

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Comunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale/ Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Circuite integrate analogice	Codul disciplinei	26.00
2.2 Titularul de curs	Conf.dr.ing. Csipkes Doris – doris.csipkes@bel.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect/ practică	As.drd.ing. Cordoș Claudia – claudia.cordos@bel.utcluj.ro As.drd.ing. Mihăilă Laura – laura.mihaila@bel.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	2
2.6 Tipul de evaluare	E		
2.7 Regimul disciplinei	Categoriza formativă		
	Opționalitate		
	DD		
	DOB		

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	1	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	0	3.3 Practică	0
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	14	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	0	3.3 Practică	0
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare												3
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe												14
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren												7
(d) Pregătire seminare/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri												14
(e) Tutoriat												6
(f) Alte activități												-
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))	44											
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	100											
3.10 Numărul de credite	4.0											

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Componente și circuite electronice pasive Dispozitive electronice
-------------------	--

	Teoria circuitelor electrice Teoria semnalelor Circuite electronice fundamentale
4.2 de competențe	Folosirea calculatorului, noțiuni fundamentale de proiectare asistată de calculator în electronică.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Tablă și retroproiector.
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Tablă și calculatoare.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică C1.1 Descrierea funcționării dispozitivelor și circuitelor electronice și a metodelor fundamentale de măsurare a mărimilor electrice C1.2 Analiza circuitelor și sistemelor electronice de complexitate mică/ medie, în scopul proiectării și măsurării acestora C1.4 Utilizarea instrumentelor electronice și a metodelor specifice pentru a caracteriza și evalua performanțele unor circuite și sisteme electronice C1.5 Proiectarea și implementarea de circuite electronice de complexitate mică/medie utilizând tehnologii CAD-CAM și standardele din domeniu C2 Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor C2.1 Caracterizarea temporală, spectrală și statistică a semnalelor C2.2 Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor,, C2.3 Utilizarea mediilor de simulare pentru analiza și prelucrarea semnalelor C2.4 Utilizarea de metode și instrumente specifice pentru analiza semnalelor C2.5 Proiectarea de blocuri funcționale elementare de prelucrare digitală a semnalelor cu implementare hardware și software C4 Proiectarea și utilizarea unor aplicații hardware și software de complexitate redusă specifice electronicii aplicate C4.1 Definirea conceptelor, principiilor și metodelor folosite în domeniile: programarea calculatoarelor, limbaje de nivel înalt și specifice, tehnici CAD de realizare a modulelor electronice, microcontrolere, arhitectura sistemelor de calcul, sisteme electronice programabile, grafică, arhitecturi hardware reconfigurabile C4.2 Explicarea și interpretarea cerințelor specifice structurilor hardware și software din domeniile: programarea calculatoarelor, limbaje de nivel înalt și specifice, tehnici CAD de realizare a modulelor electronice, microcontrolere, arhitectura sistemelor de calcul, sisteme electronice programabile, grafică, arhitecturi hardware reconfigurabile C4.4 Utilizarea criteriilor de performanță adecvate pentru evaluarea, inclusiv prin simulare, a hardware-ului și software-ului unor sisteme dedicate sau a unor activități de servicii în care se folosesc microcontrolere sau sisteme de calcul de complexitate redusă sau medie C4.5 Proiectarea de echipamente dedicate din domeniile electronicii aplicate, care folosesc: microcontrolere, circuite programabile sau sisteme de calcul cu arhitectură simplă, inclusiv a programelor aferente
-------------------------	---

Competențe transversale	
-------------------------	--

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	- Studentul/ absolventul descrie, identifică și sumarizează concepte și metode elementare referitoare la dispozitivele, circuitele și instrumentația electronică și modul lor de aplicare în probleme concrete.
Abilități	- Studentul/absolventul utilizează metode fundamentale de măsură a mărimilor electrice și estimează dispozitive și circuite electronice, precum și circuite integrate liniare și digitale de complexitate mică/medie. - Studentul/absolventul proiectează, măsoară, evaluează performanțele, diagnostichează și depanează blocuri funcționale compuse din dispozitive și/sau circuite electronice de complexitate mică/medie.
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul derulează procese din managementul proiectelor de electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.

8. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe în domeniul analizei și proiectării blocurilor funcționale analogice de bază din structura amplificatoarelor operaționale.
8.2 Obiectivele specifice	1. Asimilarea cunoștințelor teoretice privind structura internă și indicatorii de performanță ai amplificatoarelor operaționale bipolare și CMOS. 2. Obținerea deprinderilor pentru proiectarea și analiza unor amplificatoare operaționale pornind de la un set de specificații prestabilit.

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Dispozitive semiconductoare integrate. Tranzistoare MOS și bipolare.	2	Expunere, discutii, stil de predare interactiv.	
Modelul de semnal mic și parametrii. Moduri de polarizare. Efectul latch-up în tehnologiile CMOS.	2		
Surse de curent electronice. Arhitecturi avansate de surse de curent. Creșterea rezistenței de ieșire și reducerea tensiunii minime de polarizare.	2		

