

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale / Electronică Aplicată
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale 20/20/20/200
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii/ 20/20/10/100/40/ Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Circuite Integrate Analogice / DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Sl.dr.ing. Gurbină Mircea						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	As.drd.ing. Magdalena-Patricia Marinca						
2.4 Anul de studii ⁶	2	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DI

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁸

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	5 , format din:	3.2 ore curs	3	3.3 ore seminar/laborator/proiect	1/1/0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	70 , format din:	3.2* ore curs	42	3.3* ore seminar/laborator/proiect	14/1/4/0
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	3.93 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0,93
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1.5
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1.5
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	55 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			13
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			21
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			21
3.8 Total ore/săptămână ⁹	8.93				
3.8* Total ore/semestru	125				
3.9 Număr de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Dispozitive Electronice și Optoelectronice, Circuite Electronice Fundamentale, Grafică și Dezvoltarea Circuitelor Electronice
-------------------	---

¹ Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

² Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

³ Se înscrie codul prevăzut în HG – privind aprobarea Nomenclatorului domeniilor și al specializărilor/programelor de studii, actualizată anual.

⁴ Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

⁵ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁶ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁷ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI) sau disciplină obligatorie (DOb)-pentru alte domenii fundamentale de studii oferite de UPT, disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁸ Numărul de ore de la rubricile 3.1*, 3.2*,...,3.8* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

⁹ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea aparatelor de măsură de uz general: sursa de tensiune, generator de funcții, osciloscop; abilitatea de a lucra cu un program de simulare; măsurarea mărimilor electrice cu multimetrul și cu osciloscopul
-------------------	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Amfiteatrul D1
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> Laboratorul E1

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> Crearea abilităților de a aplica cunoștințele generale privind circuitele integrate analogice atât în înțelegerea unor sisteme electronice care includ aceste circuite cât și analiza unor circuite integrate analogice propriu zise. Posibilitatea de a evalua pe baza cunoștințelor dobândite ce tip anume de circuite integrate analogice și în ce manieră pot fi acestea utilizate pentru o eficientă rezolvare a unor cerințe concrete; Proiectarea și testarea funcționării unor aplicații hardware de complexitate redusă specifică electronicii aplicate cu accent pe utilizarea circuitelor integrate analogice
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Interacționează profesional în mediile de cercetare și profesionale. Modelează și simulează sisteme microelectronice Proiectează sisteme microelectronice Sintetizează informații Execută calcule matematice analitice Prezintă rezultatele analizelor Aplică competențe de comunicare în domeniul tehnic Concepe designul produsului Interpretează specificații de proiectare electronică Proiectează circuite cu CAD Proiectează circuite integrate
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Efectuează calcule Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti Utilizează cu precizie echipamente, instrumente sau echipamente tehnologice¹

7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Înțelegerea blocurilor componente dintr-un circuit integrat analogic, analiza parametrilor specifici amplificatoarelor operaționale, aplicații liniare și neliniare cu circuite integrate analogice
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea funcționării și a performanțelor pentru: etaje diferențiale, surse de curent, referințe de tensiune, comparatoare, filtre, amplificatoare operaționale (AO), aplicații liniare și neliniare cu AO

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
----------	--------------	---------------------------------

¹⁰ Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stagiu de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

