

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 / Departamentul de Măsurări și Electronică Optică
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale/20/20/10/100
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Electronică Aplicată/20/20/10/100/10/Electronică Aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Compatibilitate Electromagnetică/DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Aldo De Sabata						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Andrei Silaghi, Cătălin Balan						
2.4 Anul de studii ⁶	3	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	Obl.

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
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	3,43 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0,5
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1,5
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1,43
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	48 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			7
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			21
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			20
3.8 Total ore/săptămână ⁹	7,43				
3.8* Total ore/semestru	104				
3.9 Număr de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Tehnica frecvențelor înalte (anul II sem. II), Bazele fizice ale Electromagnetismului (anul II sem. 1), Măsurări electrice și electronice
-------------------	---

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.

4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Săli adecvate pentru interactivitate, dotate cu videoproiector, tablă
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> • Săli adecvate pentru laborator, dotate cu aparatură specifică 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică • Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor. • Proiectarea și utilizarea unor aplicații hardware și software de complexitate redusă specifice electronicii aplicate. • Rezolvarea problemelor tehnologice din domeniile electronicii aplicate. • Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază din: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, compatibilitate electromagnetică
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale • Definirea activităților pe etape și repartizarea acestora subordonațiilor cu explicarea completă a îndatoririlor, în funcție de nivelurile ierarhice, asigurând schimbul eficient de informații și comunicarea interumană • Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea problematicii Compatibilității Electromagnetice, a modului în care interacționează aparatura electrică, de comunicații și electronică și a modului în care aceasta influențează organismele vii
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • 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 pentru a îndeplini cerințele de Compatibilitate electromagnetică. Adicional, vor câștiga deprinderi de aplicare a metodelor de simulare electromagnetică în problemele de CEM, în particular software-ul Ansys HFSS

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
Perturbații și interferențe electromagnetice: definiții, natură, caracterizare, măsurare	3	
Perturbații conduse: emisii și imunitate; filtre de rețea	6	

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 stagiu 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.).

Cuplajul prin radiație	6	
Perturbații radiate: emisii și imunitate	7	
Instrumentație de măsurare în Compatibilitatea electromagnetică	6	
Principii de proiectare a produselor în vederea îndeplinirii cerințelor de Compatibilitate electromagnetică	6	
Perturbații introduse de sistemele digitale	4	
Ecrane electromagnetice	4	
Bibliografie ¹² A. J. Schwab, W. W. Kuerner, <i>Compatibilitate electromagnetică</i> , Editura AGIR, București, 2013 Alimpie Ignea, <i>Compatibilitate Electromagnetică</i> , Editura de Vest, 2007 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 Aldo De Sabata, <i>Compatibilitate Electromagnetică</i> , note de curs pe suport digital, 2021 Înregistrări video pe cv.upt.ro		
8.2 Activități aplicative¹³	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 ¹⁴ A. Silaghi, C. Iftode, " <i>Electromagnetic Compatibility. Experiments</i> ", Ed. Orizonturi Universitare, Timisoara, 2020. Documentație Ansys		

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, electronice și de comunicații atât cantitativ cât și funcțional, 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 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 trei sesiuni de training cu diferiți parteneri industriali din regiune la cererea acestora

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁵	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	Examen scris: 6 subiecte cu ponderi egale care parcurg aproape întreaga materie predată	50%

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 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 înscrice într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

¹⁴ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

¹⁵ 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.)

	interpretarea unor situații concrete de compatibilitate electromagnetică		
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	Două teste scrise anunțate în prealabil. Supervizarea desfășurării lucrărilor de laborator și corectarea referatelor; test de rezolvare de probleme	50%
	P¹⁶:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe minimale privind perturbațiile electromagnetice și sursele acestora, precum și cunoștințe minimale privind asigurarea imunității la perturbații electromagnetice; capacitatea de a opera la nivel minimal aparatura specifică 			

Data completării

22.05.2020

**Titular de curs
(semnătura)**



**Titular activități aplicative
(semnătura)**



**Director de departament
(semnătura)**



Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

26.05.2020

**Decan
(semnătura)**

¹⁶ 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.

¹⁷ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

¹⁸ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.