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	Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Ingineria Informaţiei

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Dispozitive electronice şi electronică analogică 2			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Dr. Ing. Gheorghe Brezeanu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Prof. Dr. Florin Draghici			
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		D	2.9 Codul disciplinei	04.D.04.O.716		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	6	Din care: 3.2 curs	3.00	3.3 seminar/laborator	3
3.4 Total ore din planul de învăţământ	84.00	Din care: 3.5 curs	42	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					66
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	66.00
3.8 Total ore pe semestru	150
3.9 Numărul de credite	6

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea şi promovarea următoarelor discipline: • Bazele Electrotehnicii • Dispozitive electronice

4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoştinte: • Dispozitive electronice • Analiza circuitelor electrice

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	Săli pentru seminar şi laborator dotate cu videoproiector şi conexiune la internet. Minim 15 platforme de laborator echipate cu aparatură de măsură de uz general şi machete de măsură şi caracterizare a circuitelor electronice, 15 calculaoare cu programe de simulare dedicate circuitelor electronice.

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.)*

Studiul circuitelor analogice fundamentale: amplificatoare, stabilizatoare, oscilatoare, precum şi celule de bază din structura circuitelor integrate: etaje diferenţiale, configuraţia cascod, surse de curent, referinţe de tensiune, etc.

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	• Însuşirea metodelor de analiză şi proiectare a circuitelor analogice fundamentale. • Abilitatea de selecţie a configuraţiei de circuit adecvate unei aplicaţii concrete şi a polarizării optime care garantează stabilitatea parametrilor de circuit.
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.* • Descrie şi explică cele mai importante proprietăţi ale circuitelor electronice fundamentale • Defineşte noţiuni specifice circuitelor electronice • Descrie/clasifică noţiuni/procese/fenomene/modele pentru amplificatoare, stabilizatoare şi oscilatoare • Defineşte regimuri de polarizare în curent continuu, şi regimuri de curent alternativ pentru circuitele electronice studiate • Elaborează modele comportamentale pentru circuitele electronice folosite în diverse aplicaţii
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 circuitele electronice studiate • Identificarea limitărilor impuse circuitului de comportamentul dispozitivelor electronice • Distincţia între modurile de operare liniar şi neliniar ale circuitelor • Analiza circuitelor electronice fundamentale • Defineşte funcţia de transfer pentru un circuit electronic • Identificarea importanţei parametrilor de model în funcţionarea electrică a dispozitivelor şi circuitelor
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* • Selectează surse bibliografice potrivite şi le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru arhitecturi noi de circuit. • Colaborează cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice • Demonstrează autonomie în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat • Contribuie prin soluţii noi, aferente circuitelor electronice pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii sociale. • Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluţii viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică (responsabilitate socială). • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluţiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. • Analizează şi valorifică oportunităţi de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. • Demonstrează abilităţi de management al situaţiilor din viaţa 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 studenţilor la stabilirea propriului parcurs de învăţare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă şi 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 noţiuni şi 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 circuite electronice. Implicarea directă a studenţilor în rezolvarea problemelor este regula de bază a seminarului.

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

Laboratorul este organizat în săli dedicate, dotate cu 15 posturi de măsură care includ: setul de aparate de măsură standard, machete cu circuitele care trebuiesc caracterizate și calculatoare pentru prelucrarea datelor și simularea diverselor procese ce descriu comportarea electrică a circuitelor. 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 circuit.

Documentația necesară realizării lucrărilor de laborator este inclusă în îndrumarul de laborator “Circuite 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	1. Amplificatoare. Noţiuni generale 1.1. Definiţie 1.2. Paramerii electrici 1.3. Banda amplificatorului 1.4. Distorsiuni. Zgomotul în amplificatoare 1.5. Clase de funcţionare 1.6. Clasificarea amplificatoarelor 1.7 Aplicații	3
2	2. Amplificatoare fundamentale 2.1. Etaje de amplificare 2.2. Amplificatoare CASCOD şi parafază 2.3. Amplificatoare diferenţiale (AD) 2.4. Amplificatoare operaţionale (AO) ideale 2.5 Aplicații	9

