

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

<b>1.1 Instituția de învățământ superior</b>	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
<b>1.2 Facultatea</b>	de Fizică
<b>1.3 Departamentul</b>	Fizica biomoleculara
<b>1.4 Domeniul de studii</b>	Fizică / Științe Inginerești Aplicate
<b>1.5 Ciclul de studii</b>	Licență
<b>1.6 Programul de studiu</b>	Fizică Tehnologică

### 2. Date despre disciplină

<b>2.1 Denumirea disciplinei</b>	Optoelectronica. Celule solare.						
<b>2.2 Titularul activităților de curs</b>	Conf. Dr. Simona Pinzaru						
<b>2.3 Titularul activităților de seminar</b>	Conf. Dr. Simona Pinzaru						
<b>2.4 Titularul activităților de laborator</b>	Conf. Dr. Simona Pinzaru						
<b>2.5 Anul de studiu</b>	IV	<b>2.6 Semestrul</b>	VII	<b>2.7 Tipul de evaluare</b>	E	<b>2.8 Regimul disciplinei</b>	S

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

<b>3.1 Număr de ore pe săptămână</b>		<b>Din care:</b>					
<b>3.2 curs</b>	2	<b>3.3 seminar</b>	1	<b>3.4 laborator</b>	1		
<b>3.5 Total ore din planul de învățământ</b>	56	<b>Din care:</b>					
<b>3.6 curs</b>	28	<b>3.7 seminar</b>	14	<b>3.8 laborator</b>	14		
<b>Distribuția fondului de timp:</b>							<b>ore</b>
<b>Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe</b>							10
<b>Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren</b>							12
<b>Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri</b>							13
<b>Tutoriat</b>							4
<b>Examinări</b>							3
<b>Alte activități:</b>							-
<b>3.9 Total ore studiu individual</b>	42						
<b>3.10 Total ore pe semestru</b>	98						
<b>3.11 Numărul de credite</b>	4						

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

<b>4.1 de curriculum</b>	Da, cunostinte de optica, electronica, fizica solidului
<b>4.2 de competențe</b>	Da, operare software specifice

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

<b>5.1 de desfășurare a cursului</b>	Da; sala cu retroproiector, tabla; Prezenta la curs –facultativa; Prezenta la examen este conditionala de existenta evaluarii pe parcurs.
<b>5.2 de desfășurare a seminarului</b>	Retea de calculatoare, laborator ; Prezenta obligatorie
<b>5.3 de desfășurare a laboratorului</b>	Retea de calculatoare, laborator; Prezenta obligatorie;

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>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.</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 optica tehnica în condiții impuse, Asigurarea de activități suport pentru cercetare.</p> <p>C4. Aplicarea cunoștințelor din domeniul opticii in dispozitive tehnice optoelectronice si spectroscopice pentru aplicatii specifice Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare pentru proiectarea si constructia unor dispozitive aplicabile in domeniu.</p> <p>C5. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, știintific și de popularizare din domeniul opticii sensoriale</p> <p>C6. Abordarea interdisciplinară a unor teme specifice plasmoniciei si biofotonicii. Coordonarea de structuri organizaționale având ca obiect de activitate proiectarea, fabricarea sau întreținerea de echipamente optoelectronice</p>
<b>Competențe transversale</b>	<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>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

<b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b>	<p>Cursul urmarește să ofere studentilor bazele teoretice si experimentale necesare producerii, utilizarii tehnicilor, dispozitivelor si aparatelor optice si spectrale moderne in diverse aplicatii interdisciplinare curente (opto-nano-bio-tehnologie).</p> <p>Familiarizarea cu noile tehnologii si aplicatiile lor curente.</p>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<p>Studiul caracteristilor optice si spectrale ale unor materiale, instrumente si aparate optice și spectrale și implementarea lor în aplicatii senzoriale curente;</p> <p>Proiectarea, procesarea si manipularea efectelor luminoase si a imaginilor;</p> <p>Utilizarea noțiunilor de fotometrie; in proiectarea sistemelor de</p>

iluminare;

Familiarizarea cu domeniul nanosenzorilor optici si aplicatiile acestora in tehnici specoscopice 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
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 lunima si clasificarea lor	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Notiunea de senzor. Ochiul si prelucrarea imaginilor. Optica fiziologica. Optometrie.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Fotometrie. Marimi si unitati energetice si fotometrice. Tehnici de iluminare.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Proiectarea iluminarii interioare si exterioare.  Efecte optice speciale.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Procesarea imaginilor. Camere digitale. Imagistica  Senzori optici. Tehnica imaginilor în IR si UV. Aplicații	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Surse si detectori UV, IR. Surse si detectori in spectroscopia optica. Modele clasice si miniaturale.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Dispozitive optoelectronice. Comunicarea prin fibre optice, remote sensing, sisteme de diagnosticare, sisteme informationale optice	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Nanosenzori optici. Bionanofotonica.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Diagnosticare medicală cu dispozitive optoelectronice	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Lidarul. Constructie, functionare. Tehnici optoelectronice in monitorizarea atmosferei si pentru evaluarea hazardelor naturale si riscurilor tehnologice	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Fotodiode si LED-uri. Fabricarea, operarea, aplicatiile si limitarile diferitelor dispozitive optoelectronice.	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
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
Notiuni de fotonica. Aplicațiile fotonicii în astronomie, si cercetarea spatiala	Slide show +tabla, conversatie euristica	2 ore
Provocari ale tehnologiilor curente. Lab on a chip; Nano-optoelectronica; 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://spie.org/pdf/booklist.pdf>
  10. Modern Raman Spectroscopy – A Practical Approach W.E. Smith and G. Dent\_ 2005 John Wiley & Sons, Ltd ISBNs: 0-471-49668-5 (HB); 0-471-49794-0 (PB); wiley\_book\_pdf; free download;
  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. <http://www.ptfe.gatech.edu/faculty/mohan/MSLAB-research-nanobiooptics.htm>
  13. [http://www.ornl.gov/info/ornlreview/rev29\\_3/text/biosens.htm](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](http://laplace.ucv.cl/Cursos/FisicaExperimental_1/1S2007/Material_del_Semestre/opto.pdf)
- \* lectura aditionala;
- Pentru fiecare tematica se va indica la curs bibliografia si tematica de studiu individual pentru seminar.

