

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale/Electronică Aplicată
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale 20/20/20/200
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii/ 20/20/10/100/40/ Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Compatibilitate Electromagnetică / DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Aldo De Sabata						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	As.dr.ing. Octavian Păcurar						
2.4 Anul de studii ⁶	3	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DI

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	4 , format din:	3.2 ore curs	3	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/1/0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	42	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/14/0
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	1,36 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0,36
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			0,5
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			0,5
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	19 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			5
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			7
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			7
3.8 Total ore/săptămână ⁹	5,36				
3.8* Total ore/semestru	75				
3.9 Număr de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Circuite Electronice Fundamentale (anul II, sem. 3), Microunde (anul II sem. 4I),
-------------------	---

¹ Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

² Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

³ Se înscrie codul prevăzut în HG – privind aprobarea Nomenclatorului domeniilor și al specializărilor/programelor de studii, actualizată anual.

⁴ 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).

⁵ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁶ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁷ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI) sau disciplină obligatorie (DOb)-pentru alte domenii fundamentale de studii oferite de UPT, disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁸ 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.

⁹ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

	Bazele Electrotehnicii (anul II sem. 3), Măsurări în Electronică și Telecomunicații (anul I, sem. 2)
4.2 de competențe	Capacitatea de a înțelege și manipula fenomenele electromagnetice de joasă și înaltă frecvență, electronică generală, capacitatea de a aplica cunoștințele de măsurări electrice și electronice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Săli adecvate pentru interactivitate, dotate cu videoproiector, tablă
5.2 de desfășurare a activităților practice	Săli adecvate pentru laborator, dotate cu aparatură specifică (antene, receptoare de măsurare, analizoare de spectru) și electronică de uz general, bancuri de lucru, condiții de formare a patru ateliere de lucru și calculatoare pentru simulări

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	- Capacitatea de a înțelege cerințele legale privind Compatibilitatea electromagnetică a produselor electrice și electronice - Capacitatea de a înțelege mecanismele de cuplaj al perturbațiilor electromagnetice - Capacitatea de a efectua teste de compatibilitate electromagnetică - Competențe privind aparatura de testare în Compatibilitate electromagnetică - Competențe privind efectuarea testelor de Compatibilitate Electromagnetică - Competențe privind proiectarea cablajelor imprimate având în vedere Compatibilitatea Electromagnetică
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	- Interacționează profesional în mediile de cercetare și profesionale - Interpretează datele actuale - Prezintă rezultatele analizelor - Concepe designul produsului
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	- Efectuează calcule - Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti - Utilizează cu precizie echipamente, instrumente sau echipamente tehnologice

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea problematicei Compatibilității Electromagnetice, a modului în care interacționează aparatura electrică, de comunicații și (micro)electronică cu mediul electromagnetic
7.2 Obiectivele specifice	La sfârșitul cursului, studenții vor cunoaște sursele de perturbații și tipurile de perturbații care intervin în diverse aplicații și în diverse domenii de frecvențe, mecanismele de cuplaj și metodele de evitare a acestora, teoria și tehnologia ecranelor electromagnetice și tehnicile legate de camerele anecoice și ecranate precum și principiile de proiectare a produselor microelectronice pentru a îndeplini cerințele de Compatibilitate electromagnetă.

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
Perturbații și interferențe electromagnetice: definiții, natură, caracterizare, măsurare	2	Lecții interactive bazate pe aparatura

¹⁰ 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 stagi de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

