

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Hunedoara/Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie electrică / 90
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Inginerie electrică și calculatoare / 60 / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Proiectarea asistată a modulelor electronice / DS						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Assisted design of electronic modules						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr.ing.ec. Diniș Corina Maria						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Conf.univ.dr.ing.ec. Diniș Corina Maria						
2.4 Anul de studii ⁶	3	2.5 Semestrul	1	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	5 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/2/1 1
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	70 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/28/ 14
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	3,92 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1,42
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1,5
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	55 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			20
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			21
3.8 Total ore/săptămână ⁹	8,92				
3.8* Total ore/semestru	125				
3.9 Număr de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Pentru parcurgerea cursului, studenții trebuie să aibă cunoștințe minime de parte tehnică, specifică profilului, dobândită la următoarele cursuri: Grafică asistată de calculator, Analiza și sinteza dispozitivelor numerice, Teoria circuitelor electrice 1 și Teoria circuitelor electrice 2, Electronică analogică și digitală 1 și Electronică analogică și digitală 2, Măsurări electrice și electronice
4.2 de rezultatele învățării	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet
5.2 de desfășurare a activităților practice	Sală de laborator echipată cu computere și software specializat în proiectarea asistată a modulelor electronice (Circuit Design Suite 13/Multisim + Ultiboard, Cadence/OrCAD 9.1)

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	C3. Studentul/absolventul explică și interpretează desenele care detaliază proiectarea produselor, a instrumentelor și a sistemelor de inginerie electrică
Abilități	- A3. Studentul/absolventul specifică proprietăți tehnice ale bunurilor, materialelor, metodelor, proceselor, serviciilor, sistemelor, software-ului și funcționalităților, prin identificarea și răspunsul la nevoile particulare care urmează să fie satisfăcute în funcție de cerințele clienților. - A5. Studentul/absolventul desenează schițe și proiectează sisteme, produse și componente electrice utilizând programe și echipamente informatice de proiectare asistată de calculator (CAD). Desenează schițe ale panourilor electrice, scheme electrice, diagrame de cablare electrică și alte detalii ale ansamblului. Creează schițe și desene tehnice prin utilizarea de software specializat. - A8. Elaborează documentații tehnice, rapoarte și prezentări clare și corect structurate, în limba română și engleză.
Responsabilitate și autonomie	- RA2. Studentul/absolventul efectuează căutări bibliografice în literatura de specialitate, consultă și folosește bazele de date științifice și alte surse de informare din domeniul ingineriei electrice. - RA5. Studentul/absolventul reflectă în mod critic, reflexiv, cu simțul responsabilității și în spirit democratic asupra responsabilităților etice și sociale legate de managementul activităților din domeniul ingineriei electrice, de luarea deciziilor și de formularea opiniilor. - RA7. Își evaluează constant propriile nevoi de dezvoltare profesională și adoptă o atitudine proactivă față de învățarea pe tot parcursul vieții.

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

- Dobândirea unor cunoștințe și deprinderi în proiectarea și realizarea unor simulări ale circuitelor electrice și electronice, constituind pregătire teoretică și practică de specialitate a inginerilor absolvenți ai specializării „Inginerie electrică și calculatoare”.
- Disciplina pune la dispoziția studenților cunoștințe teoretice și practice referitoare la software-ul Circuit Design Suite 13 /Multisim, UltiBoard și software-ul Cadence/OrCAD 9.1, având ca obiectiv însușirea unor cunoștințe elementare de simulare și proiectare a modulelor electronice
- Insușirea și valorificarea unor cunoștințe elementare, teoretice și practice privind simularea și proiectarea modulelor electronice;
- Crearea abilităților de utilizare a software-ului dedicat pentru simularea și proiectarea modulelor electronice;
- Dezvoltarea capacităților de rezolvare complexă a problemelor de simulare, proiectare și analiză a funcționării modulelor electronice;
- Crearea abilităților de utilizare a software-ului dedicat ORCAD 9.1 și a software-ului dedicat Circuit Design Suite 13 pentru proiectarea circuitelor imprimate (PCB Layout);
- Dezvoltarea capacităților de rezolvare complexă a problemelor de proiectare a circuitelor imprimate (PCB Layout).

