

FIȘA DISCIPLINEI¹

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ² / Departamentul ³	Inginerie Hunedoara / Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod ⁴)	Inginerie electrică / 90
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Inginerie electrică și calculatoare / 60 / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁵	Proiectare asistată a modulelor electronice / DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr.dr.ing.ec. Diniș Corina Maria						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁶	Șef lucr.dr.ing.ec. Diniș Corina Maria						
2.4 Anul de studii ⁷	III	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁸	DO

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁹

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	5 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	3
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	70 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	42
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	4,93 , 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			2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1,93
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	69 , 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			28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			27
3.8 Total ore/săptămână ¹⁰	9,93				
3.8* Total ore/semestru	139				
3.9 Număr de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Pentru parcurgerea cursului, studenții trebuie să aibă cunoștințe minime de Matematică, Fizică și parte tehnică, specifică profilului, dobândită la următoarele cursuri: Electrotehnică și Electronică, Analiza și sinteza dispozitivelor numerice, Circuite electronice și liniare, Electronică digitală
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none">

¹ Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 și cerințelor Standardelor specifice ARACIS valabile începând cu 01.10.2017.

² Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studii căruia îi aparține disciplina.

³ Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

⁴ Se înscrie codul prevăzut în HG nr.140/16.03.2017 sau în HG similare actualizate anual.

⁵ 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).

⁶ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁷ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁸ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI), disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁹ 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.

¹⁰ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none">• Sală de laborator echipată cu computere, plăci de achiziții de date, instrumentație de laborator

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none">• C2.<ul style="list-style-type: none">• C2.1 Descrierea funcționării și structurii sistemelor de calcul și a aplicațiilor lor în ingineria electrică folosind cunoștințele referitoare la limbajele, mediile și tehnologiile de programare și la instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.);• C2.2 Explicarea și interpretarea pachetelor de programe pentru proiectarea și optimizarea sistemelor electrice reprezentative;• C2.3 Rezolvarea de probleme uzuale din domeniul ingineriei electrice folosind pachete de programe dedicate și mijloace de proiectare asistată de calculator (CAD) adecvate;• C2.4 Evaluarea rezultatelor obținute în urma utilizării pachetelor de programe și a mijloacelor de proiectare asistată de calculator (CAD) în rezolvarea problemelor din domeniul ingineriei electrice;• C2.5 Transpunerea problemelor din ingineria electrică în programe de calculator.• C3.<ul style="list-style-type: none">• C3.1 Identificarea modelelor standard ale componentelor electrice și electronice ce definesc funcționarea sistemelor electrice modulare și a metodelor de control software;• C3.2 Interpretarea datelor numerice obținute în urma simulării și testării modulelor electrice, electronice și informatice;• C3.3 Utilizarea instrumentelor informatice pentru integrarea modulelor în sisteme electrice;• C3.4 Evaluarea performanțelor și limitărilor obținute pentru fiecare modul electric, electronic, informatic, precum și a sistemului electric în ansamblu;• C3.5 Elaborarea de proiecte profesionale pe baza modelării, simulării și testării modulelor sistemelor electrice.• C5.<ul style="list-style-type: none">• C5.1 Descrierea funcționării echipamentelor și instalațiilor electrice, precum și a metodelor de monitorizare și diagnosticare a acestora;• C5.2 Interpretarea datelor obținute în urma testării și depanării echipamentelor și instalațiilor electrice utilizând metode de achiziție și prelucrare de date specifice;• C5.3 Utilizarea metodelor de proiectare asistată de calculator pentru realizarea proiectelor de echipamente și instalații electrice;• C5.4 Evaluarea conform standardelor a îndeplinirii fiecărei etape de proiectare, execuție și verificare a conformității echipamentelor și instalațiilor electrice;• C5.5 Elaborarea documentației de proiectare, execuție și testare a echipamentelor și instalațiilor electrice conform cerințelor tehnico-economice.• C6.<ul style="list-style-type: none">• C6.1 Descrierea structurii sistemelor informatice și a modalității de accesare distribuită a resurselor;• C6.2 Identificarea și interpretarea corectă a erorilor semnalate în sistem;• C6.3 Instalarea, configurarea și întreținerea aplicațiilor software specifice ingineriei electrice;• C6.4 Monitorizarea funcționării corecte a sistemului specific și identificarea anomaliilor de funcționare a aplicațiilor software;• C6.5 Proiectarea sistemelor informatice aferente aplicațiilor specifice ingineriei electrice.
----------------------	--

Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • C2 Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor și tehnologia informației • C3 Modelarea, simularea și testarea asistată de calculator a modulelor electrice, electronice și informatice ale sistemelor electrice • C5 Proiectarea, realizarea documentației, testarea și depanarea echipamentelor și instalațiilor electrice • C6 Configurarea, realizarea, testarea, exploatarea și întreținerea sistemelor informatice specifice domeniului ingineriei electrice
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> •

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>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”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disciplina pune la dispoziția studenților cunoștințe teoretice și practice referitoare la software-ul Circuit Design Suite 11 /Multisim, UltiBoard și software-ul Cadence/OrCAD 9, având ca obiectiv însușirea unor cunoștințe elementare de simulare și proiectare a modulelor electronice.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • 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 pentru proiectarea circuitelor imprimate (PCB Layout) • Dezvoltarea capacităților de rezolvare complexă a problemelor de proiectare a circuitelor imprimate (PCB Layout).

