

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	Analiza asistată de calculator a circuitelor electronice/DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Aurel Gontean						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	As.drd.ing. Magdalena Marinca						
2.4 Anul de studii ⁶	4	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DO

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	4 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/2/0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	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	3.14 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0.14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			2
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	44 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			2
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			14
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			28
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	• Analiza și sinteza circuitelor, Dispozitive electronice, Circuite 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.

	fundamentale, Circuite integrate digitale, Circuite integrate analogice, Modelarea componentelor electronice, Instrumentație virtuală
4.2 de competențe	Utilizarea programelor de simulare a circuitelor electronice, de exemplu MATLAB/LTSpice/OrCAD

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de clasă cu videoproiector, tablă și conexiune la internet
5.2 de desfășurare a activităților practice	Laboratoare dedicate care să dispună de echipamentele/calculatoarele necesare pentru efectuarea de simulări specifice disciplinei

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	- Descrierea în limbaj SPICE a circuitelor electronice și utilizarea bibliotecilor de modele - Utilizarea corectă a instrumentelor, de ultimă generație, de simulare a circuitelor electronice și de reprezentare grafică a rezultatelor - Analizarea și interpretarea rezultatelor obținute în urma simulării circuitelor electronice
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	- Modelează și simulează sisteme microelectronice - Proiectează sisteme microelectronice - Interpretează specificații de proiectare electronică - Proiectează circuite integrate
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe teoretice și practice în proiectarea și simularea de circuite electronice utilizând simulatoare SPICE și standardele din domeniu.
7.2 Obiectivele specifice	- Însușirea elementelor de sintaxă SPICE pentru descrierea și simularea circuitelor electronice - Înțelegerea principiilor analizelor de bază utilizate în simularea circuitelor electronice - Însușirea deprinderilor de utilizare corectă a instrumentelor software de simulare a circuitelor electronice și de reprezentare grafică a rezultatelor precum și interpretarea acestora.

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
1. Introducere în analiza asistată de calculator. Instrumente software dedicate. Concepte de bază în legătură cu modelarea, simularea și proiectarea circuitelor	2	- metoda prelegerilor -explicația, -dezbateri,
2. Simulatoare EDA avansate. Saber	2	- discuții cu studenții

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 stagi 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.).

3. Setul de componente de bază utilizate în simulare. Tipuri de surse de tensiune și de curent de bază. Surse de tensiune și de curent controlate	2	(fizic respectiv online/e-mail) - oferirea de materiale de studiu în format electronic	
4. Corelarea foii de catalog cu modelul dezvoltat. Aplicații (diode, tranzistoare)	2		
5. Extinderea bibliotecilor. Crearea de simboluri noi. Importarea de modele puse la dispoziție de producătorii de componente	2		
6. Analiza de curent continuu. Analiza în domeniul timp	2		
7. Analiza în domeniul frecvență.	2		
8. Analize avansate: Monte Carlo, Worst Case, Noise	2		
9. Reprezentarea grafică și interpretarea rezultatelor obținute în urma simulării diferitelor tipuri de circuite electronice. Exportarea datelor și prelucrarea acestora în MATLAB	2		
10. Probleme ale simulatoarelor: convergență, viteză, memorie	2		
11. Utilizarea modelelor BSIM în simulare (350nm, 180nm, 45nm)	2		
12. Proiectarea și simularea unui amplificator operațional și a unui comparator	2		
13. Studiu de caz: oscilator, circuit PLL, sursă de referință- Bandgap	2		
14. Simularea unui cip fizic (post layout)	2		
Bibliografie ¹² 1. Materiale de curs în format electronic disponibile pe platforma Campus Virtual UPT 2. D. Burdia, Analiza asistată de calculator a circuitelor electronice, Ed. Tehnopres, Iași, 2009 3. M. Iordache, L. Mandache, D. Niculae, Analiza asistata de calculator a sensibilitatilor si toleranțelor circuitelor analogice, Editura Matrix Rom, 2010 4. E. S. Lakatos, N. Olariu, D. C. Puchianu, Dispozitive si circuite electronice. Modelare si simulare, Editura A.G.I.R., 2010 5. A. Farzin, Essential Circuit Analysis Using Ltspice, Editura Springer Nature, 2022 6. E. Bruun, CMOS Integrated Circuit Simulation With LTSPICE, 2020			
8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore		Metode de predare
1. Protecția muncii. Prezentarea simulatorului LTSpice. Utilizarea meniurilor și a ferestrelor principale.	2	Expunere, lucrare practică, exercițiu	
2. Simularea unor circuite alcătuite din componente de bază (R,L,C), surse de tensiune și de curent de bază, surse de tensiune și de curent controlate. Simularea unor circuite bazate pe dispozitive semiconductoare (diode, tranzistoare)	4		
3. Crearea de componente și simboluri noi. Importarea de modele	2		
4. Simulări folosind analiza de curent continuu și analiza în domeniul timp Simulări folosind analiza în domeniul frecvență Simulări folosind analize avansate (Monte Carlo, Worst Case și Noise)	6		
5. Exportarea datelor obținute în urma unei simulări și prelucrarea acestora în MATLAB	2	Expunere, lucrare practică, exercițiu	
6. Simularea de circuite logice folosind modele BSIM (350nm, 180nm, 45nm)	2	Expunere, lucrare practică, exercițiu	
7. Proiectarea și simularea unui amplificator operațional/comparator Proiectarea și simularea unui oscilator/circuit PLL Proiectarea și simularea unei surse de referință Band Gap	6	Expunere, lucrare practică, exercițiu	
8. Simularea unui cip fizic (post layout)	2	Expunere, lucrare practică, exercițiu	
9. Test de evaluare a cunoștințelor	2	Testare practică	
Bibliografie ¹⁴ 1. Îndrumător de laborator în format electronic disponibil pe platforma Campus Virtual UPT 2. C. Ravariu, A. Rusu, Modele SPICE ale componentelor microelectronice, Editura Matrix, 2006 3. D. Burdia, Analiza asistată de calculator a circuitelor electronice, Ed. Tehnopres, Iași, 2009 4. LTSpice documentație - Link 5. M. Pooja, M. Pankaj, Electronic Circuit Analysis using LTSpice XVII Simulator, Editura Taylor & Francis Ltd, 2021			

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.

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

- Conținutul disciplinei a fost ales în acord cu cerințele companiilor din domeniu

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁵	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examinare scrisă constând din întrebări teoretice referitoare la tematica prezentată în cadrul cursurilor	Examen scris	50%
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Examinare practică bazată pe proiectarea și simularea unui circuit electronic similar cu cele studiate în cadrul ședințelor de laborator Participarea activă a studenților la activitățile practice aferente disciplinei	Testare practică individuală Oferirea de răspunsuri la întrebările de pe parcursul semestrului	50%
	P¹⁶:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor¹⁷)			
• Proiectarea și simularea unui circuit electronic format din componente de bază (R,L,C), surse comandate de tensiune și curent, dispozitive semiconductoare (diode, tranzistoare) • Simularea unui circuit electronic folosind principalele tipuri de analize din cadrul programelor SPICE (analiză de curent continuu, analiză în domeniul timp, analiză în domeniul frecvență) • Simularea de circuite logice folosind modele BSIM			

Data completării

21.11.2024

**Titular de curs
(semnătura)**

Prof.dr.ing. Aurel Gontean

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

As.drd.ing. Magdalena Marincea

**Director de departament
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mircea Băbăiță

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

10.12.2024

**Decan
(semnătura)**

Prof.dr.ing. Cătălin Căleanu

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.