

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	Modelarea componentelor electronice/DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing POPOVICI Adrian						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Conf.dr.ing POPOVICI Adrian						
2.4 Anul de studii ⁶	3	2.5 Semestrul	5	2.6 Tipul de evaluare	D	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DS

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, Materiale pentru electronică,
-------------------	--

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.

	Circuite electronice fundamentale, Tehnici CAD in realizarea modulelor electronice
4.2 de competențe	Utilizarea de programe de simulare și modelare a circuitelor electronice precum MATLAB/LTSpice

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 (calculatoare cu simulatoare de tip SPICE)

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	- Cunoașterea tipurilor de modele și a tehnicilor de modelare a dispozitivelor electronice - Analiza funcționării componentelor electronice folosind simulatoare SPICE - Simularea și modelarea componentelor și circuitelor integrate utilizând tehnologii moderne din domeniul microelectronicii
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	- Modelează și simulează sisteme microelectronice - Proiectează sisteme microelectronice - Execută calcule matematice analitice - Interpretează specificații de proiectare electronică
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 ceea ce privește principiile și metodele de modelare a componentelor electronice precum și însușirea de metode de analizare a sistemelor electronice folosind simulatoare SPICE.
7.2 Obiectivele specifice	- Studiul modelelor la nivel teoretic și de simulare pentru principalele dispozitive semiconductoare (tranzistor, diadă) - Extragerea parametrilor de model din măsurători electrice sau foi de catalog - Însușirea metodelor de analiză a sistemelor electronice liniare și neliniare (formularea ecuațiilor caracteristice, algoritmi de rezolvare, etc.) - Însușirea cunoștințelor teoretice și practice de utilizare a programelor SPICE pentru simularea circuitelor electronice.

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
1. Introducere în modelarea componentelor electronice: Tematica cursului; Prezentarea generală a principiilor modelării	2	- metoda prelegerilor

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.).

componentelor electronice		-explicația, -dezbaterea, - discuții cu studenții (fizic respectiv online/e-mail) - oferirea de materiale de studiu în format electronic
2. Operarea simulatorului SPICE. Sintaxă. Interfață grafică	1	
3. Principiile și metodele de modelare a componentelor electronice. Modele. Parametrii de model	2	
4. Extragerea parametrilor de model utilizând foaia de catalog	3	
5. Modelarea componentelor pasive	2	
6. Modelarea diodelor. Deducerea caracteristicii curent-tensiune. Abateri de la modelul ideal. Descrierea parametrilor specifici. Descrierea modelului electric	2	
7. Modelarea tranzistoarelor bipolare. Deducerea caracteristicilor curent-tensiune. Deducerea parametrilor specifici. Descrierea modelului electric	2	
8. Modelarea tranzistoarelor MOS. Funcționare. Deducerea parametrilor specifici	2	
9. Modelarea tranzistoarelor MOS. Descrierea modelului electric	2	
10. Modelarea sistemelor electronice liniare și neliniare	2	
11. Descrierea sistemelor prin intermediul ecuațiilor caracteristice. Algoritmi de rezolvare a circuitelor neliniare.	2	
12. Utilizarea programelor SPICE pentru simularea de circuite electronice folosind modele particularizate	2	
13. Determinarea funcțiilor de circuit. Studiul comportării neobișnuite a circuitelor.	2	
14. Studii de caz. Modelarea unui sistem: baterie/panou fotovoltaic.	2	
Bibliografie ¹² 1. Note de curs în format electronic, disponibile pe platforma Campus Virtual UPT, 2022 2. E. S. Lakatos, N. Olariu, D. C. Puchianu, Dispozitive si circuite electronice. Modelare si simulare, Editura A.G.I.R., 2010 3. C. Ravariu, A. Rusu, Modele SPICE ale componentelor microelectronice, Editura Matrix, 2006 4. Z. German-Sallo, Dispozitive si circuite electronice, Editura Matrixrom, 2008 5. Y.Tsividis, C. McAndrew, Operation and Modeling of the MOS Transistor, 2012 6. E. Bruun, CMOS Integrated Circuit Simulation With LTSPICE, 2020 7. E. Bruun, CMOS Analog IC Design: Fundamentals, 2022		
8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
1. Protecția muncii. Introducere în simulatorul Spice. Simularea unor circuite simple	2	Expunere, lucrare practică, exercițiu
2. Tipuri de analize: analiză în curent continuu, analiză în domeniul timp, analiză în domeniul frecvență	2	
3. Extragerea parametrilor de model utilizând foaia de catalog Modele SPICE pentru componente pasive (rezistență, bobină, condensator) Modele SPICE pentru diode. Simularea diferitelor tipuri de diode și extragerea parametrilor specifici acestora	6	
4. Modele SPICE pentru tranzistoare bipolare. Simularea tranzistoarelor bipolare și extragerea parametrilor specifici acestora	4	
5. Modele SPICE pentru tranzistoare MOS. Simularea tranzistoarelor MOS și extragerea parametrilor specifici acestora	4	Expunere, lucrare practică, exercițiu
6. Analiza și modelarea sistemelor electronice liniare și neliniare	2	Expunere, lucrare practică, exercițiu
7. Analiza funcționării unor circuite electronice bazate pe modele particularizate	2	Expunere, lucrare practică, exercițiu
8. Modelarea unei baterii Modelarea unui panou fotovoltaic	4	Expunere, lucrare practică, exercițiu
9. Test de evaluare a cunoștințelor	2	Chestionar scris

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:”.

Bibliografie¹⁴ 1.Îndrumător de laborator în format electronic disponibil pe platforma Campus Virtual UPT
 2. M. Purcar, Modelarea numerică a circuitelor electrice - Îndrumător de laborator, Editura UTPRESS, 2020
 3. LTSpice documentație - [Link](#)
 4. C. Ravariu, A. Rusu, Modele SPICE ale componentelor microelectronice, Editura Matrix, 2006
 5. F. Asadi, Essential Circuit Analysis using LTSpice, 2022
 6. G. Brocard, THE LTSPICE XVII SIMULATOR: Commands and Applications, 2021

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: Simularea diferitelor tipuri de dispozitive pasive și semiconductoare și extragerea parametrilor aferenți acestora Participarea activă a studenților la activitățile practice aferente disciplinei	Test individual 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)			
• Principiile și metodele de modelare a componentelor electronice • Simularea și extragerea parametrilor de model pentru dispozitivele pasive (rezistență, bobină, condensator) și dispozitivele semiconductoare (diodă, tranzistoare bipolare, tranzistoare MOS) • Principalele metode de analiză a sistemelor electronice liniare și neliniare			

Data completării

11.11.2024

**Titular de curs
(semnătura)**

Conf.dr.ing. POPOVICI Adrian

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

Conf.dr.ing. POPOVICI Adrian

**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.

