FIȘA DISCIPLINEI

1. **Date despre program**

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Rețele și software de telecomunicații

2. **Date despre disciplină**

Denumirea disciplinei	**TEHNICI CAD ÎN REALIZAREA MODULELOR ELECTRONICE**				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DD – de domeniu, DC – complementară				DD
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOB

3. **Timpul total estimat** (ore alocate activităţilor didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	6	Curs	3	Seminar	0	Laborator / Lucrări practice	2	Proiect	1
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învăţământ	84	Curs	42	Seminar	0	Laborator / Lucrări practice	28	Proiect	14

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	63
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați): Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	66
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	150
Numărul de credite	6

4. **Competenţe specifice acumulate**

Competenţe transversale	
Competenţe profesionale	CP12 – Utilizeaza software CAD CP13 – Proiecteaza circuite cu CAD CP14 – Concepe designul produsului CP19 – Elaboreaza proiecte de specificatii pentru proiectare CP22 – Interpreteaza cerinte tehnice CP23 – Proiecteaza hardware

5. **Rezultatele învățării**

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul descrie, identifică, și sumarizează concepte și metode elementare referitoare la dispozitivele, circuitele și instrumentația electronică și modul lor de aplicare în probleme concrete.	Studentul/absolventul utilizează metode fundamentale de măsură a mărimilor electrice și estimează dispozitive și circuite electronice, precum și circuite integrate liniare și digitale de complexitate mică/ medie. Studentul/absolventul proiectează, măsoară, evaluează performanțele, diagnostichează și depanează blocuri funcționale compuse din	Studentul/absolventul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor.

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
	dispozitive și /sau circuite electronice de complexitate mică/medie. Studentul/absolventul proiectează circuite electronice de complexitate mică/medie și le implementează utilizând tehnici CAD.	

6. **Obiectivele disciplinei** (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Însușirea tehnicilor de modelare şi simulare a componentelor şi modulelor electronice utilizate în sistemele de automatizare şi de conducere a proceselor industriale.

7. **Conţinutul predării şi învăţării**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
1. Noţiuni introductive 1.1. Evoluţia si stadiul actual in proiectarea asistată 1.2. Definirea conceptelor fundamentale 1.3. Medii de proiectare asistata (istoric, versiuni, avantaje, perspective) 1.4. Concepte de bază în legătură cu modelarea, simularea și proiectarea circuitelor	4	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstraţia	
2. Sintaxa SPICE - 1 2.1. Netliste SPICE 2.2. Tipuri de analize a circuitelor în SPICE 2.3. Elemente pasive de circuit 2.4. Surse de tensiune și surse de curent independente 2.5. Surse de tensiune și surse de curent controlate	3		
3. Sintaxa SPICE - 2 3.1. Dispozitive semiconductoare (diode, tranzistoare bipolare, tranzistoare MOS, amplificatorul operaţional) 3.2 Modele, parametri de model. Extragerea parametrilor de model 3.2. Definirea subcircuitelor	3		
4. Sintaxa SPICE - 3 4.1. Instrucțiuni de control al simulării 4.2. Instrucțiuni de control al ieșirii 4.3 Procesarea datelor simulărilor	3		
5. Elemente de sintaxă extinsă în SPICE 5.1. Asignarea parametrilor: reguli, limitări, exemple 5.2. Definirea globală a intrărilor: reguli, limitări, exemple 5.3. Includerea bibliotecilor pentru modele și subcircuite: reguli, limitări, exemple 5.4. Crearea unei biblioteci proprii de modele și utilizarea ei la simularea unei scheme electronice	3		
6. Analize extinse in SPICE 6.1. Analiza Monte-Carlo (suportul teoretic, sintaxa SPICE, definirea parametrilor de analiza, exemple) 6.2. Optimizarea circuitelor (inițierea optimizării, interpretarea rezultatelor, exemple) 6.3. Baleierea parametrilor (sintaxa, exemple)	3		
7. Prezentarea bibliotecii de componente și blocuri funcționale 7.1. Organizarea și adresarea bibliotecii 7.2. Prezentarea principalelor elemente ale bibliotecii si a modelelor aferente (amplificatoare operaţionale, dispozitive	4		

