnologica, Ed. Facla, 1981.
 - 5*. S. Zamfira, D. Luca, M. Baritz, A. Cornea, M. Ulea, Optica tehnica, 1998.
 6. F.T.S.Yu, I.C.Khoo, Principles of Optical Engineering, Wiley, New York, 1990.
 7. T. Iliescu, S. Cîntă Pînzaru, D. Maniu, S. Astilean, R. Grecu, Aplicații ale spectroscopiei vibraționale, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2002.
 8. <http://www.olympusmicro.com/primer/java/index.html>
 - 9*. http://laplace.ucv.cl/Cursos/FisicaExperimental_1/1S2007/Material_del_Semestre/opto.pdf
 10. <https://www.nature.com/subjects/optoelectronic-devices-and-components>;
 11. Handbook of Raman Spectroscopy, From the Reseach Laboratory to the Process Line, Ed. Ian Lewis, Howell G. M. Edwards, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 2001.
 12. Optoelectronic devices, Chapter 4, in https://ecee.colorado.edu/~bart/book/book/chapter4/ch4_6.htm
 13. http://www.ornl.gov/info/ornlreview/rev29_3/text/biosens.htm
 - 14*. Mohan Srinivasarao, " Nano-Optics In The Biological World: Beetles, Butterflies, Birds And Moths" Chemical Reviews, 99, 1935-1961 (July 1999). PDF
 15. <http://www.ptfe.gatech.edu/faculty/mohan/MSLAB-research-nanobiooptics.htm>
 - 16*. <http://www.microscopy-uk.net/mag/indexmag.html?http://www.microscopy-uk.net/mag/artoct04/cbscales.html>
 - 17*. N. Ajtaj, Optoelectronic Techniques for atmospheric monitoring used for the assessment of natural hazards and technological risks, Teza de Doctorat, 2012, Biblioteca Centrala Universitara.
 18. http://laplace.ucv.cl/Cursos/FisicaExperimental_1/1S2007/Material_del_Semestre/opto.pdf
- * lectura aditionala, recomandata specific la fiecare curs;
Pentru fiecare tematica se va indica la curs bibliografia si tematica de studiu individual pentru seminar.

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Caracterizarea spectrală a surselor de lumină convenționale și a surselor laser. Aplicatii de tip java applets	Retea calculatoare, rezolvare probleme, discutii libere, prezentari referate tematice, java applet interactiv	1 ora
2. Caracterizarea spectrală a surselor de lumină convenționale și a surselor laser. Aplicatii de tip java applets	Retea calculatoare, rezolvare probleme, discutii libere, prezentari referate tematice, java applet interactiv	1 ora
3. Istoria spectroscopiei optice. Evoluția aparatelor spectrale si a componentelor optoelectronice	Retea calculatoare, rezolvare probleme, discutii libere,	1 ora

(tematica propusa pentru referate individuale)	prezentari referate tematice, java applet interactiv	
4. Istoria dispozitivelor optice. Evoluția aparatelor spectrale si a componentelor optoelectronice (tematica propusa pentru referate individuale)	Retea calculatoare, rezolvare probleme, discutii libere, prezentari referate tematice, java applet interactiv	1 ora
5. Calculul unor mărimi fotometrice si probleme de proiectarea iluminării; Aplicatii de tip java applets (seminar interactiv)	Retea calculatoare, rezolvare probleme, discutii libere, prezentari referate tematice, java applet interactiv	1 ora
6. Calculul unor mărimi fotometrice si probleme de proiectarea iluminării; Aplicatii de tip java applets (seminar interactiv)	Retea calculatoare, rezolvare probleme, discutii libere, prezentari referate tematice, java applet interactiv	1 ora
7. Analiza imaginilor digitale. Achiziția, transferul, prelucrarea si stocarea diferitelor tipuri de fisiere imagine.	Retea calculatoare, rezolvare probleme, discutii libere, prezentari referate tematice, java applet interactiv	1 ora
8. Analiza imaginilor digitale. Achiziția, transferul, prelucrarea si stocarea diferitelor tipuri de fisiere imagine.	Retea calculatoare, rezolvare probleme, discutii libere, prezentari referate tematice, java applet interactiv	1 ora
9. Dispozitive CCD; Constructia si functionarea. Simulare computationally (java applets)	Retea calculatoare, rezolvare probleme, discutii libere, prezentari referate tematice, java applet interactiv	1 ora
10. Analiza proprietatilor optice si electronice ale unor substante complexe (coloranti, poluanti organici, celule, tesuturi vegetale)	Retea calculatoare, rezolvare probleme, prezentari referate tematice, java applet interactiv	1 ora
11. Prezentarea unor teme de studiu individual din tematica generală a cursului (interactiv)	Slide show, discutii	1 ora
12. Prezentarea unor teme de studiu individual din tematica generală a cursului (interactiv)	Slide show, discutii	1 ora
13. Prezentarea unor teme de studiu individual din tematica generală a cursului (interactiv)	Slide show, discutii	1 ora
14. Prezentarea unor teme de studiu individual din tematica generală a cursului (interactiv)	Slide show, discutii	1 ora
Bibliografie: Bibliografie curs		
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Obținerea si caracterizarea spectrului surselor din laborator (lampa cu Hg, Na, Cd)	Practic+ simulare java applet	1 ora
2. Obținerea si caracterizarea spectrului surselor din laborator (lampa cu Hg, Na, Cd)	Practic+ simulare java applet	1 ora
3. Simularea producerii unei diode laser (java applet)	simulare java applet	1 ora
4. Simularea producerii unei diode laser (java applet)		1 ora
5. Obținerea si reconstituirea unei	Practic	1 ora

