

FIȘA DISCIPLINEI
OPTOELECTRONICA

Anul universitar 2025-2026

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 ingineresti 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 |
| 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 |

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.

| | |
|--|---|
| | 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 caracteristicilor optice și spectrale ale unor materiale, instrumente și aparate optice și spectrale și implementarea lor în aplicații senzoriale curente; • Proiectarea, procesarea și manipularea efectelor luminoase și a imaginilor; • Utilizarea noțiunilor de fotometrie; în proiectarea sistemelor de iluminare; • Familiarizarea cu domeniul nanosenzorilor optici și aplicațiile acestora în tehnici spectroscopice avansate; • Însușirea noțiunilor de bază din domeniul tehnicilor optoelectronice actuale de monitorizarea a atmosferei, a mediului sau cu aplicabilitate biomedicală; |

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 informatonale 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, aplicatiile si limitarile diferitelor dispozitive optoelectronice. | Slide show +tabla, conversatie euristica | 2 ore |
| 12. Celule solare. Aplicatii curente. Probleme actuale si cererile de solutii concrete din cercetarea aplicată; Exemple de tip www.ninesigma.net | 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 |
| <p>Bibliografie</p> <p>1. Optoelectronics; Cambridge University Press; 1 edition June 15, 2002 ISBN-10: 0521778131 450 pages File type: PDF 4.4 mb</p> <p>2. S. Pînzaru, Optotehnica, curs, format electronic disponibil.</p> <p>3. Dumitras, C. Dan, Ingineria fasciculelor laser, Ed. All, ISBN: 973-571-522-8, 2004.</p> <p>4. Savii, Gheorghe, Laseri : Aplicatii in ingineria tehnologica, Ed. Facla, 1981.</p> | | |

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 Research 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. Aplicații de tip java applets | Retea calculatoare, rezolvări probleme, discuții libere, prezentări referate tematice, java applet interactiv | 1 ora |
| 2. Caracterizarea spectrală a surselor de lumină convenționale și a surselor laser. Aplicații de tip java applets | Retea calculatoare, rezolvări probleme, discuții libere, prezentări referate tematice, java applet interactiv | 1 ora |
| 3. Istoria spectroscopiei optice. Evoluția aparatelor spectrale și a componentelor optoelectronice (tematica propusă pentru referate individuale) | Retea calculatoare, rezolvări probleme, discuții libere, prezentări referate tematice, java applet interactiv | 1 ora |
| 4. Istoria dispozitivelor optice. Evoluția aparatelor spectrale și a componentelor optoelectronice (tematica propusă pentru referate individuale) | Retea calculatoare, rezolvări probleme, discuții libere, prezentări referate tematice, java applet interactiv | 1 ora |
| 5. Calculul unor mărimi fotometrice și probleme de proiectarea iluminării; Aplicații de tip java applets (seminar interactiv) | Retea calculatoare, rezolvări probleme, discuții libere, prezentări referate tematice, java applet interactiv | 1 ora |
| 6. Calculul unor mărimi fotometrice și probleme de proiectarea iluminării; Aplicații de tip java applets (seminar interactiv) | Retea calculatoare, rezolvări probleme, discuții libere, prezentări referate tematice, java applet interactiv | 1 ora |
| 7. Analiza imaginilor digitale. Achiziția, transferul, prelucrarea și stocarea diferitelor tipuri de fișiere imagine. | Retea calculatoare, rezolvări probleme, discuții libere, prezentări referate tematice, | 1 ora |

| | | |
|--|---|-------|
| | java applet interactiv | |
| 8. Analiza imaginilor digitale. Achizitia, 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 computationala (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 și caracterizarea spectrului surselor din laborator (lampa cu Hg, Na, Cd) | Practic+ simulare java applet | 1 ora |
| 2. Obținerea și 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 și reconstituirea unei holograme și a rețelelor holografice | Practic | 1 ora |
| 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 optice; | practic + java applet | 1 ora |
| 10. Caracterizarea spectrală a unei surse laser (laserul cu He-Ne). Aplicații optice; | practic + java applet | 1 ora |
| 11. Studiul lidarului. Aplicații în monitorizarea atmosferei | practic | 1 ora |
| 12. Camera UV- aplicații în | practic | 1 ora |

| | | |
|--|-----------------------|-------|
| monitorizarea atmosferei | | |
| 13. Nano-optica in biologie: studiul caracteristicilor optice si spectrale ale unor specii vegetale si animale | practic + java applet | 1 ora |
| 14. Nano-optica in biologie: studiul caracteristicilor optice si spectrale ale unor specii vegetale si animale | practic + java applet | 1 ora |
| Bibliografie Bibliografie curs + lucrari 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 exista 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 | Insusirea notiunilor de baza specifice disciplinei; Capacitatea de analiza, sinteza si proiectare a unei probleme optotehnice | Examen scris/oral | 75% examen la sfârșit de semestru |
| 10.5 Seminar | Prezentare libera 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

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se

| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|--|---|---|
|  | | Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă | | | | | | |
| 1 FĂRĂ SĂRĂCIE  | 2 FOAMETE „ZERO”  | 3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTARE  | 4 EDUCAȚIE 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 ORASE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE  | 12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ  | 13 ACȚIUNE CLIMATICĂ  | 14 VIAȚA ACVATICĂ  | 15 VIAȚA TERESTRĂ  | 16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE  | 17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR  | |

Data completării:
28.04.2025

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar




Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament

...

.....

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.*".