<b>8.2 Seminar</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
Caracterizarea spectrală a surselor de lumină convenționale și a surselor laser.  Aplicatii de tip java applets	Retea calculatoare, rezolvări probleme, discuții libere, prezentări referate tematice, java applet interactiv	1 ora
Caracterizarea spectrală a surselor de lumină convenționale și a surselor laser.  Aplicatii de tip java applets	Retea calculatoare, rezolvări probleme, discuții libere, prezentări referate tematice, java applet interactiv	1
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
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
Calculul unor mărimi fotometrice și probleme de proiectarea iluminării;  Aplicatii de tip java applets (seminar interactiv)	Retea calculatoare, rezolvări probleme, discuții libere, prezentări referate tematice, java applet interactiv	1
Calculul unor mărimi fotometrice și probleme de proiectarea iluminării;	Retea calculatoare,	1

Aplicatii de tip java applets (seminar interactiv)	rezolvare probleme, discutii libere, prezentari referate tematice, java applet interactiv	
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
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
Dispozitive CCD; Constructia si functionarea. Simulare computationala ; java applets	Retea calculatoare, rezolvare probleme, discutii libere, prezentari referate tematice, java applet interactiv	1
Analiza proprietatilor optice si spectrale ale unor substante complexe (coloranti, poluanti organici, celule, tesuturi vegetale)	Retea calculatoare, rezolvare probleme, prezentari referate tematice, java applet interactiv	1
Prezentarea unor teme de studiu individual din tematica generală a cursului (interactiv)	Slide show, discutii	1
Prezentarea unor teme de studiu individual din tematica generală a cursului (interactiv)	Slide show, discutii	1
Prezentarea unor teme de studiu individual din tematica generală a cursului (interactiv)	Slide show, discutii	1
Prezentarea unor teme de studiu individual din tematica generală a cursului (interactiv)	Slide show, discutii	1
<b>Bibliografie</b>		
Bibliografie curs		
<b>8.3 Laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
Obtinerea si caracterizarea spectrului surselor din laborator (lampa cu Hg, Na, Cd)	Practic+ simulare java applet	1 ora
Obtinerea si caracterizarea spectrului surselor din laborator (lampa cu Hg, Na, Cd)	Practic+ simulare java applet	1
Simularea producerii unei diode laser (java applet)	simulare java applet	1
Simularea producerii unei diode laser (java applet)		1
Obtinerea si reconstituirea unei holograme si a retelelor holografice	Practic	1
Obtinerea si reconstituirea unei holograme si a retelelor holografice	practic	1
Obtinerea, prelucrarea, transferul si stocarea imaginilor digitale	practic	1
Obtinerea, prelucrarea, transferul si stocarea imaginilor digitale	practic	1
Caracterizarea spectrală a unei surse laser (laserului cu He-Ne). Aplicatii optime;	practic + java applet	1
Caracterizarea spectrală a unei surse laser (laserul cu He-Ne). Aplicatii optime;	practic + java applet	1
Studiul lidarului. Aplicatii in monitorizarea atmosferei	practic	1

Camera UV- aplicatii in monitorizarea atmosferei	practic	1
Nano-optica in biologie: studiul caracteristicilor optice si spectrale ale unor specii vegetale si animale	practic + java applet	1
Nano-optica in biologie: studiul caracteristicilor optice si spectrale ale unor specii vegetale si animale	practic + java applet	1
<b>Bibliografie</b>		
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
<b>10.4 Curs</b>	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
<b>10.5 Seminar</b>	Prezentare libera referat	Note evaluare pe parcurs	10%
<b>10.6 Laborator</b>	referat	Note rezultate	15%
<b>10.7 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.</b>			
<p><b>Obs.</b> 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.</p>			

Semnătură titular curs  
Conf. Dr. Simona Pinzaru

Semnătură titular seminar  
Conf. Dr. S. Pinzaru

Semnătură titular laborator  
Conf. Dr. S. Pinzaru

\_\_\_\_\_

Data completării

\_\_\_\_\_

Data avizării în departament

\_\_\_\_\_

Semnătură director de departament  
Prof. Dr. Leontin David