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	**Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Electronică aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Materiale pentru electronică			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Conf. Dr. Andrei Drăgulinescu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Ş.l. Dr. Ionuţ-Romeo Şchiopu			
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, Fizică 2, Chimie, Bazele electrotehnicii 1, Bazele electrotehnicii 2
4.2 de rezultate ale învăţării	Acumularea următoarelor cunoştinţe: cunoştinţe generale de fizică, chimie, electrotehnică

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

5.1 Curs	Nu este cazul.

5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura în sălile de laborator de materiale (A404 şi A406). Prezenţa la şedinţele de laboratoar este obligatorie (conform regulamentului studiilor universitare de licenţă în UNSTPB).

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 cele mai importante tipuri de materiale utilizate în electronică şi prezintă aplicaţii ale acestora.

De asemenea, familiarizează studenţii cu parametrii specifici ai dispozitivelor bazate pe aceste materiale, pentru aplicaţii specifice.

Laborator: aplicaţiile de laborator familiarizează studenţii cu diferite materiale utilizate în electronică şi cu lucrul cu diferite dispozitive electronice care le conţin sau care sunt utilizate pentru caracterizarea acestor materiale. Sunt avute în vedere, de asemenea, simularea acestor dispozitive electronice şi optoelectronice, precum şi prelucrarea şi interpretarea rezultatelor obţinute în urma experimentelor şi, respectiv, simulărilor. De asemenea, familiarizează studenţii cu utilizarea practică a acestor dispozitive.

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/avansate în domeniul materialelor utilizate în electronică. **Corelează cunoştinţele.** **Aplică în practică** cunoştinţele **Aplică** metode şi instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru **realizarea procesului de evaluare şi diagnoză** a unei situaţii, în funcţie de problemele identificate/raportate, şi **identifică** soluţii. **Argumentează si analizează** coerent şi corect contextul de aplicare a cunostinţelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei şi metodologia specifică.
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. **Respectă principiile de etică academică:** în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate. Pune în practică elemente de **inteligenţă emoţională** în gestionarea socio-emoţională adecvată a unor situaţii din viaţa reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine şi obiectivitate în luarea deciziilor sau în situaţii de stres.

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 despre principalele clase de materiale, · însuşirea cunoştinţelor despre principalele dispozitive electronice bazate pe acestea, · însuşirea cunoştinţelor generale cu privire la influenţa structurii materialului asupra proprietăţilor acestuia, · însuşirea cunoştinţelor de a realiza şi analiza un montaj experimental bazat pe aceste materiale, · însuşirea cunoştinţelor de a simula un montaj electronic, · însuşirea cunoştinţelor de lucru cu instrumentaţie specializată de măsură, · 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
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 folosi în mod optim diverse materiale în aplicaţii şi proiecte; · abilitatea de a evalua din datele de catalog caracteristicile unui dispozitiv construit dintr-un material anume; · abilitatea de a analiza şi simula un montaj electronic bazat pe diferite clase de materiale, · abilitatea de a realiza un montaj electronic, · abilitatea de a valida rezultatele unor simulări în programe de simulare specializate, · abilitatea de realiza măsurători 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 eficient 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.)*

În cadrul cursului, activitatea de predare se bazează pe o prezentare interactivă a cunoştinţelor despre materialele folosite în electronică. Prezentările includ scheme şi probleme aplicative, 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 acoperă notele şi prezentările de curs, toate materialele fiind disponibile în format electronic.

În cadrul activităţii de laborator, activitatea de predare se bazează pe folosirea montajelor experimentale de laborator. Metoda de comunicare orală utilizată este metoda problematizării, utilizată frontal. La începutul activităţii de laborator are loc o scurtă prelegere menită să ofere noţiuni teoretice ajutătoare realizării şi înţelegerii lucrării de laborator. Studenţii utilizează montajele experimentale şi aparatele de laborator pentru realizarea unor măsurători specifice. Materialele didactice sunt platformele de laborator cuprinse în îndrumarul de laborator, toate materialele fiind disponibile în format electronic.

Se va avea în vedere exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de reglare comportamentală în situaţii diverse şi de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învăţare ale studenţilor. Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învăţare.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	STRUCTURA MATERIALELOR SOLIDE 1.1 Introducere 1.2 Noţiuni de ordine în structura materialelor 1.3 Structuri cristaline metalice 1.4 Tipuri fundamentale de reţele 1.5 Plane cristalografice 1.6 Direcţii cristalografice 1.7 Distanţe interplanare 1.8 Structuri cristaline pentru materiale elementare, compuşi chimici şi aliaje 1.9 Reţeaua inversă 1.10 Probleme şi aplicaţii	4
2	DISTRIBUŢIA ELECTRONILOR ÎNTR-UN CORP CRISTALIN 2.1 Energia Fermi şi suprafaţa Fermi 2.2 Funcţia de densitate de stări 2.3 Funcţia de distribuţie Fermi-Dirac 2.4 Gradul de ocupare al stărilor electronice (densitatea de populaţie a electronilor) şi calculul energiei Fermi 2.5 Masa efectivă a electronului într-un corp solid 2.6 Poziţionarea energiei Fermi şi un calcul mai riguros al acesteia 2.7 Probleme şi aplicaţii	4

3	PROPRIETĂȚILE CONDUCTOARE ALE MATERIALELOR 3.1 Conductivitatea şi legea lui Ohm 3.2 Conductivitatea în metale, dielectrici şi semiconductori 3.3 Conductivitatea în metale – teoria clasică a electronilor liberi 3.4 Conductivitatea în metale şi nemetale – teoria cuantică 3.5 Rezistivitatea electrică a metalelor şi aliajelor 3.6 Mobilitatea electronilor şi densitatea purtătorilor în metale şi nemetale 3.7 Probleme şi aplicaţii	4
4	MATERIALE DIELECTRICE 4.1 Proprietăţi dielectrice 4.2 Teoria polarizării în dielectrici 4.3 Tipuri de polarizare 4.4 Constanta dielectrică şi dependenţa sa de frecvenţă şi de temperatură 4.5 Tipuri de materiale dielectrice 4.6 Feroelectricitatea 4.7 Piezoelectricitatea 4.8 Electreţii. Piroelectricitatea 4.9 Probleme şi aplicaţii	4
5	MATERIALE SEMICONDUCTOARE 5.1 Semiconductoare intrinseci 5.2 Semiconductoare extrinseci 5.3 Variaţia cu temperatura a conductivităţii şi a concentraţiei purtătorilor în materialele semiconductoare 5.4 Masele efective în semiconductori 5.5 Tehnici de fabricare a dispozitivelor semiconductoare 5.6 Probleme şi aplicaţii	4
6	MATERIALE MAGNETICE 6.1 Introducere 6.2 Concepte de bază 6.3 Diamagnetismul 6.4 Paramagnetismul 6.5 Feromagnetismul 6.6 Antiferomagnetismul şi ferimagnetismul 6.7 Influenţa temperaturii asupra comportamentului magnetic al materialelor 6.8 Domenii magnetice şi histerezis 6.9 Materiale magnetice moi şi dure 6.10 Pierderi energetice în materialele magnetice 6.11 Probleme şi aplicaţii	4
7	MATERIALE SUPRACONDUCTOARE 7.1 Introducere 7.2 Proprietăţi generale ale materialelor supraconductoare 7.3 Teoria BCS a supraconductivităţii 7.4 Supraconductori de tip II 7.5 Tunelarea supraconductoare Josephson 7.6 Supraconductori cu temperatură înaltă 7.7 Probleme şi aplicaţii	4
	Total:	28

Bibliografie:
Drăgulinescu, Andrei, „Materiale pentru electronică”, suport de curs electronic, https://archive.curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=13638
Drăgulinescu, Andrei, „Materials for Electronics and Optoelectronics”, Ed. Matrix ROM, Bucureşti, 2015.
Callister, William D. Jr. şi David G. Rethwish, „Fundamentals of Materials Science and Engineering”, Tenth Edition, John Wiley & Sons, New York, 2018.
Hummel, Rolf E., „Electronic Properties of Materials”, Fourth Edition, Springer, New York, 2011.
Irene, Eugene A., „Electronic Materials Science”, John Wiley & Sons, 2005.
Kalyani, N. Thejo, Hendrik Swart, S. J. Dhoble, „Principles and Applications of OLEDs”, Woodhead Publishing, Cambridge, 2017.
Naito, Hiroyoshi, „Organic Semiconductors for Optoelectronics”, John Wiley & Sons, New York, 2021.
Sun, Sam-Shajing, Larry R. Dalton, „Introduction to Organic Electronic and Optoelectronic Materials and Devices”, Second Edition, CRC Press, Boca Raton, 2017.

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Materiale dielectrice solide	3
2	Materiale feroelectrice	3
3	Proprietăţile conductoare ale materialelor	3
4	Materiale optoelectronice	3
5	Proprietăţi ale materialelor feromagnetice şi ferimagnetice la semnal mare	3
6	Caracterizarea materialelor fero şi ferimagnetice la semnal mic	3
7	Colocviu final de laborator	3
	Total:	21

Bibliografie:
Drăgulinescu, Andrei, „Materiale pentru electronică”, suport de curs electronic, https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=8953.
Drăgulinescu, Andrei, „Materials for Electronics and Optoelectronics”, Ed. Matrix ROM, Bucureşti, 2015, ISBN: 978-606-25-0193-8.
Şchiopu, Paul, Adrian Manea, „Materiale pentru electronică. Îndrumar”, Ed. Matrix ROM, Bucureşti, 2011, ISBN: 978-973-755-703-2

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	Test preliminar	50%
	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale; Cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice	Verificare finală	20%

11.5 Seminar/laborator/proiect	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale; Cunoaşterea modului de aplicare a noţiunilor teoretice la aplicaţii şi la lucrul cu diferite montaje experimentale	Prezenţa Patru teste susţinute în decursul semestrului Referate de laborator Colocviu final oral (practic) Colocviu final scris	30%
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total. Obţinerea a 50% din punctajul aferent activităţii de laborator.			

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. Andrei Drăgulinescu	

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Conf. Dr. Bogdan Cristian Florea

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

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

