

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Tehnici CAD în realizare a modulelor electronice / DF						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	CAD Techniques in the Design of Electronic Modules						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.I. fiz. dr. ing. Septimiu Lica						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Ș.I. fiz. dr. ing. Septimiu Lica						
2.4 Anul de studii ⁶	I2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DoB

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	2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	28
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			1.14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			0.5
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1.5
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	44 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			16
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			7
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			21
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	- Desen tehnic, Grafică asistată de calculator - Dispozitive electronice - Analiza și sinteza circuitelor electrice
4.2 de rezultatele învățării	- Capacitatea de utilizare a calculatoarelor. - Înțelegerea conceptelor fundamentale privind funcționarea tranzistoarelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Sală mare de curs de minim 100 locuri, dotată cu videoproiector, tablă, conexiune internet și laptop/PC. - Studentii se vor prezenta la cursuri cu telefoanele mobile în modul silențios. De asemenea, nu vor fi tolerate convorbirile telefonice în timpul cursului, nici părăsirea
-------------------------------	---

	de către studenți a sălii de curs în vederea preluării apelurilor telefonice personale. • Nu va fi tolerată întârzierea studenților la curs și seminare întrucât aceasta se dovedește disruptivă la adresa procesului educațional.
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Sală de laborator de minim 15 locuri dotată cu stații de lucru pe care să poată fi rulate mediile de simulare și proiectare asistată de calculator (CAD) • Pachete software licențiate pentru analiză prin simulare SPICE, cum ar fi Cadence Orcad, și pentru EDA, cum ar fi Altium Designer.

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C1. Studentul/absolventul identifică și descrie concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, grafică asistată de calculator, bazele electrotehnicii, limbaje de programare. • C2. Studentul/absolventul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, analiza și sinteza circuitelor, programarea calculatoarelor, și grafica asistată de calculator. • C10. Studentul/absolventul explică și interpretează desenele care detaliază proiectarea produselor, a instrumentelor și a sistemelor de inginerie electronică. • C12. Studentul/absolventul explică metodologiile de proiectare inginerescă și criteriile de evaluare tehnică și economică a proiectelor.. • C13. Studentul/absolventul descrie principiile de elaborare a documentațiilor tehnice, normele și standardele relevante în domeniul ingineriei electronice. • C14. Studentul/absolventul corelează cunoștințele de specialitate cu cerințele de reglementare, calitate și siguranță aplicabile în proiectele ingineresti. • C21. Studentul/absolventul descrie fundamentele proiectării asistate de calculator (CAD) și aplicarea acestora în dezvoltarea prototipurilor și sistemelor electronice. • C29. Studentul/absolventul descrie și analizează specificații de proiectare electronică, metode de proiectare asistată de calculator (CAD) și principii de concepere a circuitelor integrate.
Abilități	• A1. Studentul/absolventul operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, grafică asistată de calculator, bazele electrotehnicii, limbaje de programare. • A2. Studentul/absolventul rezolvă probleme de matematică, fizică și bazele electrotehnicii cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută. • A5. Studentul/absolventul aplică criterii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor specifice domeniului fundamental folosind inclusiv tehnologii digitale. • A12. Studentul/absolventul proiectează circuite electronice de complexitate mică/medie și le implementează utilizând tehnici CAD. • A19. Studentul/absolventul elaborează și rezolvă exerciții practice, lucrări de laborator și probleme aplicative, demonstrând capacitatea de integrare a noțiunilor teoretice. • A25. Studentul/absolventul explică schemele electronice. • A29. Studentul/absolventul dezvoltă circuite, sisteme și produse analogice și digitale, electronice și de telecomunicații. • A31. Studentul/absolventul desenează schițe și proiectează sisteme, produse și componente electronice utilizând programe și echipamente informatice de proiectare asistată de calculator (CAD). • A32. Studentul/absolventul desenează scheme electronice. • A33. Studentul/absolventul creează schițe și desene tehnice prin utilizarea de software specializat. • A38. Studentul/absolventul este capabil să: conceapă și redacteze planuri tehnice și documentații de specialitate, respectând normativele și standardele în vigoare. • A39. Studentul/absolventul este capabil să: aplice instrumente software și metode ingineresti moderne în procesul de proiectare și validare a planurilor tehnice. • A45. Studentul/absolventul este capabil să proiecteze și pregătească prototipuri pentru producție, respectând normativele tehnice și economice. • A46. Studentul/absolventul este capabil să dezvolte și proiecteze sisteme microelectronice, utilizând tehnici moderne de simulare și integrare. • A47. Studentul/absolventul este capabil să utilizeze software CAD și instrumente informatice avansate pentru proiectarea și documentarea produselor electronice.
Responsabilitate și autonomie	• RA2. Studentul/absolventul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor. • RA13. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a-și asuma responsabilitatea aprobării și implementării proiectelor ingineresti, garantând respectarea standardelor și a calității. • RA15. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a lucra autonom și lua decizii fundamentate în evaluarea și validarea proiectelor. • RA16. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a manifesta comportament etic și profesional în procesul de proiectare și aprobare a documentațiilor tehnice. • RA25. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a demonstra autonomie și inițiativă în utilizarea instrumentelor CAD, respectând normele etice și profesionale.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

