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	Reţele şi Software de Telecomunicaţii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Materiale pentru electronică			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Conf. Dr. Emil Mihai Pavelescu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Conf. Dr. Emil Mihai Pavelescu, S.l./Lect. Dr. Valentin Feieş			
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 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, Chimie, Bazele electrotehnicii 1
4.2 de rezultate ale învăţării	Nu este cazul

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 videoproiector şi cu tablă.

5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Lucrările de laborator se vor desfăşura în laboratorul de materiale (sălile A404 şi A406). Prezenţa la şedinţele 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.)*

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

Obiectivele principale ale disciplinei sunt următoarele:

- crearea deprinderilor de a folosi în mod optim diverse materiale în aplicaţii şi proiecte;
- însuşirea cunoştinţelor generale cu privire la influenţa structurii materialului asupra proprietăţilor acestuia;
- dobândirea abilităţii de a evalua caracteristicile unui dispozitiv construit dintr-un material anume, folosind datele de catalog şi cunoştinţele acumulate cu privire la proprietăţile materialului;
- cunoaşterea limitărilor impuse diverselor materiale în vederea utilizării acestora în fabricarea de dispozitive electronice performante;
- cunoaşterea proprietăţilor noilor materiale recent fabricate şi a cerinţelor pentru aplicarea acestora în noi dispozitive realizate pe baza lor.

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 legate de proprietăţile materialelor folosite în electronică • Abilitatea de a defini corect noţiuni specifice domeniului proprietăţilor de material. • Însuşirea cunoştinţelor despre structura cristalină a materialelor şi clasele de simetrie ale acestora • Abilitatea de a interpreta în mod adecvat relaţiile de cauzalitate dintre tipul de structură cristalină a materialului şi proprietăţile specifice ale acestuia. • Însuşirea cunoştinţelor de lucru cu instrumentaţie specializată pentru măsurarea proprietăţilor de material.
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).* • Rezolvarea unor aplicaţii practice specifice • Realizarea de măsurători în domeniul proprietăţilor materialelor folosind instrumentaţie specializată de măsură. • 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 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. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**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. Distribuţia energetică a electronilor. Probleme și aplicații	4
2	MATERIALE SOLIDE CRISTALINE Introducere în cristalografie. Simetria poliedrelor cristaline. Categorii, sisteme şi clase cristalografice. Direcţii şi plane cristalografice. Proprietăţile de grup ale operaţiilor de simetrie. Imperfecţiuni 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, dielectrici 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 dielectrici 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 ferimagnetismul. 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

Bibliografie:
1. Drăgulinescu M., Manea A., *Materiale pentru electronică, vol. I+II*, Editura Matrix Rom, Bucureşti, 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 şi pedagogică, Bucureşti, 1981
6. Sandu D.D., *Electronică fizică aplicată, vol. 1: Principii fizice. Dispozitive. Tehnologii*, Editura Universităţii „Al. I. Cuza”, Iaşi, 1994
7. Kittel, C., I*ntroduction 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.	Conţinutul	Nr. ore
1	Materiale dielectrice	3
2	Materiale feroelectrice	3
3	Proprietăţile conductoare ale materialelor	3
4	Materiale pentrru optoelectronică	3
5	Proprietăţi ale materialelor feromagnetice şi ferimagnetice la semnal mare	3
6	Caracterizarea materialelor feromagnetice şi ferimagnetice la semnal mic	3
7	Evaluare finală a activităţii la laborator (colocviu)	3
	Total:	21

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

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 - dezvoltarea abilităţilor de aplicare a noţiunilor teoretice la rezolvarea de probleme	Test scris la jumătatea semestrului	50%
	- cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale - dezvoltarea abilităţilor de aplicare a noţiunilor teoretice la rezolvarea de probleme	Test scris la sfârşitul semestrului	20%

11.5 Seminar/laborator/proiect	- cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale - dezvoltarea abilităţilor de aplicare a noţiunilor teoretice la aplicaţii şi la lucrul cu diferite montaje experimentale	Evaluarea referatelor întocmite de studenţi după fiecare şedinţă de laborator (20%) Test final de evaluare a activităţii la laborator (10%)	30%
11.6 Condiţii de promovare			
• Obţinerea a 50% din punctajul total • Obţinerea a 50% din punctajul aferent activităţii la laborator pe parcursul semestrului			

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)

Prin activităţile desfăşurate, studenţii dezvoltă abilităţi de a oferi soluţii unor probleme şi de a propune idei de îmbunătăţire a situaţiei existente în domeniul electronic, ramura industrială tehnologia materialelor.

În dezvoltarea conţinutului disciplinei s-au avut în vedere cunoştinţe, aspecte şi fenomene descrise de literatura de specialitate şi în cercetările proprii publicate.

Prin activităţile propuse se are în vedere dezvoltarea abilităţilor absolventului de a gestiona situaţii practice cu care se poate confrunta în viaţa reală în scopul creşterii contribuţiei acestuia la îmbunătăţirea mediului socio-economic.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Conf. Dr. Emil Mihai Pavelescu	Conf. Dr. Emil Mihai Pavelescu
		S.l./Lect. Dr. Valentin Feieş

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

Data aprobării în Consiliul Facultății

22.09.2026

Decan

Prof. Dr. Mihnea Udrea