¹¹ Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

Perturbații și interferențe electromagnetice: definiții, natură, caracterizare, măsurare; unități de măsură	2	audio-video specifică: PC, video-proiector, tabletă grafică. Prezentări PPT ale conținutului cursului și ale unor imagini cu caracter demonstrativ alternate cu demonstrații scrise și proiectate de pe tabletă.
Perturbații conduse: emisii și imunitate; filtre de rețea	6	
Cuplajul prin radiație	4	
Perturbații radiate: emisii și imunitate	6	
Instrumentație de măsurare în Compatibilitatea electromagnetică	6	
Principii de proiectare a produselor microelectronice și cablajelor imprimate în vederea îndeplinirii cerințelor de Compatibilitate electromagnetică	10	
Perturbații introduse de sistemele digitale	4	
Ecrane electromagnetice și spații de măsurare în CEM	2	
Bibliografie ^{12 13} A. J. Schwab, W. W. Kuerner, <i>Compatibilitate electromagnetică</i> , Editura AGIR, București, 2013 A. Ignea, <i>Compatibilitate Electromagnetică</i> , Editura de Vest, 2007 A. Ignea, <i>Introducere în Compatibilitatea Electromagnetică</i> , Editura de Vest, 1998 C. R. Paul, <i>Introduction to Electromagnetic Compatibility</i> , Second Edition, Wiley, 2006. V.P. Kodali, <i>Engineering Electromagnetic Compatibility</i> , Secon Edition, IEEE Press, 2001 A. De Sabata, <i>Compatibilitate Electromagnetică</i> , note de curs pe suport digital, 2021-2024 Înregistrări video pe cv.upt.ro		
8.2 Activități aplicative ¹⁴	Număr de ore	Metode de predare
Studiul receptorului de măsurare	2	Lucrări practice
Studiul analizorului spectral	2	
Măsurarea inducției magnetice	2	
Aplicații ale cuplajelor electromagnetice	2	
Măsurarea perturbațiilor radiate și conduse	2	Lucrare practică
Metode numerice de analiză a circuitelor din punctul de vedere CEM cu ajutorul pachetului software ANSYS HFSS	2	Lucrare practică
Demonstrații practice în mediu industrial în cadrul laboratorului CEM Continental Automotive Timișoara	2	Lucrare practică
Bibliografie ¹⁵ A. Silaghi, C. Iftode, “ <i>Electromagnetic Compatibility. Experiments</i> ”, Ed. Orizonturi Universitare, Timisoara, 2020. A. Ignea, <i>Compatibilitate Electromagnetică</i> , Editura de Vest, 2007 A. Ignea, <i>Introducere în Compatibilitatea Electromagnetică</i> , Editura de Vest, 1998 A. De Sabata, <i>Compatibilitate Electromagnetică</i> , note de curs pe suport digital, 2021-2024 Înregistrări video pe cv.upt.ro H.W. Ott, <i>Electromagnetic Compatibility Engineering</i> , Wiley, 2009 Documentații ale aparaturii utilizate		

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

- Disciplina de CEM răspunde dezvoltării aparaturii electrice, (micro)electronice și de comunicații atât cantitativ cât și funcțional, dezvoltare care a dus la creșterea interacțiunii dorite sau nu între echipamente. Absolvenții cursului de CEM au competențe care sunt căutate în regiunea Timișoarei datorită dezvoltării industriei ICT și Automotive care caracterizează ultimii ani. Au loc colaborări cu ingineri din cadrul Laboratorului de Compatibilitate Electromagnetică de la Continental SA, Timișoara. Au fost susținute până acum cinci sesiuni de training cu diferiți parteneri industriali din regiune la cererea acestora.

10. Evaluare

¹² 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.

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.

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.

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁶	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea materiei predate la curs -Rezolvarea de probleme din materia predată la curs -Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la interpretarea unor situații concrete de compatibilitate electromagnetică	Examen scris: două subiecte de teorie, 5 întrebări de tip quiz cu variante multiple	50%
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Capacitatea de a opera cu aparatura de electronică de uz general în situații de compatibilitate electromagnetică -Capacitatea de a opera aparatura specifică -Capacitatea de a rezolva probleme de tipul celor abordate în activitatea practică	Supervizarea desfășurării lucrărilor de laborator și corectarea referatelor; test de rezolvare de probleme; test de laborator	50%
	P¹⁷:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁸)			
Cunoașterea a câte unui test de emisii și imunitate conduse și radiate și cunoașterea regulilor de bază privind proiectarea unui cablaj imprimat care să respecte regulile CEM; capacitatea de a opera la nivel minimal aparatura specifică			

Data completării

14.10.2024

**Titular de curs
(semnătura)**

Prof.dr.ing. Aldo De Sabata

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

As.dr.ing. Octavian Păcurar

**Director de departament
(semnătura)**

SL.dr.ing. Liliana Mățiu-Iovan

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁹

10.12.2024

**Decan
(semnătura)**

Prof.dr.ing. Cătălin Căleanu

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

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.