Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Dispozitive, Circuite şi Arhitecturi Electronice**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Microelectronică, Optoelectronică şi Nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Dispozitive optoelectronice Optoelectronic Devices			
2.2 Titularul activităţilor de curs				S.l./Lect. Dr. Ing. Alina-Elena Marcu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				S.l./Lect. Dr. Ing. Alina-Elena Marcu, Conf. Dr. Ing. Andrei Drăgulinescu			
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	04.S.07.O.404		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4.5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2.5
3.4 Total ore din planul de învăţământ	63	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	35
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					59
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	62.00
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Fizică 1; • Fizică 2; • Materiale pentru electronică; • Dispozitive electronice; • Circuite electronice fundamentale; • Măsurări în electronică şi telecomunicaţii.
4.2 de rezultate ale învăţării	• Cunoştinţe generale de optică, electromagnetism, mecanică cuantică, fizica semiconductoarelor şi dispozitive electronice (în particular joncţiunea p-n semiconductoare); • Cunoştinţe generale de analiză a circuitelor şi sistemelor electronice.

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Sistem de videoproiecţie pentru prezenţa fizică şi acces la platforma Moodle/MicrosoftTeams pentru încărcarea materialelor didactice.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	• Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: sistem de videoproiecţie, sisteme PC dotate cu software de simulare general (OrCAD/PSpice), cât şi instrumentaţie electronică de măsură, şi acces la platforma de e-learning Moodle pentru încărcarea referatelor de laborator; • Prezenţă obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de licenţă în UPB). • Seminarul se va desfăşura într-o sală cu videoproiector şi tablă pentru prezenţa fizică şi acces la platforma de e-learning Moodle pentru predare online. • Prezenţa la seminar este obligatorie (conform regulamentului studiilor universitare de licenţă în UPB).

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învăţământ al specializării studiate etc.)*

- **Curs**: disciplina studiază principalele dispozitive optoelectronice şi familiarizează studenţii cu parametrii specifici ale acestor dispozitive, prezentând circuitele optoelectronice fundamentale şi exemplificând proiectarea acestora în aplicaţii specifice. De asemenea, disciplina familiarizează studenţii cu principalele tipuri de sisteme de comunicaţii optice, împreună cu problematica acestora, punând accent pe sistemele de comunicaţii optice în spectrul vizibil şi aplicaţiile tipice.
- **Laborator**: aplicaţiile de laborator familiarizează studenţii cu tehnicile de analiză şi simulare a circuitelor şi sistemelor optoelectronice, folosind un mediu software de simulare general (OrCAD /PSpice). Sunt avute în vedere, în principal, următoarele aspecte: modelarea dispozitivelor optoelectronice, simularea circuitelor şi sistemelor optoelectronice şi prelucrarea şi interpretarea rezultatelor obţinute în urma simulării. De asemenea, familiarizează studenţii cu utilizarea practică a dispozitivelor optoelectronice prin efectuarea de măsurători specifice cu ajutorul aparatelor de măsură.

- **Seminar**: aplicaţiile de seminar au ca obiect cele mai importante dispozitive utilizate în optoelectronică şi constau în analiza şi înţelegerea funcţionării acestora.

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	• Crearea abilităţilor de a aplica cunoştinţele generale privind structura dispozitivelor şi circuitelor optoelectronice şi utilizarea lor pentru realizarea de sisteme optoelectronice de măsură; • Utilizarea unor metode şi instrumente specifice pentru proiectarea şi simularea de dispozitive, circuite şi sisteme optoelectronice; • Proiectarea de configuraţii simple de dispozitive şi sisteme optoelectronice; • Utilizarea unor medii software de simulare (PSpice) pentru analiza şi simularea circuitelor şi sistemelor optoelectronice.
Transversale (generale)	• Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputaţia profesiei; • Conştientizarea nevoii de formare continuă; • Utilizarea eficientă a resurselor şi tehnicilor de învăţare pentru dezvoltarea personală şi profesională.

