

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			Tehnici de proiectare VLSI analogice / DS				
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. dr. ing. Bogdan Marinca				
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵			Conf. dr. ing. Bogdan Marinca				
2.4 Anul de studii ⁶	3	2.5 Semestrul	5	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	0/2/0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	70 , format din:	3.2* ore curs	42	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/28/0
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	2,14 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0,713
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			0,713
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			0,714
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	30 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			10
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			10
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			10
3.8 Total ore/săptămână ⁹	7,14				
3.8* Total ore/semestru	100				
3.9 Număr de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Circuite Integrate Analogice, Dispozitive 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	Abilitatea de a face calcule și de a lucra cu un program de simulare
-------------------	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală cu videoproiector și tablă
5.2 de desfășurare a activităților practice	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: acces la suita de programe Synopsis și LTSpice, calculatoare cu softurile aferente, videoproiector

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	Asigurarea nivelului de cunoștințe care să permită evoluția profesională a studentului ca proiectant de microsisteme monolitice analogice sau cu semnale mixte,
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	- Modelează și simulează sisteme microelectronice - Proiectează sisteme microelectronice - Interpretează datele actuale - Proiectează circuite cu CAD - Proiectează circuite integrate
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	- efectuează calcule - aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	obiectivul major al cursului este de a prezenta informațiile fundamentale necesare pentru înțelegerea structurilor VLSI analogice
7.2 Obiectivele specifice	- Să cunoască structuri și aplicații VLSI analogice elementare: parametri, analiza, proiectare, optimizare performante - Să cunoască principiile fundamentale în circuitele VLSI analogice

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
1.Introducere în proiectarea analogică	3	Expunere, explicații, demonstrații, analogii și exemple
2.Funcționarea tranzistorului MOS	3	
3.Etajul diferențial de intrare	3	
4.Structuri fundamentale VLSI: Oglizi de curent și surse de curent	9	
5.Etaje de ieșire	3	
6.Amplificator operational cu unu și două etaje	3	
7.Comparatoare	3	

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.).

8. Amplificatoare de transconductanță	3	
9. Filtre active	3	
10. Oscilatoare	3	
11. Convertitoare AD/DA	3	
12. Surse de referință Band-Gap	3	

Bibliografie¹²

1. *Notițele de curs: cursul predat în format pdf (Dorina ISAR și Bogdan MARINCA) 2023*
2. *Circuite integrate analogice – Lucian Jurca, Mircea Ciugudean, Editura Politehnica Timișoara, 2016*
3. *Microelectronic Circuits 7th edition - A. Sedra, K. Smith, Oxford University Press, ISBN 0-19-514252-7*
4. *Analysis and Design of Analog Integrated Circuits 4th edition – P. Gray, P. Hurst, S. Lewis, R. Meyer, John Wiley & Sons, Inc, ISBN 0-471-32168-0*
5. *Design With Operational Amplifiers And Analog Integrated Circuits - S. Franco, Third edition, McGraw-Hill, ISBN 0-07-232084-2*

8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
L1. Introducere în programul Synopsis Customer Compiler	2	explicativ, simulare,
L2. Etajul diferențial de intrare	2	brainstorming, evaluare
L3. Structuri elementare VLSI. Oglină simplă de curent, sursa Widlar, oglinda Wilson cu MOSFET. Cascode	2	individuala periodică a abilităților deprinse
L4. Etaje de ieșire	2	
L5. Stabilitate și compensare în frecvență	2	
L6. Amplificator operațional cu 2 etaje	2	
L7. Amplificator de transconductanță	2	
L8. Filtre active	2	
L9. Oscilatoare cu MOSFET	2	
L10. Convertor analog-numeric și convertor numeric-analogic în tehnologie CMOS	2	
L11. Referințe de tensiune Band-Gap	2	
L12. Proiectarea unui circuit integrat analogic	6	

Bibliografie¹⁴

1. *Indrumător de laborator – format electronic 2022*
2. A. Hastings, "The Art of Analog Layout", 2nd ed., Prentice Hall, 2005
3. R.J. Baker, "CMOS: Circuit Design, Layout, and Simulation", 3rd ed. IEEE Press, Wiley 2010
4. Peter van Zant, "Microchip Fabrication", McGraw-Hill, 2000, ISBN 0-07-135636-3
5. Dan Klein, "CMOS IC Layout", Newns, 2000, ISBN 0-7506-7194-7

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

- Segmentul din piața forței de muncă pe care îl țintește cursul, este cel al proiectării și implementării microsistemelor VLSI analogice. Angajatorii reprezentativi, la nivel național și/sau internațional sunt reprezentați atât de companii multinaționale cât și de centre de proiectare, de mărime medie și mică, pentru proiectarea și implementarea acestor microsisteme. Programa cursului răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție ale implementării microsistemelor electronice în contextul creșterii agresive a resurselor oferite de dezvoltarea globală a tehnologiilor electronice. Se asigură astfel absolvenților competențe adecvate necesităților calificărilor actuale și o pregătire științifică și tehnică modernă, de calitate și competitivă, care să le permită angajarea lor după absolvire

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	Examen scris în sesiune	60%

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:”.

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.)

	esențiale predate		
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Nivelul de înțelegere a aplicațiilor practice de proiectare a sistemelor VLSI analogice	Media dintre testul individual la sfarsitul laboratorului și prezentarea proiectului	40%
	P¹⁶:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
Cunoasterea oglizilor si surselor de curent, surselor de referinta, amplificatorului cu doua etaje si a convertoarelor A/D			

Data completării

25.11.2024

**Titular de curs
(semnătura)**

Conf. dr. ing. Bogdan Marinca

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

Conf. dr. ing. Bogdan 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

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.