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)				Dispozitive electronice Prof. Gheorghe BREZEANU, Prof. Dan NECULOIU, Prof. Lidia DOBRESCU, Prof. Gabriel DIMA, Prof. Cristian RAVARIU, Prof. Florin DRĂGHICI			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Gheorghe BREZEANU, Prof. Dan NECULOIU, Prof. Lidia DOBRESCU, Prof. Gabriel DIMA, Prof. Cristian RAVARIU, Prof. Florin DRĂGHICI			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				sl Dr. Ovidiu Profirescu			
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		D	2.9 Codul disciplinei	04.D.03.O.002		2.10 Tipul de notare	Nota

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	3
3.4 Total ore din planul de învăţământ	70	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	42
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					60
Tutorat					0
Examinări					10
Alte activităţi (dacă există):					10

3.7 Total ore studiu individual	80.00
3.8 Total ore pe semestru	150
3.9 Numărul de credite	6

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Bazele Electrotehnicii, Fizică

4.2 de rezultate ale învăţării	Cunoştinţe de fizică, electricitate, matematică, analiza circuitelor electrice, fizica corpului solid

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

5.1 Curs	Sală dotată cu tablă, videoproiector şi conexiune la internet
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	• Minim 15 platforme de laborator echipate cu aparatură de măsură de uz general şi machete de măsură şi caracterizare a dispozitivelor electronice, 15 calculaoare cu programe de simulare dedicate dispozitivelor electronice. • Seminarul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică.

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.)*

Se studiază fenomene fizice, comportarea electrică, modele de regim staţionar şi dinamic pentru dispozitivele semiconductoare de bază: diode cu joncţiune şi Schottky, tranzistorul cu efect de câmp poartă joncţiune, tranzistorul MOS, tranzistorul bipolar. Pentru explicarea funcţionării dispozitivelor se introduc noţiuni de bază despre semiconductoare, teoria joncţiunii pn, a contactului metal-semiconductor şi a capacitorului MOS.

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	• Familiarizarea studenţilor cu funcţionarea diverselor familii de diode şi tranzistoare şi cu utilizarea acestor dispozitive în circuit. Crearea abilităţilor de folosire a ecuaţiilor de model şi a circuitelor echivalente stabilite pentru fiecare dispozitiv studiat la analiza şi proiectarea circuitelor analogice şi digitale; Posibilitatea de selecţie a dispozitivelor cu parametrii optimi pentru structuri concrete de circuit; • Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentaţie şi tehnologie electronică; • Proiectarea, măsurarea, simularea şi testarea de dispozitive, circuite electronice utilizand instrumente software moderne; • Modelarea şi procesarea dispozitivelor şi circuitelor integrate utilizând tehnologii avansate;

Transversale (generale)	**Lucrul în echipă pentru** coordonarea eforturilor cu ceilalţi pentru **rezolvarea de situaţii speciale** cu diverse grade de dificultate **Autonomie şi gândire critică:** abilitatea de a gândi în termeni inginereşti, de a căuta şi analiza date în mod independent, precum şi de a desprinde şi prezenta soluţii noi. **Capacitate de analiză şi sinteză**: prezintă în mod sintetic cunoştinţele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. **Respectă principiile de etică academică.** Citează corect sursele bibliografice utilizate ca referinţe în lucrările proprii.

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.* • · **Enumeră** şi descrie cele mai importante proprietăţi ale materialelor semiconductoare exploatate de dispozitivele electronice · **Defineşte** noţiuni specifice dispozitivelor electronice · **Descrie/clasifică** noţiuni/procese/fenomene/modele pentru diode şi tranzistoare · **Defineşte regimuri de polarizare în curent continuu, şi circuite echivalente de regim dinamic pentru dispozitivele electronice studiate** · **Elaborează modele de funcţionare în circuit în curent continuu şi la semnal mic a dispozitivelor semiconductoare**
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).* · • Lucrul în echipă · Rezolvă probleme practice folosind cunoştinţele teoretice · Propune aplicaţii practice pentru dispozitivele electronice studiate · Identificarea comportării electrice în circuit a dispozitivelor · Diferenţa între funcţionarea dispozitivului în curent continuu, respectiv, în regim dinamic la semnal mic · Distincţia între modurile de operare liniar şi neliniar a dispozitivelor · Analiza circuitelor electronice elementare cu diode şi tranzistoare · Identificarea importanţei parametrilor de model în funcţionarea electrică a dispozitivelor şi circuitelor

Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* • Selectează surse bibliografice potrivite şi le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Colaborează cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situațieiproblemă de rezolvat • Contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitateavieții sociale. • Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluţiiviabile/sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică (responsabilitatesocială). • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilorpropuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. • Analizează și valorifică oportunități de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală.

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 rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Predarea cursului foloseşte ca suport o prezentare pe capitole (cu respectarea cuprinsului de la punctul 10.) utilizând videoproiectorul în Power point. Conţinutul prezentării este explicat în detaliu şi comentat în faţa studenţilor. O serie de noțiuni și probleme de complexitate mai mare sunt demonstrate la tablă. Suportul Power point al cursului este disponibil pe Moodle.