3	3. Amplificatoare cu reacţie 3.1 Structura amplificatoarelor cu reacţie (AR) 3.2. Caracteristicile reacţiei negative 3.3 Topologii de AR 3.4. Amplificator cu reacţie paralel-paralel (AR p-p) 3.5. Amplificator cu reacţie serie-serie (AR s-s) 3.6. Amplificator cu reacţie paralel-serie (AR p-s) 3.7. Amplificator cu reacţie serie -paralel (AR s-p) 3.8 Aplicaţii	9
4	4. Stabilizatoare de tensiune liniare 4.1. Definiţie 4.2. Parametrii electrici 4.3. Principii de funcţionare 4.4. Clasificarea stabilizatoarelor 4.5. Stabilizatoare parametrice 4.6. Stabilizatoare cu reacţie 4.7. Stabilizatoare integrate 4.6 Aplicaţii	6
5	5. Stabilizatoare în comutaţie 5.1. Definiţie 5.2. Parametrii electrici 5.3. Principii de funcţionare 5.4. Comutatoare cu tranzistoare 5.5 Stabilizator în comutaţie “Flyback” 5.6 Stabilizator în comutaţie “Forward” 5.7 Stablizator în comutaţie semipunte 5.8 Comparaţie între stabilizatoarele în comutaţie şi stabilizatoarele liniare 5.9 Aplicaţii	6
6	6. Oscilatoare armonice 6.1. Definiţie. Parametri 6.2. Clasificarea oscilatoarelor 6.3. Oscilatoare armonice RC 6.4. Oscilatoare armonice LC 6.5 Aplicaţii	7
7	7. Oscilatoare de relaxare 7.1. Caracteristici. Principiul de funcţionare 7.2. Oscilator de relaxare cu alimentare simetrică 7.3. Oscilator de relaxare cu o singură alimentare	2
	Total:	42

Bibliografie:

1. G. Brezeanu, F. Drăghici, Circuite electronice fundamentale, slideuri Power point, Moodle
2. G. Brezeanu, F. Drăghici, Circuite electronice fundamentale, Ed. Niculescu, Bucureşti, 2013.
3. G. Brezeanu, Circuite electronice, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 1999.
4. G. Brezeanu, F. Drăghici, F. Mitu, G. Dilimoţ, Circuite electronice fundamentale- Probleme, Ed. Rosetti Educaţional, Bucureşti, 2008.
5. G. Brezeanu, G. Dilimoţ, F. Mitu, F. Drăghici, Dispozitive electronice-Probleme, Ed. Rosetti Educaţional, Bucureşti, 2009.
6. P. R. Gray, P. J. Hurst, S. H. Lewis, R. G. Meyer, Analysis and Design of Analog IC's, ediţia a IV-a, J. Whiley & Sons, 2001.
7. K. R. Laker,W. M. C. Sansen, Design of Analog IC's and Systems, McGrawHill, 1994.
8. B. Razavi, Design of Analog CMOS Integrated Circuits, McGrawHill, 2001.
9. A. Sedra, K. C. Smith, Microelectronic Circuits, ediţia a V-a,Oxford University Press, 2004
10. Site-ul cursului: http://www.dce.pub.ro

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Amplificatoare diferentiale	2
2	Simularea funcţionării amplificatorului diferenţial.	2
3	Amplificatoare cu reacţie negativă. Configuraţii.	2
4	Simularea funcţionării amplificatorului cu reacţie negativă.	2
5	Oscilatoare de joasă frecvenţă.	2
6	Stabilizatorul liniar de tensiune. Simulări.	2
7	Examinare finală	2
	Total:	14

SEMINAR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Aplificatoare cu mai multe etaje. Analiza de semnal mic cu tehnica rapoartelor.	2
2	Amplificatorul CASCOD şi parafaza	2
3	Amplificatorul diferenţial	2
4	Comportarea în frecvenţă a etajelor amplificatoare. Efectul Miller. Comparaţie: CASCOD – EC (SC).	2
5	Amplificatoare cu reactie negativa. Topologia p-p si s-s	2
6	Amplificatoare cu reactie negativa. Topologia p-s	2
7	Amplificatoare cu reactie negativa. Topologia p-p	2
8	Stabilizatoare liniare parametrice	2
9	Stabilizatoare liniare cu reacţie	2
10	Stabilizatoare în comutaţie	2
11	Oscilatoare armonice RC cu transfer în tensiune	2
12	Oscilatoare armonice RC cu transfer în curent	2
13	Oscilatoare armonice LC	2

14	Oscilatoare de relaxare	2
	Total:	28

Bibliografie:

1. F. Drăghici, Note de seminar - .pdf, Moodle
2. G. Brezeanu, F. Drăghici, F. Mitu, G. Dilimoţ, Circuite electronice fundamentale - probleme, Editura Rosetti Educaţional, Bucureşti, ediţia a II-a, 2008.
3. F. Drăghici, I. Rusu, L. Teodorescu, Circuite Electronice – Îndrumar de laborator, Ed. Hamangiu, 2016, ISBN 978-606-27-0397-4.
4. G. Brezeanu, G. Dilimoţ, F. Mitu, F. Drăghici, Probleme de dispozitive şi circuite electronice, Ed. IT Grup, Bucureşti, 2006.
5. G. Brezeanu, F. Drăghici, Circuite electronice fundamentale, Ed. Niculescu, Bucureşti, 2013.
6. P. R. Gray, P. J. Hurst, S. H. Lewis, R. G. Meyer, Analysis and Design of Analog IC's, ediţia a IV-a, J. Whiley&Sons, 2001.
7. R. Muller, T. Kamins, Devices Electronics for Integrated Circuits, Wiley and Sons, New York, 1988.
8. 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	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale, a modului de aplicare a teoriei la probleme specific precum şi însuşirea modului de funcţionare, parametrilor de circuit şi aria de aplicaţii pentru amplificatoare cu unul sau mai multe tranzistoare, amplificatoare cu reacţie negativă.	Un test scris de verificare, susţinut la mijlocul semestrului. Se acoperă 50% din materie prin subiecte teoretice şi probleme ce evidenţiază parametrii şi funcţionarea pe scheme de amplificatoare fundamentale cu mai multe etaje şi de amplificatore cu reacţie.	30
	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale, a modului de aplicare a teoriei la probleme specific precum şi însuşirea modului de funcţionare, parametrilor de circuit şi aria de aplicaţii pentru stabilizatoare de tensiune şi oscilatoare, și arhitecturile de amplificator din nucleul acestora.	Examen final susţinut în sesiune cu posibilitatea de refacere a verificării pe parcurs. Acest examen conţine subiecte teoretice şi probleme ce pun accent pe determinarea parametrilor şi a funcţionării circuitelor stabilizatoare de tensiune şi a oscilatoarelor armonice.	40

11.5 Seminar/laborator/proiect	Seminar: Analiza cu date numerice de scheme practice de amplificatoare cu mai multe etaje, amplifcatoare cu reacţie, stabilizatoare de tensiune şi oscilatoare armonice	Două teste scrise de verificare, de ponderi egale, susţinute la date fixate la începutul semestrului. Notarea studenţilor care participă activ (la tablă) la rezolvarea problemelor propuse.	20
	Laborator: Cunoaşterea modului de măsură şi caracterizare a circuitelor electronice analogice fundamentale de tip amplificator, oscilator sau sursă liniară de tensiune Cunoaşterea modului de lucru a programelor software de caracterizare şi analiză a circuitelor electronice	Evaluare pe parcursul semestrului a activitatilor pactice privind aplicarea metodelor de masură a circuitelor electronice. Interpretarea rezultatelor în vederea evidenţierii principalelor caracteristici electrice a circuitelor electronice fundamentale studiate. Colocviu final de laborator, cuprinzând o componentă teoretică şi o componentă practică. Componenta teoretică este verificată prin test grilă; componenta practică este evaluată prin verificarea modului de rezolvare (implementare, testare, funcţionare) de către student a unei probleme practice.	10
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. • Promovarea laboratorului cu minimum 50% din punctajul alocat (minimum 5 puncte).			

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)

Circuite electronice fundamentale studiază blocurile de bază din circuitele analogice, produse tipice ale microelectronicii, domeniu care a explodat mai ales după anul 2000, urmare a dezvoltării curajoase şi spectaculoase a tehnologiilor CMOS nanometrice. Microelectronica are un caracter aproape enciclopedic, prin circuitele şi sistemele multifuncţionale pe care le proiectează şi realizează, prin deschiderea şi orizontul pe care îl oferă studenţilor şi specialiştilor din multe domenii. Companii mutinaţionale de microelectronică, producători mondiali consacraţi de circuite integrate (Infineon, Microchip, ON Semiconductor), cu filiale puternice în România, au mărit substanţial cererea de ingineri calificaţi, cu competenţe şi cunoştinţe solide de circuite anlogice şi mixte. Cursul familiarizează studenţii cu conceptele fundamentale ale modelării şi proiectării în microelectronică, inclusiv idei şi metode originale ale şcolii româneşti de profil. Se studiază şi exemplifică, pe baza modelelor pentru tranzistoare MOS şi bipolare, tehnici de analiză şi proiectare pentru

circuitele analogice de bază: amplificatoare, stabilizatoare, oscilatoare. Prin date numerice şi comentarii se demonstrează funcţionarea, performanţele, limitările, precum şi aplicaţiile tipice ale acestor circuite. Se respectă astfel politica de promovare a disciplinelor strâns legate de cerinţele unei industrii de vârf cum este electronica.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Prof. Dr. Ing. Gheorghe Brezeanu	Prof. Dr. Florin Draghici

Data avizării în departament	Director de departament

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