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
1. Software pentru proiectare în electronică și automatizări Multisim 1.1. Interfața Multisim 13. Introducere în mediul de desenare a schemei. Setarea ferestrei de desenare. Setarea dimensiunii paginii. Selectarea componentelor din baza de date. Poziționarea componentelor în planșa de desenare. Utilizarea „In Use” List. Deplasarea unei componente. Copierea unei componente aflată în fereastra de desenare. Înlocuirea unei componente din circuit. Conectarea componentelor: automat, manual, prin combinarea celor două moduri de conectare.	4	Se vor folosi: expunerea interactivă, problematizarea, studiu de caz, conversația. Se vor utiliza tabla, calculatoarele și videoproiectorul
2. Instrumente utilizate în Multisim 13 Adăugarea unui instrument în circuit. Generatorul de funcții. Ampermetrul. Voltmetrul. Multimetru. Osciloscopul. Instrumentul Bode Plotter. Folosirea instrumentelor. Utilizarea mai multor instrumente în Multisim 13	4	

3. Simularea și Analiza în Multisim 13 Analiza în curent continuu. Analiza în regim permanent sinusoidal. Analiza în regim deformant. Analiza în regim tranzitoriu		
4. Proiectarea circuitelor imprimate (PCB Layout) în Multisim 13 și Ultiboard 13 (Editarea schemelor. Proiectarea cablajului imprimat). Crearea proiectului cablajului imprimat (PCB Layout) pentru modulul electronic dorit, utilizând mediul de proiectare Multisim 13 + Ultiboard 13.	4	
5. Introducere în packagingul electronic Scurta prezentare privind evoluția componentelor electronice pasive. Evoluții în domeniul capsulelor 3D. Criterii de proiectare a cablajelor imprimate. Diverse tipuri de componente pasive. Rezistoare. Condensatoare. Inductoare. Structura generală a unui modul electronic. Structura de interconectare atașată modulului electronic. Fluxul de proiectare automatizată	2	
6. Proiectarea circuitelor imprimate (PCB Layout) în ORCAD. Editarea schemelor. Proiectarea cablajului imprimat ORCAD CAPTURE Crearea proiectului cablajului imprimat (PCB Layout) pentru modulul electronic dorit, utilizând mediul de proiectare ORCAD. Avantajele metodelor CAD (Editarea schemei – proiectarea cablajului imprimat) ORCAD CAPTURE: Crearea unui proiect nou de tip Schematic. Setările Proiectului. Unități de măsură și grile. Realizarea schemei – plasarea simbolurilor grafice. Plasarea simbolurilor de masă sau de alimentare. Crearea de part-uri – simboluri grafice. Realizare schemă - Adăugare conexiuni PLACE WIRE. Realizare conexiuni PLACE NET ALIAS. Realizarea conectării tip BUS. Verificarea din punct de vedere electric a schemei proiectate DRC. Realizarea transferului spre blocul Layout fișierul NETLIST. Corespondența simbol-capsulă (SCM-PCB)	8	
7. Proiectarea PCB – Blocul ORCAD LAYOUT Prezentarea blocului Orcad PCB Layout. Fluxul de proiectare în blocurile de tip PCB Layout. Pregătirea sistemului PCB pentru proiectare. Pregătire. Desenul conturului circuitului imprimat. Structura de layere. Plasarea componentelor. Plasarea componentelor suplimentare. Plasarea padurilor. Editarea formei padurilor. Adăugarea conturilor componente. Adăugarea de texte asociate capsule. Rutaj manual. Rutaj automat. Plasarea planului de masă. Plasare text. Salvare. Proiectarea și realizarea structurii de interconectare. Operații finale și verificări asupra structurii de interconectare virtuale. Imprimare schemă cablaj. Imprimarea fețelor utile pentru realizare cablaj.	6	

