

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	<i>Electronică aplicată</i>
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Electronică Aplicată/inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	38.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnologia microsystemelor electronice						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică Arie metodologică Arie de analiză						
2.3 Responsabil de curs	SL.dr.ing. Mihai Dărăban – mihai.daraban@ael.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	ing Alexandru Flutur – alexandru.flutur@ael.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	III	2.6 Semestrul	2	2.7 Tipul de evaluare	Examen	2.8 Regimul disciplinei	DS/DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	100	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					4
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<i>Dispozitive electronice, Analiza și sinteza circuitelor, Circuite electronice fundamentale, Tehnici CAD, Circuite integrate digitale</i>
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Amfiteatru, Cluj-Napoca
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Laborator, Cluj-Napoca

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C4. Proiectarea și utilizarea unor aplicații hardware și software de complexitate redusă specifice electronicii aplicate.</p> <ul style="list-style-type: none"> C4.3 Identificarea și optimizarea soluțiilor hardware și software ale problemelor legate de: electronică industrială, electronică medicală, electronică auto, automatizări, robotică, producția bunurilor de larg consum C4.4 Utilizarea criteriilor de performanță adecvate pentru evaluarea, inclusiv prin simulare, a hardware-ului și software-ului unor sisteme dedicate sau a unor activități de servicii în care se folosesc microcontrolere sau sisteme de calcul de complexitate redusă sau medie <p>C6. Rezolvarea problemelor tehnologice din domeniile electronicii aplicate.</p> <ul style="list-style-type: none"> C6.1 Definirea principiilor și metodelor ce stau la baza fabricării, reglajului, testării și depanării aparatelor și echipamentelor din domeniile electronicii aplicate C6.5 Proiectarea tehnologiei de fabricație și mentenanță (cu precizarea componentelor și operațiilor necesare) a unor produse de complexitate redusă și medie din domeniile electronicii aplicate
Competențe transversale	<p>CT1 Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale.</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea etapelor și a practicilor pentru îmbunătățirea designului, modelării și simulării unui cablaj imprimat (PCB).
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> Dobândirea de cunoștințe teoretice despre modelarea perturbațiilor electromagnetice folosind medii de simulare. Dobândirea de cunoștințe practice în utilizarea mediilor de proiectare a schemelor electrice precum și a cablajelor imprimate (PCB).

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Curs introductiv, Standardizare	Expunere, discuții, exerciții rezolvate, studii de caz.	Prezentare Power-Point, Video-proiector, tablă.
2. Proiectare pentru compatibilitate termică I		
3. Proiectare pentru compatibilitate termică II		
4. Proiectare pentru fabricație		
5. Proiectare pentru compatibilitate electromagnetică I		

