

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie Electrica
1.3 Departamentul	Electrotehnica si Masurari
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrica
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	IMed-Bistrita
1.7 Forma de învățământ	IF-invatamint cu frecventa
1.8 Codul disciplinei	47

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Compatibilitate Electromagnetica				
2.2 Titularul de curs	S.I.dr.ing. Sergiu ANDREICA, Sergiu.Andreica@ethm.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de laborator	S.I.dr.ing. Sergiu ANDREICA				
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categororia formativă				DID
	Opționalitate				

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										25
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										15
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										15
(d) Tutoriat										6
(e) Examinări										6
(f) Alte activități:										2
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))					69					
103.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					125					
3.10 Numărul de credite					5					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Teoria circuitelor electrice, Teoria campului electromagnetic, Electronica, Masuri electrice si electronice
4.2 de competențe	Cunoasterea si utilizarea notiunilor specifice ingineriei electrice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Existenta tehnologiilor multimedia
5.2. de desfășurare a laboratorului	Existenta tehnologiilor multimedia si softurilor de specialitate Existenta aparatelor de masura

6.a. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	- identifice și să analizeze sursele generatoare de perturbații electromagnetice (PEM) în dispozitive și circuite electrice; - modeleze și simuleze numeric fenomenele de cuplaj electromagnetic utilizând instrumente software dedicate domeniului CEM; - calculeze nivelurile de emisie și imunitate electromagnetică pe baza metodelor de analiză și modelare numerică; - proiecteze și evalueze soluții de reducere a interferențelor electromagnetice prin utilizarea structurilor și componentelor de filtrare; - selechteze și implementeze soluția optimă de protecție a echipamentelor și sistemelor electrice împotriva efectelor perturbărilor electromagnetice. - utilizeze aparatura și instrumentele specifice unui laborator de Compatibilitate Electromagnetică pentru testarea echipamentelor; - efectueze măsurători și teste CEM conform standardelor internaționale de emisie și imunitate; - analizeze și interpreteze datele experimentale obținute în cadrul testelor de compatibilitate electromagnetică; - aplice tehnici și instrumente de supresie a efectelor interferențelor electromagnetice asupra sistemelor de măsurare și control; - proiecteze, testeze și optimizeze soluții de compatibilitate electromagnetică pentru EUT.
Competențe transversale	- Dezvoltarea capacității de lucru în echipă și a competențelor de comunicare orală și scrisă în contexte tehnice și științifice. - Promovarea comportamentului etic și a valorilor profesionale în activitățile de proiectare, testare și cercetare.

6.b. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul deține cunoștințe privind principiile fundamentale ale compatibilității electromagnetice aplicate dispozitivelor și sistemelor medicale. Cunoaște mecanismele de apariție a perturbațiilor electromagnetice, standardele internaționale specifice domeniului biomedical (IEC, ISO, etc.) și metodele de protecție și filtrare a echipamentelor medicale față de interferențele electromagnetice. Înțelege cerințele de conformitate electromagnetică pentru echipamentele medicale utilizate în medii spitalicești și de cercetare.
Aptitudini	Studentul/absolventul este capabil să proiecteze și să simuleze circuite și sisteme biomedicale ținând cont de criteriile de compatibilitate electromagnetică. Este capabil să utilizeze instrumentația de laborator și software-ul de analiză numerică pentru evaluarea nivelului de emisii și imunitate electromagnetică. Poate efectua măsurători și teste CEM pe dispozitive medicale și să interpreteze rezultatele în raport cu cerințele standardelor aplicabile. Dezvoltă competențe practice în implementarea soluțiilor de reducere a interferențelor și în protecția senzorilor și sistemelor biomedicale față de zgomote electromagnetice.
Responsabilitate și autonomie:	Studentul/absolventul manifestă capacitatea de a alege și adopta soluții tehnologice adecvate pentru asigurarea compatibilității electromagnetice a dispozitivelor medicale. Demonstrează autonomie în rezolvarea problemelor tehnice apărute în timpul testelor și măsurărilor CEM. Este capabil să colaboreze eficient cu specialiști din domenii conexe (electronică, informatică medicală, bioinginerie, fizică medicală) pentru dezvoltarea de soluții integrate sigure și conforme.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competente in domeniul Compatibilitatii Electromagnetice in sprijinul formarii profesionale
7.2 Obiectivele specifice	