La seminar este utilizată metoda problematizării. Se prezintă şi rezolvă la tablă probleme concrete cu dispozitive electronice. Implicarea directă a studenţilor în rezolvarea problemelor este regula de bază a seminarului.

Materialele principale pentru seminar sunt notiţele de curs şi culegerea “Dispozitive electronice-Probleme”. În plus, seminariile sunt disponibile pe platforma Moodle.

Laboratorul este organizat în săli dedicate, dotate cu 15 posturi de măsură care includ: seta de aparate de măsură standard, machete cu dispozitivele care trebuiesc caracterizate şi calculatoare pentru prelucrarea datelor şi simularea diverselor proceselor ce descriu comportarea electrică a dispozitivelor. Toate aceste sisteme sunt prezentate studenților la primul laborator.

La fiecare ședință de laborator cadrul didactic face o scurtă prezentare a conceptelor care vor fi utilizate în laboratorul respectiv după care studenții sunt îndrumați la realizarea măsurătorilor pe macheta destinată fiecărui dispozitiv.

Documentația necesară realizării lucrărilor de laborator este inclusă în îndrumarul de laborator “Dispozitive electronice-Îndrumar de laborator” și pe site-ul

https://wiki.dcae.pub.ro/index.php/Pagina_principal%C4%83#Platforme_de_aplicatii_sau_laborator

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	0. Introducere in tematica cursului 1. Noţiuni de fizica materialelor semiconductoare 1.1 Semiconductoare. Izolatori. Metale 1.2 Electroni si goluri 1.3 Semiconductori intrinseci şi extrinseci 1.4 Statistica Fermi -Dirac 1.4 Fenomene de transport în semiconducori, curenți de câmp și curenți de difuzie, rezistivitate electrică, 1.5 Generare şi recombinare 1.6 Ecuaţiile de bază ale semiconductoarelor 1.7 Semnale electrice pentru dispozitive semiconductoare 1.7.1 Semnale analogice şi semnale dreptunghiulare 1.7.2 Semnal mic şi semnal mare 1.7.3 Regim staţionar şi cvasistationar	4
2	2. Structuri semiconductoare fundamentale 2.1 Introducere 2.2 Joncţiunea pn la echilibru termic 2.3 Joncţiunea pn polarizată 2.4 Contactul metal-semiconductor (CMS) 2.5 Capacitorul MOS	3
3	3. Diode semiconductoare 3.1 Clase de diode. Utilizare. Aplicatii 3.2 Jonctiunea pn 3.2.1 Electrostatica joncţiunii pn 3.2.2 Relaţii între curent şi tensiune 3.2.3 Străpungerea joncţiunii pn 3.2.4 Modelarea la semnal mic. Capacitati interne 3.2.5 Rezistențe serie 3.3 Comportarea cu temperatura a diodelor semiconductoare 3.4 Aplicaţii	5
4	6. Tranzistorul bipolar (TB) 6.1 Structura TB. Tranzistoare npn şi pnp 6.2 Efectul de transistor. Regimuri de functionare 6.3 Ecuaţiile Ebers-Moll 6.4 Regimuri de funcţionare. Conexiuni 6.5 Modelarea simplificată 6.6 Fenomene fizice de ordinul II la TB 6.7 Modelarea avansată în regim activ normal (RAN). Modelarea la semnal mic. 6.8 Comportarea în frecvenţă 6.9 Tensiuni limită la TB 6.10 Regimul termic al TB	8

5	5. Tranzistorul MOS 5.1 Prezentare generală 5.2 Tranzistorul MOS cu canal indus 5.2.1 Structura. Antrenarea canalului 5.2.2 Tensiunea de prag. Conductanţa canalului 5.2.3 Regimuri de funcţionare 5.2.4 Relaţii între curenţi şi tensiuni 5.2.5 Modelarea tranzistorului MOS 5.3 Tranzistorul MOS cu canal iniţial 5.4 Aplicaţii 5.5 Comparaţii între tranzistorul bipolar şi tranzistorul MOS	8
	Total:	28

Bibliografie:

1. G.Brezeanu, L. Dobrescu, F. Draghici, D. Neculoiu, C. Ravariu, G. Dima, Dispozitive Electronice – suport de curs (electronic) - Moodle, 2025.https://archive.curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=599
2. G. Brezeanu, F. Drăghici, Circuite electronice fundamentale, Ed. Niculescu, Bucureşti, 2013.
3. G. Brezeanu, G. Dilimoţ, F. Mitu, F. Drăghici, Dispozitive electronice-Probleme , Ed. Rosetti Educaţional, Bucureşti, 2009
4. R. Muller, T. Kamins, Devices Electronics for Integrated Circuits, Wiley and Sons, New York, 1988
5. R. F. Pierret, G. W. Neudeck, Modular Series on Solid State Devices, Addison – Wesley, New York, 1990
6. P. R. Gray, P. J. Hurst, S. H. Lewis, R. G. Meyer, Analysis and Design of Analog IC's, ediţia 4, J. Whiley & Sons, 2005.
7. B. Razavi, Design of Analog CMOS Integrated Circuits, McGrawHill, 2001.
8. A. Sedra, K.C. Smith, Microelectronic Circuits,ediţia a 5-a, Oxford University Press, 2004.