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* • Însuşirea conceptelor fundamentale de optoelectronică; • Însuşirea cunoştinţelor despre principalele dispozitive optoelectronice; • Însuşirea cunoştinţelor de a analiza un circuit optoelectronic; • Însuşirea cunoştinţelor despre principalele tipuri de sisteme de comunicaţii optice; • Însuşirea cunoştinţelor de a simula un circuit optoelectronic într-un program de simulare; • Însuşirea cunoştinţelor de lucru cu instrumentaţie specializată de măsură.

Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* • Abilitatea de a analiza şi simula un circuit optoelectronic; • Abilitatea de a concepe schema electrică a unui sistem optoelectronic; • Abilitatea de a valida rezultatele unor simulări optoelectronice în programe de simulare; • Abilitatea de realiza măsurători optoelectronice cu ajutorul instrumentaţiei specializate de măsură; • Abilitatea de a interpreta şi comunica rezultatele experimentale; • Abilitatea de a elabora un referat de laborator; • Abilitatea de a lucra productiv în echipă.
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* • Capacitatea de a selecta şi parcurge surse bibliografice; • Capacitatea de a învăţa concepte noi; • Capacitatea de colaborare cu alţi colegi; • Capacitatea de comunicare a informaţiilor cu alţi colegi; • Dezvoltarea autonomiei în procesul de învăţare.

9. Metode de predare *(Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenţilor la stabilirea propriului parcurs de învăţare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă şi ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

- **Curs:** Predarea se bazează pe folosirea videoproiectorului (acoperind funcţia de comunicare şi demonstrativă), prelegerea de curs fiind de forma unei prezentări PowerPoint/PDF. Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informaţiile prezentate să fie uşor de înţeles şi asimilat. Metodele de comunicare orală utilizate sunt metoda expozitivă şi metoda problematizării, utilizate frontal. Toate materialele de curs sunt disponibile pe platforma Moodle, în format electronic.
- **Laborator:** Predarea se bazează pe folosirea videoproiectorului şi a tablei de scris (acoperind funcţia de comunicare şi demonstrativă) şi a montajelor experimentale de laborator. Metoda de comunicare orală utilizată este metoda problematizării, utilizate frontal. Pentru componenta software a laboratorului, fiecare student dispune de un calculator individual. Studenţii au la dispoziţie platforma de laborator. Laboratorul este precedat de scurte prezentări PowerPoint/PDF pentru familiarizarea cu conceptele teoretice. Pentru componenta hardware a laboratorului, studenţii vor utiliza montajele experimentale şi aparatele de laborator pentru realizarea unor măsurători specifice. Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învăţare. Toate materialele delaborator sunt disponibile pe platforma Moodle, în format electronic.
- **Seminar**: Predarea se bazează pe folosirea problematizării, utilizată frontal. Studenţii vor rezolva probleme şi exerciţii specifice subiectului abordat în fiecare şedinţă de seminar. Materialele didactice sunt enunţurile problemelor de rezolvat, cuprinse în culegerea de probleme. Toate materialele de seminar sunt disponibile pe platforma Moodle, în format electronic.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**