6. Proiectare pentru compatibilitate electromagnetă II		
7. Proiectare pentru compatibilitate electromagnetă III		
8. Proiectare pentru integritatea semnalelor I		
9. Proiectare pentru integritatea semnalelor II		
10. Proiectare pentru integritatea semnalelor III		
11. Proiectare pentru integritatea alimentării I		
12. Proiectare pentru integritatea alimentării II		
13. Proiectare antiperturbativă a cablajelor imprimare I		
14. Proiectare antiperturbativă a cablajelor imprimare II		
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Daraban, D. Pitica – Elemente de Proiectare pentru Compatibilitate Electromagnetica si Integritate a Semnalelor – Note de curs si aplicatii, Ed. U.T.PRESS, Cluj-Napoca, 2018 2. Pitica D. - Proiectare antiperturbativă în sisteme electronice, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2000; 3. Eric Bogatin, Signal Integrity - Simplified. New York, United States: Prentice Hall, 2008; 4. P.R. Clayton - Introduction to Electromagnetic Compatibility, New Jersey: John Wiley & Sons, 2006; 5. Schwab A.J. - Compatibilitatea electromagnetă, Editura Tehnică, București, 1996; 6. Tummala R. – Fundamentals of Microsystems Packaging, McGraw-Hill, 2001. 		
8.2 Seminar / laborator / proiect	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea tehnologiilor de proiectare a cablajelor imprimate. Descrierea mini-proiectului.	Expunere, exerciții rezolvate, montaje de laborator, exerciții în echipă.	Calculator, , machete de laborator
2. Crearea unui proiect cu finalizare PCB, denumiri și extensii de fișiere, semnificații.		
3. Editarea schemei electrice.		
4. Crearea librăriilor, componentelor și simbolurilor.		
5. Prelucrarea schemei electrice, generarea fișierelor raport.		
6. Generarea și corectarea fișierului Netlist, creare și modificare capsule.		
7. Verificare intermediară mini proiect.		
8. Etapele de inițializare a proiectului PCB.		
9. Etapele de setare a plachetei electronice.		
10. Poziționarea capsulelor pe plachetă, reguli de rutare.		
11. Optimizare geometrie cablaj.		
12. Generarea fișierelor de post procesare și raport (fișierele pentru realizare practică).		
13. Verificarea mini proiectului.		
14. Verificarea la disciplină.		
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Daraban, D. Pitica – Elemente de Proiectare pentru Compatibilitate Electromagnetica si Integritate a Semnalelor – Note de curs si aplicatii, Ed. U.T.PRESS, Cluj-Napoca, 2018 2. Pitica D. - Proiectare antiperturbativă în sisteme electronice, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2000; 3. Eric Bogatin, Signal Integrity - Simplified. New York, United States: Prentice Hall, 2008; 4. Kraig Mitzner – Complte PCB Design Using orCAD capture and PCB Editor, Elsevier Science, 2009 		

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

Competențele dobândite vor fi necesare angajaților sau studenților care își desfășoară activitatea de practică în domeniul: proiectării circuitelor electronice, a cablajelor imprimate sau vor avea rolul de a integra scheme electrice. Acestea sunt în concordanță cu criteriile impuse de Agenția Română de Asigurare a Calității în Învățământul Superior (ARACIS).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen scris de tip grilă (cu răspuns multiplu) cu 40 de întrebări (aspecte teoretice cât și practice)	Durată Examinare 3 h	E – 60 %
10.5 Seminar/Laborator	Evaluare proiect	Prezentare orală mini proiect – 0.3 h	L – 40 %

10.6 Standard minim de performanță

Nivel calitativ:

Cunoștințe minimale:

- ✓ Cunoașterea principalelor fenomene termice care afectează funcționarea circuitelor electrice.
- ✓ Cunoașterea principalelor tehnici anti-perturbare pentru prevenirea cuplajului inductiv și capacitiv.
- ✓ Cunoașterea fenomenelor care stau la baza propagării semnalelor electrice pe liniile de transmisie.
- ✓ Cunoașterea tehnicilor pentru crearea traseelor cu impedanță controlată pe plăcile de circuite imprimate (PCB).

Competențe minimale:

- ✓ Să poată descrie principalele fenomene termice care pot duce la ambalarea termică a unui dispozitiv electric montat pe o placă cu circuite imprimate (PCB).
- ✓ Să poată descrie principalele tehnici utilizate pentru a preveni cuplajul inductiv și capacitiv între traseele / modulele unei plăci cu circuite imprimate (PCB).
- ✓ Să poată caracteriza fenomenele de reflexie și diafonie care apar pe liniile de transmisie ale unei plăci cu circuite imprimate (PCB).
- ✓ Să poată exemplifica modul de proiectare a unui traseu cu impedanță controlată (microstrip sau stripline) pe o placă cu circuite imprimate (PCB).

Nivel cantitativ:

- ✓ Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator
- ✓ Notele de la examen și laborator trebuie să fie minim 5
- ✓ Nota la disciplină se va calcula cu relația : $0.6 \cdot \text{Notă examen} + 0.4 \cdot \text{Notă laborator}$

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
28.06.2023	Curs	SL.dr.ing. Mihai DĂRĂBAN	
	Aplicații	Ing. Alexandru FLUTUR	

Data avizării în Consiliul Departamentului EA	Director Departament EA
30.06.2023	Prof.dr.ing. Dorin PETREUȘ
Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI	Decan ETTI
12.07.2023	Prof.dr.ing. Ovidiu Aurel POP