¹¹ Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

Istoric, tendințe și tehnologii de fabricație a CI. Dezvoltarea CI analogice. Tipuri de CIA. Etaje tipice din CI.	2	Expunere, explicații, demonstrații, calcule, analize comparative, analogii și exemple din data sheet sau practice, evaluări, Campus Virtual, email
Circuite elementare cu AO ideal: Circuite pentru operații aritmetice simple.	4	
Surse și oglinzi de curent	4	
Etajul diferențial cu sarcină rezistivă și tranzistoare bipolare	4	
Etajul diferențial cu tranzistoare MOS. Sarcini active	2	
Etaje tipice ale circuitelor integrate	2	
Derivatorul, integratorul inversor. Filtre active analogice	4	
Surse de tensiune de referință. Reglatoarele de tensiune	4	
Circuite elementare cu AO ideal: Circuite pentru operații matematice sumatoare, divizoare, multiplicatoare, integratoare, exponențiale	4	
Mărimi limită și parametrii electrici ai AO	2	
Erori AO real, parametrii AO real, SR, banda de frecvență.	2	
Tensiunea de offset, deriva termică (drift), decalajele inițiale	2	
Redresoare de precizie, detector de amplitudine și de vârf	4	
Integratorul inversor. Filtre active	2	
Bibliografie ¹² 1. Notitele de curs: cursul predat în format pdf (Bogdan MARINCA și Mircea GURBINĂ) 2023; 2. Circuite Integrate Analogice, Lucian Jurcă, Mircea Ciugudean, Editura Politehnica Timișoara, 2016 3. Circuite Integrate Analogice. Aanaliză și Proiectare" Editura tehnică P.R. GRAY, R.G. MEYER, 1982 4. Circuite Integrate Liniare, culegere de probleme, Editura Științifică și Enciclopedică Anca Manolescu, Anton Manolescu, 1987 5. Microelectronic Circuits 7th edition - A. Sedra, K. Smith, Oxford University Press, 2022; 6. Analysis and Design of Analog Integrated Circuits 4th edition – P. Gray, P. Hurst, S. Lewis, R. Meyer, 4 th edition John Wiley & Sons, Inc, 2001 7. Design With Operational Amplifiers And Analog Integrated Circuits - S. Franco, 2022 edition, McGraw-Hill,		
8.2 Activități aplicative¹³	Număr de ore	Metode de predare
LABORATOR Lucrări cu CIA liniare și neliniare realizate cu ajutorul programului de simulare OrCad-Pspice		Explicații la tablă sau/și videoprojector cu aspecte teoretice, experimente prin simulare sau practice conversații, brainstorming, evaluare individuală a abilităților deprinse
1. Introducere în utilizarea programului OrCad-Pspice.	2	
2. Simularea etajelor tipice ale CIA.	2	
3. Simularea amplificatorului diferențial realizat cu TBJ	2	
4. Comportarea amplificatorului operational în regim dinamic.	2	
5. Simularea unui redresor bialternanță de precizie cu AO.	2	
6. Simularea unui filtru trece-banda cu reacție multiplă.	2	
7. Test laborator	2	
SEMINAR 1 Analiza de circuit: Circuite simple cu tranzistoare bipolare. 2. Analiza de circuit: Surse și oglinzi de curent. 3. Etajul diferențial, probleme. 4. Aplicații simple ale AO Inversor și Neinversor. 5. Conversoare de domenii de tensiune.	2 2 2 2 2	Explicații la tablă sau/și videoprojector cu aspecte teoretice, tehnici de rezolvare probleme, ecuații și sisteme de ecuații brainstorming, evaluare individuală a

¹² Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

¹³ Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

6. Surse de referinta cu Band-Gap.	2	abilităților deprinse
7. Prezentare temă de studiu CIA în Power Point	2	
Bibliografie ¹⁴		
1. Îndrumător de laborator Circuite Integrate Analogice - în format pdf, disponibil pe campusul virtual.		
2. Culegere de probleme rezolvate – în format pdf , disponibilă pe campusul virtual		

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

<ul style="list-style-type: none"> • Conținutul disciplinei a fost discutat și agreat cu firmele de profil din domeniu • În testele de la interviurile diverselor companii sunt întrebări refritoare la circuite simple cu amplificatoare operaționale, cu aplicații ale circuitelor integrate analogice
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁵	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul de înțelegere al elementelor teoretice esențiale predate	Lucrare scrisă (2,5ore) sau test on-line	60%
10.5 Activități aplicative	S: Gradul de înțelegere al problemelor regăsite în proiectarea circuitelor integrate analogice	Test individual la sfârșitul seminarului	20%
	L: Nivelul de înțelegere a aplicațiilor practice din electronica analogică	Test individual la sfârșitul laboratorului	20%
	P¹⁶:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor¹⁷)			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoasterea oglinzilor de current, surse de referinta Band-Gap, minim 5 configuratii cu AO. 			

Data completării

19.11.2024

**Titular de curs
(semnătura)**

Și.Dr.Ing. Mircea GURBINĂ

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

As.Drd.Ing Magdalena-Patricia MARINCA

**Director de departament
(semnătura)**

Conf.dr.ing.Mircea Băbăiță

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

10.12.2024

**Decan
(semnătura)**

Prof.dr.ing. Cătălin Căleanu

¹⁴ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

¹⁵ Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

¹⁶ În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

¹⁷ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

¹⁸ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.