- Studiarea unor sisteme de proiectare/inginerie asistată de calculator (CAD/CAE)
- Descrierea unor instrumente CAD/CAE și a algoritmilor de simulare și analiză a circuitelor electronice.
- Însușirea de cunoștințe și formarea de abilități privind: descrierea schemelor electronice, verificarea și optimizarea funcționării acestora prin simulare, proiectarea cablajului imprimat și generarea fișierelor pentru fabricația asistată de calculator

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
Structura sistemelor de proiectare asistată de calculator. Programe de captură. Simulatoare standard de circuite. Programe pentru proiectare layout	2	Prelegere interactivă, explicații tehnice pe bază de diagrame, expunere, explicație, demonstrații teoretice, dezbateri, exemple industrial, studii de caz, deducții analitice, discuții dirijate, prezentare analize de defect, conversație, problematizare, rezolvarea exercițiilor, brainstorming, inducerea de conflict cognitiv, pagina digitala a cursului – Campus Virtual, comunicare electronica pe email, resurse in format electronic.
Programe de Captură – Cerințe, Structura, Unelte de lucru, Simboluri grafice. Biblioteci de simboluri. Editorul de simboluri grafice	2	
Amplasarea și editarea componentelor. Modalități de interconectare. Proiecte structurate ierarhic – asigurarea conectivității,.Fișiere raport: generare, interpretare, utilizare	2	
Programe de proiectare a cablajelor imprimate – Layout - Structură, Unelte de lucru. Amprente de componente: Biblioteci de amprente	2	
Editorul de amprente. Asocierea amprentă – simbol grafic de schemă	2	
Amplasarea componentelor - modalități. Tehnici de trasare	2	
Sincronizarea Schema – Layout. Generarea fișierelor CAM pentru fabricația cablajelor imprimate	2	
Programe de simulare – Obiectivele simulatoarelor standard de circuite.	2	
Algoritmi de simulare	2	
Concepte de modelare. Modelarea componentelor pasive și a dispozitivelor semiconductoare. Subcircuite	2	
Analize de curent continuu. Analize de curent alternativ,. Analiza in domeniul timp	2	
Analize de performanță – optimizarea parametrilor circuitelor	2	
Simularea Digitală: Tipuri de dispozitive digitale	2	
Modelarea dispozitivelor digitale. Analiza circuitelor digitale și mixte analog-digitale	2	
Bibliografie ¹² 1. Câmpeanu, A., Jiveț, I. OrCAD. Bucuresti, Editura Teora, 1995. 2. Tudor Marin, SPICE. Editura Teora, Bucuresti 1996 3. I. Lie, Grafica și Dezvoltarea Circuitelor Electronice – note de curs, 2024, https://cv.upt.ro/course/view.php?id=3723 . 4. K. Mitzner, Complete PCB Design using ORCAD Capture and PCB Editor, 2009, Elsevier Inc 5. A. Vladimirescu, The SPICE Book. New York: John Wiley & Sons, 1994		
8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
1. Mediul de captura a schemelor electronice și proiectare layout. Interconexiunile dintre modulele sistemului. Cunoașterea facilităților si a uneltelor de lucru in PADS Logic	2	Demonstrație practică, tutorial dirijat, rezolvarea exercițiilor, simularea, problematizarea, experiment virtual dirijat, dezbateri, analize comparative, dialog, brainstorming, studii de caz, metode interactive de grup, metode de stimulare a creativității, metode de stimulare a gândirii critice, Campus Virtual, resurse in format electronic, e-mail.
2. Amplasarea și interconectarea componentelor. Folosirea etichetelor și a magistralelor. Gestionarea bibliotecilor. Crearea simbolurilor grafice	2	
3. Verificarea schemei folosind DRC-ul și fișierele raport. Asocierea amprentelor de cablaj. Generarea fișierului de conexiuni – Netlist. Transferul spre layout.	2	
4. Editorul de layout: Unelte de lucru, Definirea parametrilor tehnologici și a regulilor de proiectare. Importul fișierului de conexiuni. Amplasarea componentelor – tehnici de optimizare. Crearea de amprente de cablaj.	2	
5. Realizarea traseelor (Trasare/Rutare). Folosirea trasării manuale, dinamice sau automate. Avantajele folosirii DRC - ului în timpul rutării. Verificări și modificări post-rutare.	2	
6. Verificarea proiectului de layout – Clearance și Connectivity. Generarea fișierelor CAM. Mecanismul ECO. Exemplificarea sincronizării bidirecționale Schemă - Layout	2	
7. Test 1 – Desenarea unei scheme electronice si proiectarea	2	

cablajului imprimat		
8. Mediul OrCAD-PSpice: Cunoașterea facilităților sistemului CAD/CAE de simulare, analiza, modelare și proiectare circuite electronice. Interconexiunile dintre modulele sistemului	2	Proiectare ghidată
9. Editare scheme de circuite analogice, digitale, mixte care urmează a fi analizate: Introducerea elementelor speciale necesare analizelor. Editarea tuturor tipurilor de stimuli analogici	2	
10. Studiul unor circuite analogice fundamentale utilizând analizele de curent continuu: Utilizarea diferitelor tipuri de analize de c.c. Utilizarea analizelor de curent alternativ. Modalități de folosire a analizelor de c.a. Interpretarea rezultatelor simulării.	2	Simulare dedicate, lucru individual, asistență laborator
11. Studiul comportării în timp a circuitelor analogice : Modalități de utilizare a analizei în timp în funcție de circuit. Setarea condițiilor inițiale. Utilizarea transformatei Fourier și a descompunerii spectrale pentru determinarea performanțelor circuitelor.	2	
12. Analiza circuitelor digitale: Tipuri de stimuli digitali. Descrierea și editarea stimulilor digitali. Utilizarea analizelor specifice pentru studiul comportării circuitelor digitale. Interpretarea rezultatelor simulării digitale. Analiza circuitelor mixte analog-digitale.	2	Modelare avansată
13. Tipuri de proiecte. Proiectarea modulară și ierarhică. Simularea funcțională. Fișiere raport	2	Activitate hands-on
14. Test 2 - Desenarea și simularea unei scheme electronice în Orcad-Pspice	2	Joc de rol, evaluare orală, evaluare practică
Bibliografie ¹⁴ 1. I. Lie, Grafica și Dezvoltarea Circuitelor Electronice – lucrări de laborator, 2020, https://cv.upt.ro/course/view.php?id=3723 2. I. Lie, B. Marinca, A. Avram, Introducere în Electronica, Ed. Politehnica 2012. 3. Tudor Marin, SPICE. Editura Teora, București 1996		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹⁵	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Înțelegerea caracteristicilor editoarelor de scheme de circuite electronice. Înțelegerea modului de utilizare a unui program de proiectare asistată pentru proiectarea circuitelor imprimate. Cunoașterea facilităților sistemelor CAD/CAE de simulare, analiză, modelare și proiectare de circuite electronice Capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor predate pentru simularea, analiza și optimizarea diverselor tipuri de circuite.	Cunoștințele teoretice se verifică prin notare în două examene scrise (evaluare distribuită) cu durate de maxim 1,5 ore fiecare care pot fi refăcute în condițiile prevăzute de regulament. Media aritmetică a notelor de la cele două lucrări reprezintă nota la "examen". Subiectele constau din întrebări teoretice combinate cu întrebări de tip grila și scurte aplicații	50 %
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: Dobândirea de cunoștințe și formarea de abilități privind operarea mediilor de proiectare asistată de calculator pentru: Descrierea/Capturarea schemelor electronice, Proiectarea cablajului imprimat și generarea fișierelor pentru fabricația asistată de calculator, Verificarea și optimizarea funcționării acestora prin simulare.	Evaluarea cunoștințelor practice, a deprinderilor și abilităților se efectuează prin două teste de laborator la care studenții trebuie să rezolve o problemă de proiectare layout și, respectiv, una de simulare într-un interval dat de timp (100 minute). Din rezultatele acestor două teste și activitatea la curs și laborator se constituie nota la activitatea pe parcurs.	50 %
	P¹⁶:		

	Pr:		
9.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
Alcătuirea subiectelor de examen are în vedere ca jumătate dintre acestea să se refere la aspecte elementare: desenarea schemelor, modalități de interconectare, generarea fișierelor de transfer, configurarea șabloanelor, importul conexiunilor și amprentelor, amplasarea componentelor, trasarea manuală, setarea analizelor elementare și operarea editorului grafic. Tratarea chestiunilor amintite asigură nivelul minim pentru promovare			

Data completării

04.09.2025

**Titular de curs
(semnătura)**

Ș. I. univ. fiz. dr. ing. Septimiu Lica

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

Ș. I. univ. fiz. dr. ing. Septimiu Lica

**Director de departament
(semnătura)**

Conf. univ. dr. ing. Mircea Băbăiță

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

07.10.2025

**Decan
(semnătura)**

Prof. univ. dr. habil. ing. Cătălin Căleanu