pentru electronică de putere, funcţii matematice, blocuri de calcul analogic, etc.) 8. Introducere în medii CAD pentru proiectarea PCB (Altium Designer / PADS / Protel) 8.1. Principii de bază în proiectarea PCB 8.2. Arhitecturi client-server 9. Utilizarea programelor specializate pentru proiectarea cablajul imprimat 9.1. Introducerea schemelor 9.2. Netliste 9.3. Bibliotecile de componente, amprente de componente, crearea unei biblioteci proprii de amprente 9.3. Elaborare PCB 10. Proiectarea modulelor electronice 10.1. Proiectarea cablajului imprimat 10.2. Proiectarea pentru testare / proiectarea pentru fabricație (DFT / DFM) 10.2. Proiectare antiperturbativă a cablajelor imprimate 11. Materiale utilizate în industria electronică 11.1. Materiale utilizare la fabricarea substratului 11.2. Materiale pentru cablaje flexibile 11.3. Materiale pentru cablaje utilizate în medii speciale 11.4. Restricții la utilizarea unor substanțe periculoase la realizarea modulelor electronice 11.5. Gestionarea deșeurilor electronice 12. Procesul de fabricație al modulelor electronice 12.1. Echipamente specifice 12.2. Substanțe chimice utilizate. Aliaje cu și fără plumb 12.3. Testarea modulelor electronice după fabricație 12.4. Probleme tehnologice și gestionarea lor	4 4 4 4 3		
	42		

Bibliografie minimală recomandată

- Clyde F. Coombs, Printed Circuits Handbook, Seventh Edition, 2016
- https://resources.altium.com/ebooks
- Selecție de materiale bibliografice disponibile pe platforma Google Classroom, actualizate la începutul fiecărui an universitar

Aplicaţii (Seminar/laborator/lucrări practice/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
Lucrări de laborator 1. Protecţia muncii. Configurarea echipamentului de calcul pentru utilizarea SPICE. Utilizarea meniurilor si ferestrelor principale (ICAPS). 2. Editorul de scheme SPICE (IsEd). Apelarea, definirea si deplasarea componentelor; etichetarea; trasarea legaturilor; citirea fişierului de intrare; salvarea si deschiderea schemelor editate. Desenarea in SPICE a unui etaj de amplificare cu TB. 3. Simulare de circuit. Analiza tranzitorie si analiza de semnal. Obţinerea funcţiei de transfer (caracteristica de frecventa si de faza) si a răspunsului tranzitoriu la semnal dreptunghiular (integrare) pentru un FTJ RC. 4. Simulare de circuit. Analiza de curent continuu. Obţinerea caracteristicii curent tensiune pentru o diodă semiconductoare. Determinarea familiei de caracteristici ale unui TB.	 2 2 2 2	lucrări practice, experimentul	

5. Modelarea funcționării unui circuit trigger-Schmitt. Analiza de curent continuu și analiza tranzitorie. Modelarea funcționării unui astabil multivibrator 6. Modelarea funcționării porții logice TTL (NAND). Obținerea caracteristicilor specifice. Modelarea funcționării unui inversor ECL. 7. Modelarea unui divizor de frecvență cu bistabile D. Modelarea unui numărător binar zecimal/Johnson. 8. Analize statistice în SPICE 9. Realizarea schemelor electronice în Altium Designer 10. Proiectarea unui cablaj imprimat în Altium Designer - amplasarea manuală și automată a componentelor 11. Proiectarea unui cablaj imprimat în Altium Designer - rutarea manuală și rutarea automată a traseelor de cablaj 12. Utilizarea opțiunilor de proiectare PCB 13. Proiectarea antiperturbativă a unui modul electronic	2 2 2 2 2 3 3 2 2		
	28		
Teme de proiect 1. Simularea schemei electronice si proiectarea cablajului imprimat pentru un amplificator audio cu circuit integrat TDA2030. Realizarea practică a circuitului folosind echipamentul de realizare prototipuri LPKF. Măsurarea parametrilor funcționali ai circuitului realizat cu rezultatele obținute la simulare. 2. Simularea schemei electronice si proiectarea cablajului imprimat pentru un stabilizator de tensiune cu circuit integrat LM7805. Realizarea practică a circuitului folosind echipamentul de realizare prototipuri LPKF. Măsurarea parametrilor funcționali ai circuitului realizat cu rezultatele obținute la simulare.	7 7		
	14		

Bibliografie minimală recomandată

- Clyde F. Coombs, Printed Circuits Handbook, Seventh Edition, 2016
- https://resources.altium.com/ebooks
- Selecție de materiale bibliografice disponibile pe platforma Google Classroom, actualizate la începutul fiecărui an universitar

8. **Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Interpretarea cerințelor tehnice: identificarea parametrilor funcționali și a constrângerilor relevante pentru proiectarea modulului electronic. Fundamentarea modelării și simulării: alegerea justificată a modelelor de componente, a tipurilor de analiză SPICE și a parametrilor de simulare. Interpretarea critică a rezultatelor: explicarea comportării circuitului și identificarea rezultatelor neplauzibile sau a limitărilor modelelor utilizate. Justificarea soluțiilor de proiectare PCB: argumentarea amplasării componentelor, rutării traseelor, distribuirii alimentării și masei și a măsurilor antiperturbative. Integrarea cerințelor tehnologice: explicarea implicațiilor alegerii materialelor și soluțiilor	Evaluare prin probă finală scrisă și orală și probleme practice pe calculator	60%

	constructive asupra fabricației, testării și impactului asupra mediului.		
Evaluare pe parcurs	Corectitudinea schemelor și modelelor: realizarea conexiunilor, definirea parametrilor, utilizarea bibliotecilor și asocierea corespunzătoare a simbolurilor cu amprentele componentelor. Configurarea analizelor: alegerea adecvată a surselor, intervalelor și pașilor de analiză pentru simulările de curent continuu, frecvență și regim tranzitoriu. Evaluarea influenței parametrilor: utilizarea baleierii parametrice și a analizelor statistice pentru explicarea variației performanțelor circuitului. Verificarea și corectarea proiectului: identificarea și remedierea erorilor de conectivitate, a încălcărilor regulilor de proiectare și a neconcordanțelor dintre schemă și PCB. Documentarea și autonomia în lucru: prezentarea reproductibilă a etapelor și rezultatelor și rezolvarea argumentată a dificultăților întâmpinate.	Evaluare continuă (prin probe orale și probe practice)	30%
	Îndeplinirea cerințelor temei: concordanța dintre specificații, schema electronică, simulare, cablaj și prototipul realizat. Realizabilitatea și testabilitatea soluției: respectarea constrângerilor tehnologice, accesibilitatea punctelor de măsurare și corectitudinea documentației necesare realizării prototipului. Validarea experimentală: măsurarea parametrilor funcționali relevanți și compararea cantitativă a acestora cu valorile obținute prin simulare. Diagnosticarea și îmbunătățirea: explicarea diferențelor dintre simulare și măsurare, identificarea cauzelor și justificarea modificărilor propuse. Susținerea tehnică: claritatea documentației și capacitatea de a explica alegerile de proiectare și contribuția proprie.	Evaluare prin probă scrisă și orală	10%

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
22.09.2026	Conf. dr. ing. Eugen COCA	S.l. dr. ing. Adrian PETRARIU

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
23.09.2026	Conf. dr. ing. Eugen COCA

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Conf. dr. ing. Eugen COCA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	Prof. dr. ing. Laurențiu-Dan MILICI