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)				Senzori şi traductori fotonici Photonic sensors and transducers			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Conf. Dr. Marian Vlădescu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				S.l./Lect. Dr. Ionuţ-Romeo Şchiopu			
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 activităţilor 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 învăţământ	49	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	21
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					45
Tutorat					0
Examinări					6
Alte activităţi (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. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea şi/sau promovarea următoarelor discipline: • Fizică 1 & 2 • Materiale pentru electronică • Dispozitive electronice

4.2 de rezultate ale învăţării	Acumularea următoarelor cunoştinţe: • cunostinţe generale de optică, electromagnetism, mecanică cuantică, fizica semiconductoarelor şi dispozitive electronice (în particular joncţiuni p-n semiconductoare)

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

5.1 Curs	Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu tablă, videoproiector şi computer conectat la internet
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura în laboratorul de optoelectronică (sala A210), cu dotare specifică. Prezenţa la şedintele de laborator 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.)*

Disciplina are ca obiectiv general familiarizarea studenţilor cu diferite tipuri de detectoare fotonice şi senzori optoelectronici bazaţi pe fibre optice, în contextul aplicabilităţii acestora în special în cadrul sistemelor optoelectronice de măsură.

Se urmăreşte înţelegerea principiului de funcţionare şi a performanţelor detectoarelor fotonice şi ale senzorilor optoelectronici bazaţi pe fibre optice cu aplicaţii în sistemele optoelectronice de măsură, precum şi dezvoltarea abilităţii studenţilor de a alege corect un anumit tip de detector sau senzor optic potrivit unei aplicaţii impuse, folosind informaţiile disponibile în foile de catalog ale producătorilor.

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	Demonstrează că deţine cunoştinţe de bază în domeniul materialelor cu aplicaţii în electronică Argumentează si analizează coerent şi corect contextul de aplicare a cunostinţelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei şi metodologia specifică Comunicare orală şi în scris în limba română: utilizează vocabularul ştiinţific specific domeniului, în vederea comunicării eficace, în scris şi oral
Transversale (generale)	Lucrează în echipă şi comunică eficient, coordonându-şi eforturile cu ceilalţi pentru rezolvarea de situaţii problemă de complexitate medie Autonomie şi gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni ştiinţifici, de a căuta şi analiza date în mod independent, precum şi de a desprinde şi prezenta concluzii / identifica soluţii Capacitate de analiză şi sinteză: prezintă în mod sintetic cunoştinţele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică

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 referitoare la detectoarele fotonicii şi senzorii optoelectronici Abilitatea de a defini corect noţiuni specifice domeniului detectoarelor fotonice Însuşirea particularităţilor legate de utilizarea fotodetectoarelor şi a senzorilor optici
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).* Aplicarea cunoştinţelor, conceptelor şi metodelor de bază privitoare la detectoarele fotonice şi la senzorii optoelectronici pentru utilizarea acestora în aplicaţii din domeniul sistemelor optoelectronice de măsură Rezolvarea unor aplicaţii practice specifice Abilitatea de a interpreta rezultatele obţinute experimental şi de a formula concluzii cu privire la acestea Elaborarea corectă a unui referat de laborator Desfăşurarea eficientă de activităţi 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 a colabora cu alţi colegi în desfăşurarea activităţilor didactice Capacitatea de comunicare a informaţiilor celorlalţi colegi Dezvoltarea autonomiei în cadrul procesului 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.)*

În cadrul cursului, activitatea de predare se bazează pe folosirea videoproiectorului (acoperind funcţia de comunicare şi demonstrativă). Prelegerile de curs sunt sub forma unor prezentări PowerPoint, utilizând 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. Materialele didactice sunt notele şi prezentările de curs, disponibile şi în format electronic.