1	Introducere în optoelectronică. Domeniul spectral al semnalelor în optoelectronică. Dispozitivele optoelectronice: Definiţie şi exemple. Caracterizarea dispozitivelor optoelectronice. Avantajele şi limitările optoelectronicii. Domenii de utilizare a dispozitivelor optoelectronice.	2
2	Elemente de radiometrie. Radiometrie şi fotometrie. Sisteme radiometrice. Mărimi radiometrice. Mărimi radiometrice spectrale. Mărimi fotometrice. Mărimi fotonice. Interacţiunea radiaţiei cu materia: teoria razelor, reflexia, transmisia şi absorbţia radiaţiei optice. Transferul energiei radiante. Fenomene ondulatorii: interferenţa şi difracţia.	4
3	Proprietăţi ale fasciculelor optice. Coerenţa optică. Tipuri de coerenţă. Gradul de coerenţă optică. Polarizaţia optică. Zgomotul optic.	3
4	Dispozitive optice emiţătoare. Introducere. Dioda electro-luminiscentă (LED). Caracteristici, structură şi mod de funcţionare. Parametri. Circuite pentru măsurarea parametrilor diodelor electro-luminiscente. Dioda laser. Principiu generării radiaţiei laser. Tipuri de diode laser. Parametri. Circuite pentru măsurarea parametrilor diodelor laser.	6
5	Dispozitive optice receptoare. Introducere. Fotodioda. Structură şi mod de funcţionare. Caracteristicile electrice şi optice. Zgomotul receptorului. Parametri. Circuite pentru măsurarea parametrilor fotodiodelor. Circuite de polarizare a fotodiodelor. Fototranzistoare. Caracteristici, structură şi mod de funcţionare. Parametri. Circuite pentru măsurarea parametrilor fototranzistoarelor.	6
6	Optocuploare. Introducere. Caracteristici, structură şi mod de funcţionare. Parametri. Circuite pentru măsurarea parametrilor optocuploarelor.	3
7	Introducere în comunicaţia optică în spaţiul liber. Prezentarea domeniului sistemelor de comunicaţii optice. Clasificarea sistemelor de comunicaţii optice. Problematica sistemelor de comunicaţii optice. Sistemele de comunicaţii optice în spectrul vizibil. Aplicaţii ale sistemelor de comunicaţii optice în spectrul vizibil. Exemple de sisteme.	4
	Total:	28

Bibliografie:

- A.-E. Marcu, Note de curs Dispozitive optoelectronice, suport de curs electronic, platforma Moodle ETTI.
- P. Şchiopu, O. Iancu, M. Vlădescu, Optoelectronică – Teorie si Aplicaţii, Editura Nautica, Constanţa, 2016.
- P. Şchiopu, C. Schiopu, Optoelectronic Devices, Editura Printech, Bucharest, 2005.
- O. Iancu, Dispozitive optoelectronice, Editura Matrix Rom, Bucureşti, 2003.
- Dr. Irinel Casian-Botez, Structuri optoelectronice, Canova, 2001.
- S.O. Kasap, Optoelectronics and Photonics – Principles and Practices, Pearson, 2013.
- S. C. Zamfira, Optoelectronică, Editura Universităţii "Transilvania" Braşov, 2004.
- E. Voiculescu, T. Mariţa, Optoelectronică, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2001.
- T. Petruzzellis, Optoelectronics, Fiber Optics, and Laser Cookbook, McGraw-Hill, 1997.

LABORATOR		
Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Simularea comportamentului dispozitivelor optoelectronice emiţătoare în domeniul spectral VIS şi IR.	3
2	Simularea comportamentului dispozitivelor optoelectronice emiţătoare în domeniul timp şi în domeniul frecvenţă.	3

3	Simularea comportamentului dispozitivelor optoelectronice receptoare într-un circuit optoelectronic.	3
4	Simularea comportamentului optocuplorului într-un circuit optoelectronic.	3
5	Caracterizarea şi comanda dispozitivelor optoelectronice emiţătoare.	3
6	Caracterizarea dispozitivelor optoelectronice receptoare.	3
7	Colocviu final de laborator.	3
	Total:	21

SEMINAR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Coerenţa fasciculelor de fotoni.	2
2	Lasere cu semiconductoare.	2
3	Modulatoare electro-optice.	2
4	Modulatoare elasto-optice.	2
5	Fibre optice.	2
6	Dispozitive convertoare foton-electron.	2
7	Test de evaluare finală a activităţii la seminar.	2
	Total:	14

Bibliografie:

- A.-E. Marcu, Platformă de laborator Dispozitive optoelectronice, suport de laborator electronic, platforma Moodle ETTI.
- A. Drăgulinescu, Note de seminar Dispozitive optoelectronice, suport de seminar electronic, platforma Moodle ETTI.
- V. Feieş, A. Drăgulinescu, Optoelectronică. Probleme, Editura Matrix ROM, Bucureşti, 2006.
- N. Codreanu, C. Ionescu, M. Pantazică, A. Marcu, Tehnici CAD de realizare a modulelor electronice: suport de curs şi laborator, Editura Cavallioti, Bucureşti, Editura PIM, Iaşi, ISBN: 978-606-551-092-0, 978-606-13-4164-1, 2017.
- P. Şchiopu, O. Iancu, M. Vlădescu, Optoelectronică – Teorie si Aplicaţii, Editura Nautica, Constanţa, 2016.
- Karl F. Renk, Basics of Laser Physics – For Students of Science and Engineering, Springer, 2017.
- S.O. Kasap, Optoelectronics and Photonics – Principles and Practices, Pearson, 2013.
- Dr. Irinel Casian-Botez, Structuri optoelectronice, Canova, 2001.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală

11.4 Curs	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale; Cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice; Cunoaşterea modului de proiectare şi optimizare a diferitelor tipuri de circuite optoelectronice.	Examen parţial, cu întrebări de tip grilă, susţinut în săptămâna 7-10. Subiectele acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea noţiunilor teoretice prezentate şi exemplificarea prin aplicaţii tipice.	20%
	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale; Cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice; Cunoaşterea modului de proiectare şi optimizare a diferitelor tipuri de circuite optoelectronice.	Examen final, cu întrebări de tip grilă, susţinut în sesiunea de examene. Subiectele acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea noţiunilor teoretice prezentate şi exemplificarea prin aplicaţii tipice.	30%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Cunoaşterea modului de analiză şi simulare a circuitelor şi sistemelor optoelectronice pentru rezolvarea unei probleme date; Cunoaşterea modului de prelucrare şi interpretare a rezultatelor obţinute în urma simulării. Dezvoltarea abilităţilor de aplicare a noţiunilor teoretice la aplicaţii şi la lucrul cu diferite montaje experimentale.	Evaluarea pe parcurs a activităţii la laborator se face prin verificarea rezultatelor din rapoartele întocmite la lucrările de laborator, cu pondere de 15%. Evaluarea finală la laborator se face în baza unui test susţinut pe platforma Moodle, ce cuprinde întrebări de natură aplicativă din lucrările de laborator făcute în timpul semestrului, cu pondere de 10%.	25%
	Cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la analiza funcţionării dispozitivelor optoelectronice.	Evaluare finală a activităţii la seminar se face în baza unui test ce cuprinde probleme de calcul cu privire la dispozitivele optoelectronice.	25%
11.6 Condiţii de promovare			

- Participarea la lucrările de laborator.
- Obținerea a minim 50% din punctajul total al laboratorului.
- Obținerea a minim 50% din punctajul total al disciplinei.

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Optoelectronica a devenit o piață matură cu ritm rapid de creștere. Tranziția consumatorilor la aplicațiile optoelectronice este completă, industria urmând îndeaproape această tendință. Industria are o cerere importantă de ingineri calificați, cu specializări legate de optoelectronică și cu un fundament solid în electronică, telecomunicații și tehnologia informației, astfel încât să poată menține ritmul de dezvoltare de noi produse hardware și aplicații software.

Programa disciplinei răspunde concret acestor cerințe actuale de dezvoltare și evoluție, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Optoelectronică. În contextul progresului tehnologic actual al dispozitivelor optoelectronice, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, de la aplicații de "consum" (display-uri pentru aparatură electronică, telecomenzi, comunicații voce-date-video pe fibră optică, sisteme de afișare de mari dimensiuni, de semnalizare rutieră, de iluminare interioară și stradală), la aplicații din domenii "hi-tech" cum ar fi: domeniul medical (produse și tehnologii de diagnosticare și tratament), domeniul militar (produse și tehnologii pentru detecție de la distanță și pentru comunicații optice în spațiul liber), domeniul de securitate (sisteme de supraveghere și sisteme de identificare biometrică), domeniul automatizărilor industriale (sisteme de marcare / identificare și de inspecție a produselor), robotică (senzori optici / optoelectronici) și altele.

Se asigură astfel absolvenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale și o pregătire științifică și tehnică moderne, de calitate și competitive, care să le permită angajarea rapidă după absolvire.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
25.09.2025	S.l./Lect. Dr. Ing. Alina-Elena Marcu	S.l./Lect. Dr. Ing. Alina-Elena Marcu

Data avizării în departament	Director de departament
	Prof. Dr. Claudius Dan

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

Prof. Dr. Mihnea Udrea