holograme si a retelelor holografice		
6. Obținerea și reconstituirea unei holograme și a rețelelor holografice	practic	1 ora
7. Obținerea, prelucrarea, transferul și stocarea imaginilor digitale	practic	1 ora
8. Obținerea, prelucrarea, transferul și stocarea imaginilor digitale	practic	1 ora
9. Caracterizarea spectrală a unei surse laser (laserului cu He-Ne). Aplicații optime;	practic + java applet	1 ora
10. Caracterizarea spectrală a unei surse laser (laserul cu He-Ne). Aplicații optime;	practic + java applet	1 ora
11. Studiul lidarului. Aplicații în monitorizarea atmosferei	practic	1 ora
12. Camera UV- aplicații în monitorizarea atmosferei	practic	1 ora
13. Nano-optica în biologie: studiul caracteristicilor optice și spectrale ale unor specii vegetale și animale	practic + java applet	1 ora
14. Nano-optica în biologie: studiul caracteristicilor optice și spectrale ale unor specii vegetale și animale	practic + java applet	1 ora

Bibliografie

Bibliografie curs + lucrări specifice (fascicule) 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 studiază în alte centre universitare din țară (nu există acces) și străinătate (da). Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața de muncă, conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar, al institutelor de cercetare și al mediului de afaceri.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Însușirea noțiunilor de bază specifice disciplinei; Capacitatea de analiză, sinteză și proiectare a unei probleme optotehnice	Examen scris/oral	75% examen la sfârșit de semestru
10.5 Seminar	Prezentare liberă referat	Note evaluare pe parcurs	10%
10.6 Laborator	Referat	Note rezultate	15%
10.6 Standard minim de performanță			

- Standard minim de performanță: Prezentarea unei aplicatii interdisciplinare sub forma de referat (slide show+ doc) elaborat pe baza studiului individual din tematica si bibliografia cursului.
- Obs. Prezența la ore : laboratoarele obligatorii; condiții de prezentare la examen: parcurgerea activitatii de laborator și contribuția activă (referat la cel puțin un seminar); modalități de recuperare lab. - ultima săptămână din semestru, sau pe parcurs, conf. orarului;
- Noțiunea de plagiat: nu se admit referate copiate (internet, colegi din ani anteriori) consecințele plagiatului, consecințele cazurilor de fraudă la examen, rezolvarea contestațiilor- se vor comunica la fata locului, după caz.

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

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
1 FĂRĂ SĂRĂCIE 	2 FOAMETE „ZERO” 	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTĂRE 	4 EDUCATIE DE CALITATE 	5 EGALITATE DE GEN 	6 APĂ CURATĂ ȘI SĂNĂTATE 	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE 	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ 	9 INDUSTRIE, INOVATE ȘI INFRASTRUCTURĂ 
10 INEGALITĂȚI REDUSE 	11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE 	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILE 	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ 	14 VIAȚA ACVATICĂ 	15 VIAȚA TERESTRĂ 	16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE 	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR 	

Data completării:
18.03.2025

Semnătura titularului de curs



Semnătura titularului de seminar



Data avizării în departament:
18.03.2025

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".