FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ 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 activităţilor de curs			Conf.univ.dr.ing.ec. Diniș Corina Maria				
2.3 Titularul activităţilor aplicative[5]			Conf.univ.dr.ing.ec. Diniș Corina Maria				
2.4 Anul de studii[6]	III	**2.5** Semestrul	5	**2.6** Tipul de evaluare	E	**2.7** Regimul disciplinei[7]	DOP

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	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	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. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Pentru parcurgerea cursului, studenţii trebuie să aibă cunoştinţe 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. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	• Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet
5.2 de desfăşurare a activităţilor 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, Easy EDA Pro, KiCad 10.0)

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C5. Studentul/absolventul identifică și descrie sinteza dispozitivelor numerice, componentele electronice analogice și digitale, arhitectura calculatoarelor, transmisii analogice și digitale, proiectarea circuitelor electronice, prelucrarea numerică a semnalelor, rețelelor de calculatoare și a sistemelor cu microprocesoare. • Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode privitoare la proiectarea, analiza și testarea funcționării modulelor electronice (plăcilor PCB) folosind softuri CAD dedicate proiectării plăcilor imprimate. • C8. Studentul/absolventul identifică și descrie principiile utilizate în programare și modelare, simulare, baze de date, inteligență artificială, programare în timp real, învățare automată și rețele neuronale.
Abilități	• A1. Studentul/absolventul ajustează proiectele de produse sau de părți de produse astfel încât acestea să îndeplinească cerințele. Studentul/absolventul creează și/sau execută un plan sau specificație pentru proiectarea unor sisteme industriale, materiale, produse sau un plan de producție, bazate pe concepte de design estetic și/sau funcțional. • Studentul/absolventul desenează schițe și proiectează sisteme, produse și componente electrice utilizând programe și echipamente informatice de proiectare asistată de calculator (CAD). Desenează și proiectează schițe ale schemelor electrice și ale diagramelor de cablare ale modulelor electronice (plăcilor PCB) folosind Circuit Design Suite 13, OrCAD 9.1, Easy EDA Pro sau KyCAD 10.0. • A2. 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. • Studentul/absolventul identifică capsulele dispozitivelor electronice analogice și digitale utilizate în schemele electronice ale plăcilor PCB proiectate în softuri de proiectare CAD dedicate. • A7. Studentul/absolventul utilizează modelarea, simularea și testarea elementelor procesului într-un mod orientat către probleme în integrarea acestora în timpul dezvoltării.
Responsabilitate și autonomie	• RA3. Studentul/absolventul comunică eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public. • RA5. Studentul/absolventul promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea. • Studentul/absolventul 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 cunoştinţe şi deprinderi în proiectarea şi realizarea unor simulări ale circuitelor electrice şi electronice, constituind pregătire teoretică şi practică de specialitate a inginerilor absolvenţi ai specializării „Ingineria internetului dispozitivelor inteligente”.
- Disciplina pune la dispoziţia studenţilor cunoştinţe teoretice şi practice referitoare la software-ul Circuit Design Suite 13 /Multisim, UltiBoard, software-ul Cadence/OrCAD 9.1, Easy EDA Pro și KiCad 10.0 având ca obiectiv însuşirea unor cunoştinţe elementare de simulare şi proiectare a modulelor electronice
- Insuşirea şi valorificarea unor cunoştinţe elementare, teoretice şi practice privind simularea şi proiectarea modulelor electronice;
- Crearea abilităţilor de utilizare a software-ului dedicat pentru simularea şi proiectarea modulelor electronice;
- Dezvoltarea capacităţilor de rezolvare complexă a problemelor de simulare, proiectare şi analiză a funcţionării modulelor electronice.
- Crearea abilităţilor de utilizare a softurilor dedicate ORCAD 9.1, Circuit Design Suite 13, Easy EDA Pro și KiCad 10.0 pentru proiectarea circuitelor imprimate (PCB Layout)
- Dezvoltarea capacităţilor de rezolvare complexă a problemelor de proiectare a circuitelor imprimate (PCB Layout).