În ceea ce priveşte activitatea la laborator, metoda de predare predilectă este cea expozitivă (acoperind funcţia de comunicare şi demonstrativă) şi a montajelor experimentale de laborator. Studenţii efectuează măsuratorile specificate în desfăşurarea lucrării, ulterior trebuind să întocmească un referat cu rezultatele măsurătorilor şi cu interpretările acestora, însoţite de comentariile personale. Materialele didactice sunt platformele de laborator disponibile în format tipărit şi electronic.

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

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Cap. 1 – Introducere 1.1. Rolul şi 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 joncţiune p-n 3.3. Fototranzistorul 3.4. Fotodioda cu avalanşă	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 modulaţie de flux 5.2. Senzori cu modulaţie de fază	4
6	Cap. 6 – Senzori interferometrici	2
7	Cap. 7 – Senzori optochimici	2
	Total:	28

Bibliografie:

P. Şchiopu, *Senzori şi traductoare*, Editura URANIUS, Bucureşti, 2006
W.R. McCluney, *Introduction to radiometry*, Artech House, 1994
P. Şchiopu, *Optoelectronics*, Editura MATRIX ROM, Bucureşti, 2009
P. Şchiopu, C. Şchiopu, *Electronic Materials*, Editura AETERNITAS, Alba Iulia, 2009
P. Şchiopu, C. Şchiopu, *Optoelectronic Devices*, Editura Printech, Bucharest, 2005
O. Iancu, *Dispozitive optoelectronice*, Editura Matrix Rom, Bucureşti, 2003
M. Chiţă, P. Şchiopu, B. Pantelimon, C. Ilieşan, *Senzori şi traductoare. Curs*, Editura Universităţii Piteşti, 2001

LABORATOR		
Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Determinarea vitezei de răspuns a fotodiodelor semiconductoare	3
2	Determinarea sensibilităţii traductoarelor piroelectrice din TGS	3
3	Determinarea parametrilor de funcţionare ai senzorilor cu fibră optică pentru câmpuri electrice şi magnetice	3

4	Determinarea parametrilor de funcţionare ai senzorilor din fibră optică pentru poziţie şi deplasare	3
5	Determinarea parametrilor de funcţionare ai senzorilor de presiune interferometrici Mach-Zehnder	3
6	Efectul zgomotului amplificatoarelor asupra performanţelor sistemelor de detecţie	3
7	Colocviu final de laborator	3
	Total:	21

Bibliografie:

Şchiopu, P., Grosu, N., Cristea, I., *Optoelectronică – Îndrumar de laborator*, Editura Matrix Rom, Bucureşti, 2008
M. Chiţă, P. Şchiopu, *Senzori şi traductoare. Îndrumar de laborator*, Editura Universităţii Piteşti, 1999

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 legate de detectoarele fotonice şi senzorii optoelectronici - Cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice de proiectare şi analiză de funcţionare a acestor dispozitive	Test scris de evaluare la jumătatea semestrului	50%
11.5 Seminar/laborator/proiect	- Cunoaşterea caracteristicilor şi performanţelor detectoarelor fotonice studiate	Colocviu final de laborator, evaluarea facându-se în baza unui test ce cuprinde întrebări (de natură atât teoretică, cât şi aplicativă) din lucrările de laborator făcute în timpul semestrului	30%
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total			

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)

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

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

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

Industria are o cerere importantă de ingineri electronişti calificaţi, cu competenţe în domeniul senzorilor şi traductorilor fotonici. Conţinutul acestui curs răspunde concret acestor cerinţe actuale de dezvoltare şi evoluţie, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Inginerie Electronică şi Telecomunicaţii (ETC). Se asigură astfel viitorilor absolvenţi ai specializării MON competenţe adecvate în domeniul senzorilor şi traductorilor fotonici, alături de o pregătire ştiinţifică şi tehnică modernă, de calitate şi competitivă, care să le permită angajarea rapidă după absolvire şi să le ofere o reală deschidere pe plan profesional, atât la nivel naţional, cât şi internaţional.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Conf. Dr. Marian Vlădescu	S.l./Lect. Dr. Ionuţ-Romeo Şchiopu

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Prof. Dr. Claudius Dan

Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea