



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	Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Specializarea	Rețele și Software de Telecomunicații

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Materiale pentru electronică						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Emil Mihai Pavelescu						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Conf. Dr. Emil Mihai Pavelescu, S.I./Lect. Dr. Valentin Feieș						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	D	2.9 Codul disciplinei	04.D.02.O.014	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 Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					45
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, Chimie, Bazele electrotehnicii 1
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

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 videoproiector și cu tablă.
----------	--



5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Lucrările de laborator se vor desfășura în laboratorul de materiale (sălile A404 și A406). Prezența la ședințele 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.)*

Prin această disciplină, studenții se familiarizează cu structura materialelor utilizate în electronică și a principalelor caracteristici și proprietăți ale acestora. Disciplina abordează următoarele categorii de materiale: conductoare, dielectrice, magnetice și semiconductoare. De asemenea, sunt prezentate și principalele domenii de aplicații ale materialelor în electronică.

Obiectivele principale ale disciplinei sunt următoarele:

- crearea deprinderilor de a folosi în mod optim diverse materiale în aplicații și proiecte;
- însușirea cunoștințelor generale cu privire la influența structurii materialului asupra proprietăților acestuia;
- dobândirea abilității de a evalua caracteristicile unui dispozitiv construit dintr-un material anume, folosind datele de catalog și cunoștințele acumulate cu privire la proprietățile materialului;
- cunoașterea limitărilor impuse diverselor materiale în vederea utilizării acestora în fabricarea de dispozitive electronice performante;
- cunoașterea proprietăților noilor materiale recent fabricate și a cerințelor pentru aplicarea acestora în noi dispozitive realizate pe baza lor.

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 factice. • Însușirea conceptelor fundamentale legate de proprietățile materialelor folosite în electronică • Abilitatea de a defini corect noțiuni specifice domeniului proprietăților de material. • Însușirea cunoștințelor despre structura cristalină a materialelor și clasele de simetrie ale acestora • Abilitatea de a interpreta în mod adecvat relațiile de cauzalitate dintre tipul de structură cristalină a materialului și proprietățile specifice ale acestuia. • Însușirea cunoștințelor de lucru cu instrumentație specializată pentru măsurarea proprietăților de material.
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). • Rezolvarea unor aplicații practice specifice • Realizarea de măsurători în domeniul proprietăților materialelor folosind instrumentație specializată de măsură. • 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 rămânări 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 cuprinse în îndrumarul de laborator și disponibile în format electronic.

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

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	NOȚIUNI DE STRUCTURA MATERIALELOR Structura atomică a materialelor. Stări structurale ale materiei. Structura materialelor solide. Tipuri de legături în monocristale. Fononi. Electroni în corpul solid. Distribuția energetică a electronilor. Probleme și aplicații	4
2	MATERIALE SOLIDE CRISTALINE Introducere în cristalografie. Simetria poliedrelor cristaline. Categorii, sisteme și clase cristalografice. Direcții și plane cristalografice. Proprietățile de grup ale operațiilor de simetrie. Imperfecțiuni în aranjamentul atomic. Rețeaua inversă. Influența simetriei cristaline asupra proprietăților de material. Probleme și aplicații	6
3	PROPRIETĂȚILE CONDUCTOARE ALE MATERIALELOR Conductivitatea și legea lui Ohm. Conductivitatea în metale, dielectricsi și semiconductori. Teoriile clasică și cuantică ale conductivității. Rezistivitatea electrică a metalelor. Mobilitatea electronilor și densitatea purtătorilor în metale și nemetale. Probleme și aplicații	4
4	MATERIALE DIELECTRICE Proprietăți dielectrice. Teoria polarizării în dielectricsi și tipuri de polarizare. Constanta dielectrică și dependența sa de frecvență și de temperatură. Tipuri de materiale dielectrice. Conducția în materialele dielectrice. Străpungerea dielectricilor. Feroelectricitatea. Electreți. Piezoelectricitatea. Piroelectricitatea. Probleme și aplicații	6
5	MATERIALE MAGNETICE Introducere. Concepte de bază. Diamagnetismul. Paramagnetismul. Feromagnetismul. Antiferomagnetismul și feromagnetismul. Influența temperaturii asupra comportamentului magnetic al materialelor. Domenii magnetice și histerezis. Materiale magnetice moi și dure. Pierderi energetice în materialele magnetice. Probleme și aplicații	4
6	MATERIALE SEMICONDUCTOARE Semiconductoare intrinseci și extrinseci. Variația cu temperatura a conductivității și a concentrației purtătorilor în materialele semiconductoare. Masele efective în semiconductori. Tehnici de fabricare a dispozitivelor semiconductoare. Probleme și aplicații	4
Total:		28



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

**Bibliografie:**

1. Drăgulescu M., Manea A., *Materiale pentru electronică, vol. I+II*, Editura Matrix Rom, București, 2006
2. Callister, W.D. Jr., *Material Science and Engineering: An Introduction*, John Wiley & Sons, New York, 2007
3. Hummel, R.E., *Electronic Properties of Materials*, 4th edition, Springer, New York, 2011
4. Mitchell, B.S., *An Introduction to Materials Engineering and Science for Chemical and Materials Engineers*, John Wiley & Sons, New York, 2004
5. Cătuneanu V.M. (coordonator), *Materiale pentru electronică*, Editura didactică și pedagogică, București, 1981
6. Sandu D.D., *Electronică fizică aplicată, vol. 1: Principii fizice. Dispozitive. Tehnologii*, Editura Universității „Al. I. Cuza”, Iași, 1994
7. Kittel, C., *Introduction to Solid-State Physics*, 8th ed., John Wiley & Sons, New York, 2005
8. Ashcroft, N.W. & Mermin, N.D., *Solid State Physics*, Harcourt College Publishers, 1976

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Materiale dielectrice	3
2	Materiale feroelectrice	3
3	Proprietățile conductoare ale materialelor	3
4	Materiale pentru optoelectronică	3
5	Proprietăți ale materialelor feromagnetice și ferimagnetice la semnal mare	3
6	Caracterizarea materialelor feromagnetice și ferimagnetice la semnal mic	3
7	Evaluare finală a activității la laborator (colocviu)	3
Total:		21

Bibliografie:

1. Materiale pentru electronică, documentație suport pentru laborator:
<https://archive.curs.upb.ro/2022/mod/folder/view.php?id=209375>
2. Paul Șchiopu, Adrian Manea, *Materiale pentru electronică. Îndrumar*, Seria Optoelectronică, nr. 10, Ed. Matrix ROM, București, 2011

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 - dezvoltarea abilităților de aplicare a noțiunilor teoretice la rezolvarea de probleme	Test scris la jumătatea semestrului	50%
	- cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale - dezvoltarea abilităților de aplicare a noțiunilor teoretice la rezolvarea de probleme	Test scris la sfârșitul semestrului	20%



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



11.5 Seminar/laborator/proiect	- cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale - dezvoltarea abilităților de aplicare a noțiunilor teoretice la aplicații și la lucrul cu diferite montaje experimentale	Evaluarea referatelor întocmite de studenți după fiecare ședință de laborator (20%) Test final de evaluare a activității la laborator (10%)	30%
11.6 Condiții de promovare			
- Obținerea a 50% din punctajul total - Obținerea a 50% din punctajul aferent activității la laborator pe parcursul semestrului			

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 (SEIS)

Prin activitățile desfășurate, studenții dezvoltă abilități de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a situației existente în domeniul electronic, ramura industrială tehnologia materialelor.

În dezvoltarea conținutului disciplinei s-au avut în vedere cunoștințe, aspecte și fenomene descrise de literatura de specialitate și în cercetările proprii publicate.

Prin activitățile propuse se are în vedere dezvoltarea abilităților absolventului de a gestiona situații practice cu care se poate confrunta în viața reală în scopul creșterii contribuției acestuia la îmbunătățirea mediului socio-economic.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

25.09.2025

Conf. Dr. Emil Mihai Pavelescu

Conf. Dr. Emil Mihai Pavelescu

S.I./Lect. Dr. Valentin Feieș

Data avizării în departament

Director de departament

26.09.2025

Conf. Dr. Serban Georgica Obreja



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



Data aprobării în Consiliul Facultății Decan

26.09.2025

Prof. Dr. Mihnea Udrea