8. Conținuturi¹¹

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹²
<p>1. Software pentru proiectare în electronică și automatizări Multisim</p> <p>1.1. Interfața Multisim 11. Introducere în mediul de desenare a schemei.</p> <p>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</p>	4	Se vor folosi: expunerea interactivă, problematizarea, studiu de caz, conversația. Se vor utiliza tabla și calculatoarele
<p>2. Instrumente utilizate în Multisim 11</p> <p>Adăugarea unui instrument în circuit. Generatorul de funcții. Ampermetrul. Voltmetrul. Multimetru. Osciloscopul. Instrumentul Bode Plotter. Folosirea instrumentelor. Utilizarea mai multor instrumente în Multisim 11</p> <p>3. Simularea și Analiza în Multisim 11</p> <p>Analiza în curent continuu. Analiza în regim permanent sinusoidal. Analiza în regim deformant. Analiza în regim tranzitoriu</p>	4	

¹¹ 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 stagiu de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

¹² Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

4. Proiectarea circuitelor imprimate (PCB Layout) în Multisim 11 si Ultiboard 11 (Editarea schemelor. Proiectarea cablajului imprimat). Crearea proiectului cablajului imprimat (PCB Layout) pentru modulul electronic dorit, utilizând mediul de proiectare Multisim 11 + Ultiboard 11.	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 masa. 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	
<p>Bibliografie¹³</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. * * * Multisim 11, User Guide 4. * * * Multisim 11, Component Reference Guide 5. * * * Getting Started with NI Circuit Design Suite 6. * * * UltiBoard 11, User Guide 7. http://www.creeaza.com/tehnologie/electronica-electricitate/Metode-de-realizare-a-schemelo373.php 8. http://www.llp-ro.ro/userfiles/Prezentare_CETTI.pdf 9. Harper Charles A., Miller Martin B., Electronic Packaging Microelectronics and Interconnection Dictionary, Editura McGraw-Hill, Inc. New York & all, 1993 10. Tummala Rao R., Fundamentals of Microsystems Packaging, Editura McGraw-Hill Professional Publishing, 967 pag., Inc. New York & all, 2001 11. https://electrocursuri.files.wordpress.com/2012/04/curs-orcad-layout.pdf 12. https://www.scribd.com/document/55432879/indrumator-TME 13. http://www.creeaza.com/referate/informatica/grafica-design/CREAREA-UNUI-PROIECT-ORCAD-CAP399.php 		

¹³ Cel puțin un 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.

8.2 Activități aplicative ¹⁴	Număr de ore	Metode de predare	
Laborator 1. Norme de tehnica securității muncii. Prezentarea laboratorului și a lucrărilor. 2. Proiectarea unor diverse module electronice cu ajutorul software-ului Multisim 11	4	În cadrul lucrărilor practice de laborator și a proiectului se vor utiliza observația, expunerea, experimentul, simularea, dialogul, exercițiul, demonstrația cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale	
3. Realizarea unor subcircuite ale modulelor electronice. Introducerea și setarea unor indicatori și instrumente în schemele modulelor electronice realizate. Simularea și analiza modulelor electronice realizate în Multisim 11. 4. Crearea proiectului cablajului imprimat (PCB Layout) pentru modulul electronic dorit, utilizând mediul de proiectare Multisim 11 + Ultiboard 11	4		
5. Metode CAD de generare a schemelor electronice. Noțiuni introductive privind pachetul software OrCAD. 6. Editarea schemelor electronice în OrCAD. Realizarea unei scheme electronice de complexitate redusă	4		
7. Realizarea CAD a proiectelor electronice complexe în OrCAD.	4		
8. Crearea componentelor virtuale (part-urilor). 9. Transferul schemei electronice din blocul OrCAD Capture în blocul OrCAD Layout. Tehnici de transfer SCM-PCB.	4		
10. Construirea plăcii de circuit imprimat în blocul OrCAD Layout. Proiectarea structurilor PCB. 11. Rutarea unei plăci de circuit imprimat în blocul OrCAD Layout.	4		
12. Crearea de capsule/amprente PCB în blocul OrCAD Layout 13. Test final de laborator	4		
Proiect Realizarea CAD a unui proiect electronic complex (proiectarea structurilor PCB) utilizând soft-ul ORCAD 9.	14		
Bibliografie ¹⁵ 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 11, User Guide 9. * * * Multisim 11, Component Reference Guide 10. * * * Getting Started with NI Circuit Design Suite 11. * * * UltiBoard 11, 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			

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

- Disciplina vine în întâmpinarea cerințelor prezentate prin conținutul orelor de curs, respectiv prin utilizarea în cadrul orelor de laborator și proiect a unui mediu de proiectare modern.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁶	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe teoretice	Evaluare susținută practic pe calculator. Durata evaluării este de 3 ore. Pentru examen se prevăd un număr de subiecte care cuprind întreaga materie predată.	60%

¹⁴ 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:”.

¹⁵ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

¹⁶ 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 la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

		Fiecare bilet va cuprinde 5 subiecte scurte care vor trebui rezolvate și realizate pe calculator în programul Multisim 11-UltiBoard 11 și în programul ORCAD 9.	
10.5 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%
	P¹⁷: 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. Nota la proiect reprezintă 25% din nota activității pe parcurs.	10%
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁸)			
<ul style="list-style-type: none"> 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 11/Multisim 11 + UltiBoard 11 și ORCAD 9. 			

Data completării

04.09.2017

**Director de departament
(semnătura)**

.....

**Titular de curs
(semnătura)**

.....

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁹

06.09.2017

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

.....

**Decan
(semnătura)**

.....

¹⁷ 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.

¹⁸ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

¹⁹ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.