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere in CEM	2	Prelegere, Problematizare, Dezbateri	Predarea cursului se va realiza utilizand mijloace multimedia si prezentare in format .ppt.
Notiuni de CEM (Conceptul de interferenta electromagnetica IEM/EMI in sensul CEM. Perturbatii electromagnetice. Pamant si masa. Perturbatii de mod comun si de mod diferential etc.)	2		
Surse de perturbatii electromagnetice (1/2)	2		
Surse de perturbatii electromagnetice (2/2)	2		
Mecanisme de cuplaj si masuri de atenuare (1/2): Cuplajul prin conductie (galvanic). Cuplajul capacitiv (electric)	2		
Mecanisme de cuplaj si masuri de atenuare (2/2): Cuplajul inductiv (magnetic). Cuplajul prin radiatie electromagnetica	2		
Metode și mijloace antiperturbative la cuplajele prin conducție	2		
Linii de transmisie (linii electrice lungi) (1/2)	2		
Linii de transmisie (linii electrice lungi) (2/2)	2		
Ecrane electromagnetice	2		
Tehnici de masurare in CEM (1/2)	2		
Tehnici de masurare in CEM (2/2)	2		
Expunerea la camp electromagnetic a microorganismelor	2		
Aspecte ale CEM in electroenergetica	2		
Bibliografie selectiva			
1. A.J. Schwab și W.W. Kürner, “Compatibilitate electromagnetică”, Ed. Agir, București, 2013.			
2. J.M. Jin, “Theory and computation of electromagnetic fields”, Ed. Wiley, IEEE Press, 2010;			
3. H.W. Ott, Electromagnetic Compatibility Engineering, Ed. A. John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey, 2009;			
4. P. Rosca, “Masuratori si teste in compatibilitate electromagnetica”, Sibiu, 2000;			
5. G. Hortopan: Principii și tehnici de Compatibilitate Electromagnetica. Ed. Tehnică, București, 1998.			
6. P. Degauque, J. Hamelein: Electromagnetic Compatibility, Ed. Oxford University Press, Oxford, UK, 1993.			
7. E. Simion: Compatibilitate Electromagnetica, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, România, 1998.			
8. Băran, I., Surse de perturbații electromagnetice, Ed. Tehnică, București, 2001.			
9. M Chindris M., Cziker A., Sudria i Andreu A., Ștefănescu S., Reducerea poluării armonice a rețelilor electrice industriale, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2003.			
10. Ignea A., Compatibilitate Electromagnetica, Editura de Vest, Timișoara, 2007.			
11. Sotir, A., Moșoiu T., Compatibilitate electromagnetica, Ed. Militara, București, 1997.			
12. Stet Denisa, Contribuții la metode de modelare și predicție a interferențelor electromagnetice în curent alternative – teza de doctorat, 2010.			
13. Șurianu, F.D., Compatibilitate electromagnetica. Aplicații în ingineria sistemelor electroenergetice, Ed. Orizonturi Universitare, Timișoara, 2005.			
8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Simularea supratensiunilor pe linii de transmisii de date	4	Expunere si realizare practica	Desfasurarea lucrarilor de laborator au
Analiza eficienței ecranării	4		
Atenuarea armonicilor prin utilizarea filtrelor pasive	4		

Studiul interferențelor electromagnetice dintre liniile electrice aeriene și conductele metalice aflate în proximitate	4	de aplicatii (4 ore la 2 saptamani)	la baza parteneriatul interactiv cadru didactic-student.
Evaluarea expunerii umane la câmpuri electrice și magnetice de frecventa industrială	4		
Studiul câmpului electromagnetic generat de sisteme de comunicații wireless	4		
Probleme de cuplaje electromagnetice	4		

Bibliografie selectiva:

1. A.J. Schwab și W.W. Kürner, “Compatibilitate electromagnetă”, Ed. Agir, București, 2013.
2. J.M. Jin, “Theory and computation of electromagnetic fields”, Ed. Wiley, IEEE Press, 2010;
3. H.W. Ott, Electromagnetic Compatibility Engineering, Ed. A. John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey, 2009;
4. P. Rosca, “Masuratori si teste in compatibilitate electromagnetica”, Sibiu, 2000;
5. G. Hortopan: Principii și tehnici de Compatibilitate Electromagnetă. Ed. Tehnică, București, 1998.
6. P. Degauque, J. Hamelein: Electromagnetic Compatibility, Ed. Oxford University Press, Oxford, UK, 1993.
7. E. Simion: Compatibilitate Electromagnetă, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, România, 1998.
8. Băran, I., Surse de perturbații electromagnetice, Ed. Tehnică, București, 2001.
9. M Chindris M., Cziker A., Sudria i Andreu A., Ștefănescu S., Reducerea poluării armonice a rețelelor electrice industriale, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2003.
10. Ignea A., Compatibilitate Electromagnetica, Editura de Vest, Timișoara, 2007.
11. Sotir, A., Moșoiu T., Compatibilitate electromagnetă, Ed. Militară, București, 1997.
12. Stet Denisa, Contribuții la metode de modelare și predicție a interferențelor electromagnetice în curent alternativ – teza de doctorat, 2010.
13. Șurianu, F.D., Compatibilitate electromagnetă. Aplicații în ingineria sistemelor electroenergetice, Ed. Orizonturi Universitare, Timișoara, 2005.

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

Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților care își desfășoară activitatea în domeniul inginerie electrică în analiza, modelarea, simularea și proiectarea sistemelor electrice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor specifice CEM predate în cadrul cursurilor	Test teoretic combinat: tip grila cu raspunsuri multiple si cu raspuns liber	70%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Cunoașterea noțiunilor specifice CEM predate în cadrul laboratoarelor	Test de laborator	30%
10.6 Standard minim de performanță: minim nota 5 la ambele evaluari			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
25.11.2024	Curs	S.I.dr.ing.Sergiu ANDREICA	
	Aplicații	S.I.dr.ing.Sergiu ANDREICA	

Data avizării în Consiliul Departamentului ETHM

Director Departament ETHM
Prof.dr.ing.mat. Dan Doru MICU

Data aprobării în Consiliul Facultății Inginerie Electrica

Decan
Conf.dr.ing. Andrei CZIKER
