



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Dispozitive, Circuite și Arhitecturi Electronice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Specializarea	Microelectronică, Optoelectronică și Nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Senzori și traductori fotonici					
(en)		Photonic sensors and transducers					
2.2 Titularul activităților de curs		Conf. Dr. Marian Vlădescu					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		S.I./Lect. Dr. Ionuț-Romeo Șchiopu					
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	S	2.9 Codul disciplinei	04.S.08.O.412	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână						3.5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1.5
3.4 Total ore din planul de învățământ						49	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	21
Distribuția fondului de timp:										ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										45
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate										
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										
Tutorat										0
Examinări										6
Alte activități (dacă există):										0
3.7 Total ore studiu individual						51.00				
3.8 Total ore pe semestru						100				
3.9 Numărul de credite						4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: • Fizică 1 & 2 • Materiale pentru electronică • Dispozitive electronice
-------------------	--



4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: cunoștințe generale de optică, electromagnetism, mecanică cuantică, fizica semiconductoarelor și dispozitive electronice (în particular joncțiuni p-n semiconductoare)
--------------------------------	--

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă, videoproiector și computer conectat la internet
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura în laboratorul de optoelectronică (sala A210), cu dotare specifică. Prezența la ședintele de laborator este obligatorie (conform regulamentului studiilor universitare de licență în UPB).

6. Obiectiv general *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și 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 învățământ al specializării studiate etc.)*

Disciplina are ca obiectiv general familiarizarea studenților cu diferite tipuri de detectoare fotonice și senzori optoelectronici bazați pe fibre optice, în contextul aplicabilității acestora în special în cadrul sistemelor optoelectronice de măsură.

Se urmărește înțelegerea principiului de funcționare și a performanțelor detectoarelor fotonice și ale senzorilor optoelectronici bazați pe fibre optice cu aplicații în sistemele optoelectronice de măsură, precum și dezvoltarea abilității studenților de a alege corect un anumit tip de detector sau senzor optic potrivit unei aplicații impuse, folosind informațiile disponibile în foile de catalog ale producătorilor.

7. Competențe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*

Specifice	Demonstrează că deține cunoștințe de bază în domeniul materialelor cu aplicații în electronică Argumentează și analizează coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifică Comunicare orală și în scris în limba română: utilizează vocabularul științific specific domeniului, în vederea comunicării eficiente, în scris și oral
Transversale (generale)	Lucrează în echipă și comunică eficient, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică



8. Rezultatele învățării (Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplurilor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)

Cunoștințe	Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice. Înșușirea conceptelor fundamentale referitoare la detectoarele fotonice și senzorii optoelectronici Abilitatea de a defini corect noțiuni specifice domeniului detectoarelor fotonice Înșușirea particularităților legate de utilizarea fotodectoarelor și a senzorilor optici
Aptitudini	Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente). Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la detectoarele fotonice și la senzorii optoelectronici pentru utilizarea acestora în aplicații din domeniul sistemelor optoelectronice de măsură Rezolvarea unor aplicații practice specifice Abilitatea de a interpreta rezultatele obținute experimental și de a formula concluzii cu privire la acestea Elaborarea corectă a unui referat de laborator Desfășurarea eficientă de activități în echipă
Responsabilitate și autonomie	Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale. Capacitatea de a selecta și parcurge surse bibliografice Capacitatea de a învăța concepte noi Capacitatea de a colabora cu alți colegi în desfășurarea activităților didactice Capacitatea de comunicare a informațiilor celorlalți colegi Dezvoltarea autonomiei în cadrul procesului de învățare

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 studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămân timeri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

În cadrul cursului, activitatea de predare se bazează pe folosirea videoproiectorului (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă). Prelegerile de curs sunt sub forma unor prezentări PowerPoint, utilizând imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. Metodele de comunicare orală utilizate sunt metoda expozitivă și metoda problematizării, utilizate frontal. Materialele didactice sunt notele și prezentările de curs, disponibile și în format electronic.

În ceea ce privește activitatea la laborator, metoda de predare predilectă este cea expozitivă (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă) și a montajelor experimentale de laborator. Studenții efectuează măsurătorile specificate în desfășurarea lucrării, ulterior trebuind să întocmească un referat cu rezultatele măsurătorilor și cu interpretările acestora, însoțite de comentariile personale. Materialele didactice sunt platformele de laborator disponibile în format tipărit și electronic.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.