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Oglinzi de curent bipolare și CMOS. Parametrii. Metode de reducere a erorilor de câștig.	2		
Referințe integrate de tensiune și de curent. Sensitivitatea și coeficientul de temperatură. Referințe de tipul V_{th}/R , V_{be}/R , Widlar și PTAT.	2		
Referințe compensate cu tensiunea de alimentare și cu temperatura (bootstrap, band gap).	2		
Amplificatoare fundamentale de tensiune cu tranzistoare bipolare și MOS. Principii de funcționare. Caracteristici de frecvență. Îmbunătățiri ale performanțelor.	2		
Amplificatoare elementare de tensiune cu structuri îmbunătățite. Amplificatoarele cascodă simetrică și pliată. Principii de funcționare. Caracteristici de frecvență.	2		
Amplificatoare diferențiale. Configurații fundamentale. Parametrii. Caracteristici de frecvență.	2		
Linearizarea etajelor diferențiale fundamentale. Degenerarea rezistivă în sursă/emitor și efectul reacției negative.	2		
Structura de amplificator operațional cu compensare Miller. Principii de funcționare. Modelul de semnal mic. Caracteristici de frecvență. Algoritmul de proiectare pentru un set de specificații.	2		
Amplificatorul operațional cascodă pliată. Compararea cu amplificatorul operațional Miller. Modelul de semnal mic. Caracteristici de frecvență. Algoritmul de proiectare.	2		
Amplificatoare transconductanță. Arhitecturi fundamentale liniarizate. Aplicații.	2		
Stabilitatea amplificatoarelor cu reacție. Criterii de stabilitate bazate pe câștigul buclei. Indicatori de stabilitate. Condiții de stabilitate pentru amplificatoarele de pe calea directă de semnal.	2		
Bibliografie: 1. D. Csipkes – Circuite Integrate Analogice. Circuite fundamentale – Casa Cărții de Știință, 2007; 2. D. Csipkes, G. Csipkes – Elemente constructive utilizate în proiectarea circuitelor analogice complexe – Casa Cărții de Știință, 2004; 3. L. Feștilă – Circuite integrate analogice 1 – Casa Cărții de Știință, 1997; 4. L. Feștilă – Circuite integrate analogice 2 – Casa Cărții de Știință, 1999.			

9.2 Seminar/ laborator/ proiect/ practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Seminar		Expunere și rezolvare probleme,	
Surse de curent electronice.	2		
Oglinzi de curent.	2		

9.2 Seminar/ laborator/ proiect/ practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Referințe de tensiune și de curent.	2	învățarea prin cooperare, expunerea, explicația, demonstrația.	
Amplificatoare de tensiune elementare și diferențiale.	2		
Structuri interne de amplificatoare operaționale. Analiză.	2		
Algoritmi de proiectare ale AO – AO cu compensare Miller.	2		
Algoritmi de proiectare ale AO – AO cascodă pliată.	2		
Laborator		Expunere, aplicații, învățarea prin descoperire, exerciții, învățarea cu simulatoare, instruirea asistată de calculator.	
Tranzistoare – polarizare, caracteristici, regiuni de funcționare, alegerea punctului static de funcționare.	2		
Proiectarea și analiza surselor de curent electronice.	2		
Oglinzi de curent.	2		
Referințe de tensiune și de curent.	2		
Amplificatoare elementare de tensiune.	2		
Amplificatoare diferențiale.	2		
Amplificatoare operaționale Miller și cascodă pliată.	2		
Bibliografie:			
1. D. Csipkes – Circuite Integrate Analogice. Circuite fundamentale – Casa Cărții de Știință, 2007;			
2. D. Csipkes, G. Csipkes – Elemente constructive utilizate în proiectarea circuitelor analogice complexe – Casa Cărții de Știință, 2004;			
3. L. Feștilă – Circuite integrate analogice 1 – Casa Cărții de Știință, 1997;			
4. L. Feștilă – Circuite integrate analogice 2 – Casa Cărții de Știință, 1999;			
5. P.E. Allen, D. Holberg – CMOS Analog Circuit Design, Second Edition, Oxford Press, 2002;			
6. Doris Csipkes, Gabor Csipkes, Robert Groza, CIRCUITE INTEGRATE ANALOGICE. Culegere de probleme, Editura UTPRESS, Cluj-Napoca, 2022, ISBN 978-606-737-600-5, 172;			
7. D. Csipkes, G. Csipkes – Fundamental Analog Circuits. Practical Simulation Exercises – UTPres, 2004;			
8. Robert Groza, Gabor Csipkes, Doris Csipkes, Circuite integrate analogice. Indrumator de laborator, Editura U.T.PRESS, Cluj-Napoca, 2015.			

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei și metodele de predare-învățare-evaluare sunt corelate cu cerințele actuale ale domeniului Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale, având în vedere așteptările comunității academice și profesionale, ale angajatorilor reprezentativi, precum și standardele naționale de asigurare a calității în învățământul superior. Disciplina contribuie la pregătirea studenților în concordanță cu așteptările angajatorilor și cu cerințele de calitate formulate pentru programele de studii din domeniul ingineriei.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/ sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Rezolvare probleme	Examen scris	80%

11.5 Seminar/ Laborator /Proiect /Practică	Probleme practice de simulare	Test practic	20%
11.6 Standard minim de performanță: ✓ Nota de trecere la examen (≥ 4.5) ✓ toate prezențele la laborator ✓ nota finală ≥ 5			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
23.06.2026	Curs	Conf.dr.ing. Doris CSIPKES	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Doris CSIPKES	
		As.drd.ing. Claudia CORDOȘ	
		As.drd.ing. Laura MIHĂILĂ	

Avizul Directorului departamentului care coordonează disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul organizator al programului de studii	Director Departament Bazele Electronicii Prof.dr.ing. Sorin HINTEA
--	---

Data avizării în Consiliul Departamentului de Comunicații 26.06.2026	Director Departament Comunicații Prof.dr.ing. Virgil DOBROTĂ
Data aprobării în Consiliul Facultății de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației 30.06.2026	Decan, Prof.dr.ing. Ovidiu-Aurel POP