Bibliografie¹²

- <http://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=28>
- Ionescu C., Tehnici CAD de realizare a modulelor electronice, 274 pag., Editura Cavallioti, București, 2013
- *** Multisim 13, User Guide
- *** Multisim 13, Component Reference Guide
- *** Getting Started with NI Circuit Design Suite
- *** UltiBoard 13, User Guide
- <http://www.creeaza.com/tehnologie/electronica-electricitate/Metode-de-realizare-a-schemelo373.php>
- http://www.llp-ro.ro/userfiles/Prezentare_CETTI.pdf
- Harper Charles A., Miller Martin B., Electronic Packaging Microelectronics and Interconnection Dictionary, Editura McGraw-Hill, Inc. New York & all, 1993
- Tummala Rao R., Fundamentals of Microsystems Packaging, Editura McGraw-Hill Professional Publishing, 967 pag., Inc. New York & all, 2001
- <https://electrocursuri.files.wordpress.com/2012/04/curs-orcad-layout.pdf>
- <https://www.scribd.com/document/55432879/indrumator-TME>
- <http://www.creeaza.com/referate/informatica/grafica-design/CREAREA-UNUI-PROIECT-ORCAD-CAP399.php>

14. Diniş Corina Maria, Proiectarea asistată a modulelor electronice, curs în format e-learning pe campusul virtual al UPT, <https://cv.upt.ro/course/view.php?id=4895>

8.2 Activităţi aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
Laborator 1. Norme de tehnica securităţii muncii. Prezentarea laboratorului şi a lucrărilor. 2. Proiectarea unor diverse module electronice cu ajutorul software-ului Multisim 13 3. Realizarea unor subcircuite ale modulelor electronice. Introducerea şi setarea unor indicatori şi instrumente în schemele modulelor electronice realizate. Simularea şi analiza modulelor electronice realizate în Multisim 13. 4. Crearea proiectului cablajului imprimat (PCB Layout) pentru modulul electronic dorit, utilizând mediul de proiectare Multisim 13 + Ultiboard 13. 5. Metode CAD de generare a schemelor electronice. Noţiuni introductive privind pachetul software OrCAD. 6. Editarea schemelor electronice în OrCAD. Realizarea unei scheme electronice de complexitate redusă 7. Realizarea CAD a proiectelor electronice complexe în OrCAD. 8. Crearea componentelor virtuale (part-urilor). 9. Transferul schemei electronice din blocul OrCAD Capture în blocul OrCAD Layout. Tehnici de transfer SCM-PCB. 10. Construirea plăcii de circuit imprimat în blocul OrCAD Layout. Proiectarea structurilor PCB. 11. Rutarea unei plăci de circuit imprimat în blocul OrCAD Layout 12. Crearea de capsule/amprente PCB în blocul OrCAD Layout 13. Test final de laborator	28 2 2 2 2 2 4 2 2 2 2 2 2	În cadrul lucrărilor practice de laborator şi a proiectului se vor utiliza observaţia, expunerea, experimentul, simularea, dialogul, exerciţiul, demonstraţia cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale În cadrul lucrărilor practice de laborator şi a proiectului se vor utiliza observaţia, expunerea, experimentul, simularea, dialogul, exerciţiul, demonstraţia cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale În cadrul lucrărilor practice de laborator şi a proiectului se vor utiliza observaţia, expunerea, experimentul, simularea, dialogul, exerciţiul, demonstraţia cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale
Proiect Realizarea CAD a unui proiect electronic complex (proiectarea structurilor PCB) utilizând soft-ul ORCAD 9.1. sau soft-ul Circuit Design Suite 13.0 (Exemple: Întrerupător electronic cu tranzistoare şi releu pentru consumatori de putere, Sursă de încărcare acumulatori cu plumb, Tester pentru telecomandă în infraroşu) Etapa.1 Proiectarea schemei electronice a modulului electronic complex folosind ORCAD CAPTURE sau Multisim 13. Pentru realizarea schemei sunt utilizate entităţile necesare din bibliotecile sistemului de proiectare. Etapa 2. Alegerea tipului de capsule (Footprint) şi a gabaritului pentru componentele electronice folosite în schema electronică. Etapa 3. Transferul schemei electronice realizate din modulul ORCAD CAPTURE în modulul ORCAD Layout (fişierul de transfer netlist) sau din modulul Multisim 13 în modulul Ultiboard 13.	14 2 2 2	În cadrul proiectului se vor utiliza observaţia, expunerea, experimentul, simularea, dialogul, exerciţiul, demonstraţia cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale

Etapa 4. Alegerea formei și dimensionarea plăcuței (dimensionarea PCB) pe care va fi realizat cablajul modului electronic.	2	
Etapa 5. Alegerea modalității de amplasare și amplasarea propriu-zisă a componentelor electronice pe plăcuța realizată a modului electronic.	2	
Etapa 6. Alegerea tipului de rutare și rutarea propriu zisă a modului electronic obținut după amplasarea componentelor pe plăcuță.	2	
Etapa 7. Finalizarea proiectării constând în: verificări legate de corectitudinea spațiilor și a regulile de rutare, generarea (ca raport) a fișierului listă de legături (Netlist) și fișierul listă de materiale, generarea fișierelor (Gerber) necesare realizării plăchetei electronice și a echipării.	2	
Bibliografie ¹⁴		
1. http://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=28 2. Ionescu C., Tehnici CAD de realizare a modulelor electronice, 274 pag., Editura Cavallioti, București, 2013 3. http://radio.ubm.ro/EA/Documente/Cursuri_Laboratoare/TCAD/tcad_l5_pdf.pdf 4. http://radio.ubm.ro/EA/Documente/Cursuri_Laboratoare/TCAD/tcad_l6_pdf.pdf 5. http://radio.ubm.ro/EA/Documente/Cursuri_Laboratoare/TCAD/tcad_l4_pdf.pdf 6. http://radio.ubm.ro/EA/Documente/Cursuri_Laboratoare/TCAD/tcad_l2_pdf.pdf 7. http://radio.ubm.ro/EA/Documente/Cursuri_Laboratoare/TCAD/tcad_l1_pdf.pdf 8. *** Multisim 13, User Guide 9. *** Multisim 13, Component Reference Guide 10. *** Getting Started with NI Circuit Design Suite 11. *** UltiBoard 13, User Guide 12. http://www.creeaza.com/tehnologie/electronica-electricitate/Metode-de-realizare-a-schemelo373.php 13. http://www.llp-ro.ro/userfiles/Prezentare_CETTI.pdf 14. Diniș Corina Maria, Proiectarea asistată a modulelor electronice, laborator în format e-learning pe campusul virtual al UPT, https://cv.upt.ro/course/view.php?id=4895		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹⁵	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoștințe teoretice	Examenul constă dintr-o parte teoretică și o parte practică susținută pe calculator. Durata examenului este de 3 ore. Partea teoretică va consta dintr-un test grilă cu 20 de întrebări scurte iar partea practică va consta într-o schemă electronică care trebuie implementată până la partea de cablaj imprimat PCB în programul Circuit Design Suite 13 sau în programul ORCAD 9.1.	60%
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: Abilități dobândite în proiectarea modulelor electronice	Nota la laborator, se calculează ca medie aritmetică a notei la testul final de laborator și nota acordată pentru calitatea prestației studentului la orele de laborator. Nota la laborator reprezintă 75% din nota activității pe parcurs.	30%
	P¹⁶: Abilități dobândite în proiectarea modulelor electronice	Nota la proiect se acordă la sfârșitul semestrului pentru proiectul electronic complex (proiectarea structurilor PCB) realizat în ORCAD 9.1 sau Circuit Design Suite 13. Nota la proiect reprezintă 25% din nota activității pe parcurs	10%
	Pr:		
9.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
- Nota de promovare se obține în condițiile obținerii a minim jumătate din punctajul total. - La finalul cursului, respectiv a laboratorului, studentul trebuie să fie capabil să aibă cunoștințe solide despre realizarea CAD a proiectelor electronice complexe (proiectarea structurilor PCB) utilizând Circuit Design Suite 13/Multisim 13 + UltiBoard 13 și ORCAD 9.1.			

Data completării

Titular de curs
(semnătura)

Titular activități aplicative
(semnătura)

10.09.2025

C. Dinu

C. Dinu

**Director de departament
(semnătura)**

Jm

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

17.09.2025

**Decan
(semnătura)**

C. Dinu