10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Cap. 1 – Introducere 1.1. Rolul și locul traductoarelor în sistemele de măsură 1.2. Caracteristicile statice ale traductoarelor fotonice 1.3. Caracteristicile dinamice ale traductoarelor fotonice	2
2	Cap. 2 – Detectoare fotonice cuantice cu efect fotoelectric extern 2.1. Fotodioda cu vid 2.2. Fotomultiplicatorul	6
3	Cap. 3 – Detectoare fotonice cuantice cu efect fotoelectric intern 3.1. Detectoare fotoconductoare 3.2. Fotodioda cu joncțiune p-n 3.3. Fototranzistorul 3.4. Fotodioda cu avalanșă	6
4	Cap. 4 – Fotodetectoare termice 4.1. Bolometre 4.2. Detectoare piroelectrice 4.3. Fototermistoare 4.4. Fototermocuple	6
5	Cap. 5 – Senzori optoelectronici cu fibre optice 5.1. Senzori cu modulație de flux 5.2. Senzori cu modulație de fază	4
6	Cap. 6 – Senzori interferometrici	2
7	Cap. 7 – Senzori optochimici	2
	Total:	28
Bibliografie: P. Șchiopu, <i>Senzori și traductoare</i> , Editura URANIUS, București, 2006 W.R. McCluney, <i>Introduction to radiometry</i> , Artech House, 1994 P. Șchiopu, <i>Optoelectronics</i> , Editura MATRIX ROM, București, 2009 P. Șchiopu, C. Șchiopu, <i>Electronic Materials</i> , Editura AETERNITAS, Alba Iulia, 2009 P. Șchiopu, C. Șchiopu, <i>Optoelectronic Devices</i> , Editura Printech, Bucharest, 2005 O. Iancu, <i>Dispozitive optoelectronice</i> , Editura Matrix Rom, București, 2003 M. Chiță, P. Șchiopu, B. Pantelimon, C. Ilieșan, <i>Senzori și traductoare. Curs</i> , Editura Universității Pitești, 2001		

LABORATOR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Determinarea vitezei de răspuns a fotodiodelor semiconductoare	3
2	Determinarea sensibilității traductoarelor piroelectrice din TGS	3
3	Determinarea parametrilor de funcționare ai senzorilor cu fibră optică pentru câmpuri electrice și magnetice	3



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



4	Determinarea parametrilor de funcționare ai senzorilor din fibră optică pentru poziție și deplasare	3
5	Determinarea parametrilor de funcționare ai senzorilor de presiune interferometrici Mach-Zehnder	3
6	Efectul zgomotului amplificatoarelor asupra performanțelor sistemelor de detecție	3
7	Colocviu final de laborator	3
Total:		21

Bibliografie:

Șchiopu, P., Grosu, N., Cristea, I., *Optoelectronică – Îndrumar de laborator*, Editura Matrix Rom, București, 2008
M. Chiță, P. Șchiopu, *Senzori și traductoare. Îndrumar de laborator*, Editura Universității Pitești, 1999

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	- Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale legate de detectoarele fotonice și senzorii optoelectronici - Cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice de proiectare și analiză de funcționare a acestor dispozitive	Test scris de evaluare la jumătatea semestrului	50%
11.5 Seminar/laborator/proiect	- Cunoașterea caracteristicilor și performanțelor detectoarelor fotonice studiate	Colocviu final de laborator, evaluarea făcându-se în baza unui test ce cuprinde întrebări (de natură atât teoretică, cât și aplicativă) din lucrările de laborator făcute în timpul semestrului	30%
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total			

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEİS)

Știința măsurării joacă astăzi, din ce mai mult, un rol fundamental în dezvoltarea activităților industriale moderne. Tot mai multe mărimi au devenit măsurabile, ceea ce evidențiază măsurarea ca o etapă indispensabilă în procesul cognitiv și prin aceasta constituindu-se drept un factor definitoriu în progresul tuturor științelor. Pentru ca o mărime să devină măsurabilă este nevoie de prezența unui senzor, care reprezintă elementul sensibil la mărimea de măsurat; astfel, senzorii reprezintă instrumente care permit obținerea de informații asupra unor obiective sau fenomene.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Senzorii fotonici constituie o categorie specială de senzori, datorită caracteristicilor diverse prezentate de radiația electromagnetică din diferite regiuni spectrale. De aici, diversitatea mărimilor ce pot fi măsurate prin intermediul modificării reflexiei, transmisiei și absorbției radiației electromagnetice.

Industria are o cerere importantă de ingineri electroniști calificați, cu competențe în domeniul senzorilor și traductorilor fotonici. Conținutul acestui curs răspunde concret acestor cerințe actuale de dezvoltare și evoluție, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Inginerie Electronică și Telecomunicații (ETC). Se asigură astfel viitorilor absolvenți ai specializării MON competențe adecvate în domeniul senzorilor și traductorilor fotonici, alături de o pregătire științifică și tehnică modernă, de calitate și competitivă, care să le permită angajarea rapidă după absolvire și să le ofere o reală deschidere pe plan profesional, atât la nivel național, cât și internațional.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
25.09.2025	Conf. Dr. Marian Vlădescu	S.I./Lect. Dr. Ionuț-Romeo Șchiopu

Data avizării în departament	Director de departament
26.09.2025	Prof. Dr. Claudiu Dan

Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
26.09.2025	Prof. Dr. Mihnea Udrea