8. Conţinuturi[10]

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare[11]
1.Software pentru proiectare în electronică și automatizări Multisim 1.1. Interfaţa Multisim 13. Introducere în mediul de desenare a schemei. Setarea ferestrei de desenare. Setarea dimensiunii paginii. Selectarea componentelor din baza de date. Poziţionarea componentelor în planşa 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 funcţii. Ampermetrul. Voltmetrul. Multimetrul. Osciloscopul. Instrumentul Bode Plotter. Folosirea instrumentelor. Utilizarea mai multor instrumente în Multisim 13 3. Simularea şi Analiza în Multisim 13 Analiza în curent continuu. Analiza în regim permanent sinusoidal. Analiza în regim deformant. Analiza în regim tranzitoriu	4	
4. Proiectarea circuitelor imprimate (PCB Layout) în Multisim 13 si 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 evoluţia componentelor electronice pasive. Evoluţii 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 ataşată modulului electronic. Fluxul de proiectare automatizată	2	
6. Proiectarea circuitelor imprimate (PCB Layout) în ORCAD, Easy EDA Pro sau KiCad 10.0. Editarea schemelor. Proiectarea cablajului imprimat în 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 fişierul NETLIST. Corespondenţa 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. Pregatire. Desenul conturului circuitului imprimat. Structura de layere. Plasarea componentelor. Plasarea componentelor suplimentare. Plasarea padurilor. Editarea formei padurilor. Adăugarea contururilor componentei. Adăugarea de texte asociate capsule. Rutaj manual. Rutaj automat. Plasarea planului de masa. Plasare text. Salvare. Proiectarea şi realizarea structurii de interconectare. Operaţii finale şi verificări asupra structurii de interconectare virtuale. Imprimare schemă cablaj. Imprimarea feţelor utile pentru realizare cablaj.	6	

Bibliografie[12]

1. http://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=28
2. Ionescu C., Tehnici CAD de realizare a modulelor electronice, 274 pag., Editura Cavallioti, Bucureşti, 2013
3. * * * Multisim 13, User Guide
4. * * * Multisim 13, Component Reference Guide
5. * * * Getting Started with NI Circuit Design Suite
6. * * * UltiBoard 13, 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.
14. Diniș 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
15. * * * https://docs.kicad.org/
16. * * * https://prodocs.easyeda.com/en/

8.2 Activităţi aplicative[13]	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 13	28 2 2	In cadrul lucrărilor practice de laborator și a proiectului se vor utiliza observaţia, expunerea, experimentul, simularea, dialogul, exercițiul, demonstraţia cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale
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 in Multisim 13. 4. Crearea proiectului cablajului imprimat (PCB Layout) pentru modulul electronic dorit, utilizând mediul de proiectare Multisim 13 + Ultiboard 13.	2 2	
5. Metode CAD de generare a schemelor electronice. Noţiuni introductive privind pachetul software OrCAD, Easy EDA Pro sau KiCad 10.0. 6. Editarea schemelor electronice în OrCAD, Easy EDA Pro sau KiCad 10.0. Realizarea unei scheme electronice de complexitate redusă	2 2	
7. Realizarea CAD a proiectelor electronice complexe în OrCAD, Easy EDA Pro sau KiCad 10.0.	4	
8. Crearea componentelor virtuale (part-urilor). 9. Transferul schemei electronice din blocul OrCAD Capture în blocul OrCAD Layout. Tehnici de transfer SCM-PCB în OrCAD, Easy EDA Pro sau KiCad 10.0.	2 2	In cadrul lucrărilor practice de laborator și a proiectului se vor utiliza observaţia, expunerea, experimentul, simularea, dialogul, exercițiul, demonstraţia cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale
10. Construirea plăcii de circuit imprimat în blocul OrCAD Layout sau în Easy EDA Pro sau KiCad 10.0. Proiectarea structurilor PCB. 11. Rutarea unei plăci de circuit imprimat în blocul OrCAD Layout	2 2	In cadrul lucrărilor practice de laborator și a proiectului se vor utiliza observaţia, expunerea, experimentul, simularea, dialogul, exercițiul, demonstraţia cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale
12. Crearea de capsule/amprente PCB în blocul OrCAD Layout sau în Easy EDA Pro sau KiCad 10.0. 13. Test final de laborator	2 2	In cadrul lucrărilor practice de laborator și a proiectului se vor utiliza observaţia, expunerea, experimentul, simularea, dialogul, exercițiul, demonstraţia cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale
Proiect Realizarea CAD a unui proiect electronic complex (proiectarea structurilor PCB) utilizând soft-ul ORCAD 9.1., soft-ul Circuit Design Suite 13.0, Easy EDA Pro sau KiCad 10.0. (Exemple: Întrerupător electronic cu tranzistoare și releu pentru consumatori de putere, Sursă de încărcare acumulatori cu plumb, Tester pentru telecomandă în infraroșu) Etapa.1 Proiectarea schemei electronice a modulului electronic	14 2	In cadrul proiectului se vor utiliza observaţia, expunerea, experimentul, simularea, dialogul, exercițiul, demonstraţia cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale

complex folosind ORCAD CAPTURE, Multisim 13, Easy EDA Pro sau KiCad 10.0. Pentru realizarea schemei sunt utilizate entitatile necesare din bibliotecile sistemului de proiectare. Etapa 2. Alegerea tipului de capsule (Footprint) și a gabaritului pentru componentele electronice folosite în schema electronică. Etapa 3. Transferul schemei electronice realizate din modulul ORCAD CAPTURE în modulul ORCAD Layout (fișierul de transfer netlist) sau din modulul Multisim 13 în modulul Ultiboard 13. Analog pentru Easy EDA Pro sau KiCad 10.0. Etapa 4. Alegerea formei și dimensionarea plăcuței (dimensionarea PCB) pe care va fi realizat cablajul modulului electronic. Etapa 5. Alegerea modalității de amplasare și amplasarea propriu-zisă a componentelor electronice pe plăcuța realizată a modulului electronic. Etapa 6. Alegerea tipului de rutare și rutarea propriu zisă a modulului electronic obținut după amplasarea componentelor pe plăcuță. Etapa 7. Finalizarea proiectării constând în: verificări legate de corectitudinea spațierilor și a regulile de rutare, generarea (ca raport) a fișierului listă de legături (Netlist) și fișierul listă de materiale, generarea fișierele (Gerber) necesare realizării plachetei electronice și a echipării.	2 2 2 2 2 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, Bucureşti, 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
15. * * * https://docs.kicad.org/
16. * * * https://prodocs.easyeda.com/en/

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 susţinută 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, OrCAD 9.1., Easy EDA Pro sau KiCad 10.0	60%
9.5 Activităţi aplicative	**S:**		
	L: Abilități dobândite în proiectarea modulelor electronice	Nota la laborator, se calculează ca medie aritmetică a notei la testul final de laborator şi nota acordată pentru calitatea prestaţiei studentului la orele de laborator. Nota la laborator reprezintă 75% din nota activității pe parcurs.	30%
	P[16]**:** 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, Circuit Design Suite 13, Easy EDA Pro sau KiCad 10.0. Nota la proiect reprezintă 25% din nota activității pe	10%

		parcurs	
	Pr:		

9.6 Standard minim de performanţă (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 minim despre realizarea CAD a schemelor electronice și aplicarea capsulelor corespunzătoare elementelor din schema electronică, ale proiectelor electronice complexe utilizând Circuit Design Suite 13 și ORCAD 9.1., Easy EDA Pro sau KiCad 10.0

Data completării 10.09.2026	**Titular de curs** **(semnătura)**	**Titular activităţi aplicative** **(semnătura)**
Director de departament **(semnătura)**	**Data avizării în Consiliul Facultăţii**[18] 23.09.2026	**Decan** **(semnătura)**