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	**Telecomunicaţii**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Tehnologii şi Sisteme de Telecomunicaţii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Bazele optoelectronicii Fundamentals of Optoelectronics			
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			
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Op
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	04.D.05.A.023		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
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					30
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	33.00
3.8 Total ore pe semestru	75
3.9 Numărul de credite	3

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Fizică 1; • Fizică 2; • Măsurări în electronică şi telecomunicaţii; • Materiale pentru electronică; • Dispozitive electronice.
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/Microsoft Teams 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).

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.

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 de laborator 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 şi fotonică. Domenii de utilizare a dispozitivelor optoelectronice.	2
2	Elemente de radiometrie. Radiometrie şi fotometrie. Sisteme radiometrice. Concepte de bază în radiometrie. Mărimi utilizate în radiometrie şi fotometrie.	3
3	Proprietăţi ale fasciculelor optice. Coerenţa optică. Tipuri de coerenţă. Gradul de coerenţă optică. Polarizaţia optică. Zgomotul optic.	4
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 Bazele optoelectronicii, suport de curs electronic, platforma Moodle ETTI.
- P. Șchiopu, O. Iancu, M. Vlădescu, Optoelectronică – Teorie si Aplicații, Editura Nautica, Constanța, 2016.
- P. Șchiopu, 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 Universității „Transilvania“ Brașov, 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.	Conținutul	Nr. ore
1	Simularea comportamentului dispozitivelor optoelectronice emițătoare în domeniul spectral VIS.	2
2	Simularea comportamentului dispozitivelor optoelectronice emițătoare în domeniul timp.	2
3	Simularea comportamentului dispozitivelor optoelectronice receptoare într-un circuit optoelectronic.	2
4	Simularea comportamentului optocuplorului într-un circuit optoelectronic.	2
5	Generatoare de semnale fotonice.	2
6	Convertoare foton-electron.	2
7	Colocviu final de laborator.	2
	Total:	14

Bibliografie:

- A.-E. Marcu, Platformă de laborator Bazele optoelectronicii, suport de laborator electronic, platforma Moodle ETTI.
- 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. Șchiopu, O. Iancu, M. Vlădescu, Optoelectronică – Teorie si Aplicații, Editura Nautica, Constanța, 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.	Test de verificare 1, cu întrebări de tip grilă, susţinut în săptămâna 4-6.	25%
	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.	Test de verificare 2, cu întrebări de tip grilă, susţinut în săptămâna 8-10.	25%
	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.	Test de verificare 3, cu întrebări de tip grilă, susţinut în săptămâna 14.	20%

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.	15%
	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 finală se face în baza unui test susţinut pe platforma Moodle, ce cuprinde întrebări de natură aplicativă din lucrările de laborator făcute în timpul semestrului.	15%
11.6 Condiţii de promovare			
• Participarea la lucrările de laborator. • Obţinerea a minim 50% din punctajul total al laboratorului. • Obţinerea 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 piaţă matură cu ritm rapid de creştere. Tranziţia consumatorilor la aplicaţiile optoelectronice este completă, industria urmând îndeaproape această tendinţă. Industria are o cerere importantă de ingineri calificaţi, cu specializări legate de optoelectronică şi cu un fundament solid în electronică, telecomunicaţii şi tehnologia informaţiei, astfel încât să poată menţine ritmul de dezvoltare de noi produse hardware şi aplicaţii software.

Programa disciplinei răspunde concret acestor cerinţe actuale de dezvoltare şi evoluţie, 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 aplicaţii de "consum" (display-uri pentru aparatură electronică, telecomenzi, comunicaţii voce-date-video pe fibră optică, sisteme de afişare de mari dimensiuni, de semnalizare rutieră, de iluminare interioară şi stradală), la aplicaţii din domenii "hi-tech" cum ar fi: domeniul medical (produse şi tehnologii de diagnosticare şi tratament), domeniul militar (produse şi tehnologii pentru detecţie de la distanţă şi pentru comunicaţii optice în spaţiul liber), domeniul de securitate (sisteme de supraveghere şi sisteme de identificare biometrică), domeniul automatizărilor industriale (sisteme de marcare / identificare şi de inspecţie a produselor), robotică (senzori optici / optoelectronici) şi altele.

Se asigură astfel absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale şi o pregătire ştiinţifică şi tehnică moderne, de calitate şi competitive, care să le permită angajarea rapidă după absolvire.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
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
	Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
	Prof. Dr. Mihnea Udrea