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Diode semiconductoare 1.1 Măsurători pentru determinarea parametrilor statici şi dinamici 1.2 Simularea funcţionării joncţiunii pn	4
2	Tranzistorul bipolar 2.1 Măsurători pentru determinarea parametrilor statici şi dinamici. Etajul EC. 2.2 Simularea etajelor de amplificare cu tranzistor bipolar şi tanzistor cu efect de câmp cuprogramul SPICE	4
3	Tranzistoare cu efect de câmp MOS şi TEC-J 3.1 Măsurători pentru determinarea parametrilor statici şi dinamici. Etajul SC. 3.2 Extracţia (prin simulare) a parametrilor de model pentru diode, tranzistorul bipolar şiTEC-J	4
4	Colocviu de laborator	2
	Total:	14

SEMINAR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore

1	Circuite cu diode semiconductoare Determinarea punctului static de funcţionare prin calcul iterativ.	6
2	Circuite cu tranzistoare bipolare	6
3	Circuite cu tranzistoare MOS	6
4	Circuite cu tranzistoare TECJ	2
5	Circuite cu toate tipurile de tranzistoare, Recapitulare finala	8
	Total:	28

Bibliografie:

1. G.Brezeanu, L. Dobrescu, F. Draghici, D. Neculoiu, C. Ravariu, G. Dima, Dispozitive Electronice – suport de curs (electronic) - Moodle, 2025.https://archive.curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=599
2. Dan Dascalu et al Dispozitive si Circuite Electronice, EDP 1982
3. Dan Dascalu et al Dispozitive si Circuite Electronice, Culegere de probleme EDP 1982
4. I. Rusu, F. Babarada, F. Drăghici, “Dispozitive Electronice - Îndrumar de Laborator”, Editura Rosetti Educaţional, Bucureşti, 2011, ISBN 978-973-7881-71-7.
5. S.M. Sze, K.W. Ng, Physics of Semiconductor Devices, 3rd edition, Wiley Interscience, New Jersey, USA, 2007;
6. P.R. Gray, P.J. Hurst, S.H. Lewis, R.G. Meyer, Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, 5th edition , Wiley, 2009
7. T.L. Floyd, Electronic Devices- Electron Flow Version, 9th edition, Prentice Hall, 2012;
8. B. Razavi, Fundamentals of Microelectronics, 2nd edition, Wiley Global Education, 2013
9. http://wiki.dcae.pub.ro/index.php/Electronic_Devices(lab)
10. Situl cursului: http://www.dce.pub.ro

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Analiza iterativa a unui circuit cu diode. Fizica semiconductoarelor si jonctiunea pn Tranzistorul bipolar	Lucrare scrisă-verificare in timpul semestrului	25%
	Tranzistorul MOS Etaje elementare de amplificare	Lucrare scrisă-Examen final	40%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Interpretarea rezultatelor măsurătorilor din cadrul lucrărilor de laborator	Colocviu de laborator	10%
	Rezolvarea circuitelor simple cu diode, tranzistoare bipolare si MOS	Raspunsuri orale la tablă în timpul semestrului si teste de verificare	25%
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total aferent activităţii pe parcursul semestrului (seminar/laborator/curs) Obţinerea a 50% din punctajul total aferent verificării pe parcurs şi respectiv examenului final. Respectarea regulamentului UNSTPB privind condiţiile de promovare.			

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)

Dispozitive electronice este o disciplină fundamentală pentru un specialist în inginerie electrică şielectronică. Progresele majore şi dinamica circuitelor integrate – ce explică realizările fără egal din lumeacalculatoarelor, a comunicaţiilor mobile sau a sistemelor electronice audio şi video - au fost posibile princunoaşterea profundă a fizicii şi electronicii dispozitivelor semiconductoare.
La acest curs sunt ilustrate prin date numerice şi comentarii performanţele, comportarea electrică, modele şicircuite echivalente pentru diode, tranzistoare cu efect de câmp şi bipolare şi modul lor de folosire în circuit.O atenţie deosebită se acordă etajelor de amplificare.
Printr-o selecţie profesionistă a cunoştinţelor importante, de imediată actualitate sau etern valabile se asigurăstudenţilor o pregătire ştiinţifică şi tehnică completă, care le permite angajarea rapidă, după absolvire, înorice companie de electronică, telecomunicaţii sau tehnologia informaţiei. Se respectă astfel politicaUniversităţii Politehnica din Bucureşti de promovare a disciplinelor strâns legate de cerinţele unei industriide vârf cum este microelectronica.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Prof. Dr. Dan Neculoiu, Prof. Gheorghe BREZEANU Prof. Gabriel DIMA, Prof. Lidia DOBRESCU Prof. Florin DRĂGHICI Prof. Cristian RAVARIU	

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

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației

