



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	Electronică Aplicată și Ingineria Informației
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Specializarea	Electronică aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Materiale pentru electronică						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Andrei Drăgulescu						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Ș.l. Dr. Ionuț-Romeo Șchiopu						
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, Fizică 2, Chimie, Bazele electrotehnicii 1, Bazele electrotehnicii 2
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: cunoștințe generale de fizică, chimie, electrotehnică

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

5.1 Curs	Nu este cazul.
----------	----------------



5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura în sălile de laborator de materiale (A404 și A406). Prezența la ședințele de laborator este obligatorie (conform regulamentului studiilor universitare de licență în UNSTPB).
-----------------------------------	--

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.)*

Curs: disciplina studiază cele mai importante tipuri de materiale utilizate în electronică și prezintă aplicații ale acestora.

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

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

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/avansate în domeniul materialelor utilizate în electronică. Corelează cunoștințele. Aplică în practică cunoștințele Aplică metode și instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru realizarea procesului de evaluare și diagnostic a unei situații, în funcție de problemele identificate/raportate, și identifică soluții. Argumentează și analizează coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifică.
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. Respectă principiile de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate. Pune în practică elemente de inteligentă emoțională în gestionarea socio-emoțională adecvată a unor situații din viața reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine și obiectivitate în luarea deciziilor sau în situații de stres.



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. • însușirea conceptelor fundamentale despre principalele clase de materiale, • însușirea cunoștințelor despre principalele dispozitive electronice bazate pe acestea, • însușirea cunoștințelor generale cu privire la influența structurii materialului asupra proprietăților acestuia, • însușirea cunoștințelor de a realiza și analiza un montaj experimental bazat pe aceste materiale, • însușirea cunoștințelor de a simula un montaj electronic, • însușirea cunoștințelor de lucru cu instrumentație specializată de măsură, • 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
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). • abilitatea de a folosi în mod optim diverse materiale în aplicații și proiecte; • abilitatea de a evalua din datele de catalog caracteristicile unui dispozitiv construit dintr-un material anume; • abilitatea de a analiza și 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 a realiza măsurători cu ajutorul instrumentației specializate de măsură, • abilitatea de a interpreta și comunica rezultatele experimentale, • abilitatea de a elabora un referat de laborator, • abilitatea de a lucra eficient 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 colaborare cu alți colegi, • capacitatea de comunicare a informațiilor cu alți colegi, • dezvoltarea autonomiei în procesul 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 rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)



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

În cadrul activității 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 activității de laborator are loc o scurtă prelegere menită să ofere noțiuni teoretice ajutătoare realizării și înțelegerii lucrării de laborator. Studenții utilizează montajele experimentale și 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 abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților. Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	STRUCTURA MATERIALELOR SOLIDE 1.1 Introducere 1.2 Noțiuni de ordine în structura materialelor 1.3 Structuri cristaline metalice 1.4 Tipuri fundamentale de rețele 1.5 Plane cristalografice 1.6 Direcții cristalografice 1.7 Distanțe interplanare 1.8 Structuri cristaline pentru materiale elementare, compuși chimici și aliaje 1.9 Rețeaua inversă 1.10 Probleme și aplicații	4
2	DISTRIBUȚIA ELECTRONILOR ÎNTR-UN CORP CRISTALIN 2.1 Energia Fermi și suprafața Fermi 2.2 Funcția de densitate de stări 2.3 Funcția de distribuție Fermi-Dirac 2.4 Gradul de ocupare al stărilor electronice (densitatea de populație a electronilor) și calculul energiei Fermi 2.5 Masa efectivă a electronului într-un corp solid 2.6 Poziționarea energiei Fermi și un calcul mai riguros al acesteia 2.7 Probleme și aplicații	4



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



Bibliografie:

- Drăgulescu, Andrei, „Materiale pentru electronică”, suport de curs electronic, <https://archive.curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=13638>
- Drăgulescu, Andrei, „Materials for Electronics and Optoelectronics”, Ed. Matrix ROM, București, 2015.
- Callister, William D. Jr. și 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.	Conținutul	Nr. ore
1	Materiale dielectrice solide	3
2	Materiale feroelectrice	3
3	Proprietățile conductoare ale materialelor	3
4	Materiale optoelectronice	3
5	Proprietăți ale materialelor feromagnetice și ferimagnetice la semnal mare	3
6	Caracterizarea materialelor fero și ferimagnetice la semnal mic	3
7	Colocviu final de laborator	3
	Total:	21

Bibliografie:

- Drăgulescu, Andrei, „Materiale pentru electronică”, suport de curs electronic, <https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=8953>.
- Drăgulescu, Andrei, „Materials for Electronics and Optoelectronics”, Ed. Matrix ROM, București, 2015, ISBN: 978-606-25-0193-8.
- Șchiopu, Paul, Adrian Manea, „Materiale pentru electronică. Îndrumar”, Ed. Matrix ROM, București, 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	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale; Cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice	Test preliminar	50%
	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale; Cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice	Verificare finală	20%



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



11.5 Seminar/laborator/proiect	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale; Cunoașterea modului de aplicare a noțiunilor teoretice la aplicații și la lucrul cu diferite montaje experimentale	Prezența Patru teste susținute în decursul semestrului Referate de laborator Colocviu final oral (practic) Colocviu final scris	30%
-----------------------------------	--	---	-----

11.6 Condiții de promovare

Obținerea a 50% din punctajul total.

Obținerea a 50% din punctajul aferent activității de laborator.

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)

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. Andrei Drăgulescu

Data avizării în departament

Director de departament

26.09.2025

Conf. Dr. Bogdan Cristian Florea



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