

## FIȘA DISCIPLINEI

(licență)

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Echipeamente și sisteme medicale

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ ÎN SISTEME MEDICALE</b>				
Titularul activităților de curs	Conf. univ. dr. ing. Eugen COCA				
Titularul activităților aplicative	S.I. dr. ing. Adrian Ioan PETRARIU				
Anul de studiu	III	Semestrul	6	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoría formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categoría de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DA

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar	-	Laborator / Lucrări practice	1	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar	-	Laborator / Lucrări practice	14	Proiect	0

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	21
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	10
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	6
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități:	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	37
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	82
Numărul de credite	3

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	
Competențe	

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	PC, videoproiector, ecran de proiecție, materiale pentru prezentare în format PPT și multimedia	
Desfășurare aplicații	Seminar	
	Laborator / Lucrări practice	Laborator dotat cu standuri experimentale specifice, echipamente de măsurare, software specializat, 12 calculatoare PC cu sistem de operare minim Windows 7, ghid de lucrări practice în format electronic
	Proiect	

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1. Operarea cu concepte fundamentale din domeniul științelor pentru rezolvarea sarcini specifice Ingineriei aplicate în domeniul medicinei și sănătății</p> <p>C3. Evaluarea, punerea în funcțiune, exploatarea și întreținerea sistemelor și echipamentelor medicale din laboratoare, cabinete, clinici și spitale în condiții de securitate</p> <p>C4. Alegerea, selecția, elaborarea și evaluarea fluxurilor tehnice și de date, gestiunea elementelor tehnice și inginerești în instituții medicale, cunoașterea metodelor și tehnicilor de culegere, analiză și procesare a semnalelor biomedicale</p> <p>C6. Flexibilitate în abordarea și utilizarea practică a noilor tehnologii existente în domeniu și capacitatea de a utiliza tehnicile și instrumentele moderne inginerești</p>
Competențe transversale	

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

Obiectivul general al disciplinei	Însușirea bazelor teoretice ale compatibilității electromagnetice, despre protejarea echipamentelor, încercarea echipamentelor și determinarea gradului de imunitate la perturbații al acestora, cunoașterea tehnicilor de încercare și testate specifice echipamentelor electrice.
-----------------------------------	---

## 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<p>Cap. 1 - Perturbații de mod comun și de mod diferențial</p> <p>1.1. Conexiuni simetrice și asimetrice</p> <p>1.2. Cuplaje și perturbații de mod comun și de mod diferențial</p> <p>1.3. Conversia perturbațiilor MC în MD. Efectele simetrizării</p>	2	expunerea, prelegerea-dezbatere, demonstrația	
<p>Cap. 2 - Cuplajul parazit capacitiv</p> <p>2.1. Apariția și efectele cuplajului parazit capacitiv</p> <p>2.2. Ecranarea electrică</p> <p>2.3. Principii de conectare la masă a ecranelor electrice</p> <p>2.4. Metode de reducere a cuplajului parazit capacitiv</p> <p>2.5. Aplicații ale cuplajului capacitiv</p>	2		
<p>Cap. 3 - Cuplajul parazit inductiv</p> <p>3.1. Apariția și efectele cuplajului parazit inductiv</p> <p>3.2. Ecranarea cablurilor și cuplajului parazit inductiv</p> <p>3.3. Metode de reducere a cuplajului parazit inductiv</p> <p>3.4. Aplicații ale cuplajului inductiv</p>	2		
<p>Cap. 4 - Cuplajul parazit prin circuitul de masă</p> <p>4.1. Masa în electronică, tipuri de masă, cuplaje parazite prin circuitul de masă</p> <p>4.2. Cuplaje parazite prin conductor comun de masă</p> <p>4.3. Cuplaje parazite prin buclă de masă</p> <p>4.4. Masa în radiofrecvență</p> <p>4.5. Metode de reducere a cuplajului parazit prin circuitul de masă</p>	2		
<p>Cap. 5 - Alimentări în curent continuu</p> <p>5.1. Proiectarea alimentărilor în curent continuu</p> <p>5.2. Decuplarea alimentărilor în curent continuu</p>	2		
<p>Cap. 6 - Alimentări în curent alternativ</p> <p>6.1. Alimentarea în curent alternativ</p> <p>6.2. Perturbații în căile de curent alternativ</p>	2		

6.3. Protecția liniilor de curent alternativ la supratensiuni			
Cap. 7 - Ecrane electromagnetice	2		
7.1. Introducere			
7.2. Studiul ecranelor EM prin metoda impedanțelor			
7.3. Tehnologia realizării ecranelor electromagnetice			
Cap. 8 - Zgomote	2		
8.1. Introducere			
8.2. Caracterizarea zgomotelor			
8.3. Zgomotele componentelor electronice			
8.4. Teoria clasică a zgomotului în sistemele diport			
Cap. 9. Încercări de compatibilitate electromagnetică - imunitate la perturbații	3		
9.1. Încercări de imunitate la perturbații electromagnetice conduse pe căile de alimentare			
9.2. Încercări de imunitate la câmp electromagnetic radiat			
9.3. Încercări de imunitate la descărcări electrostatice			
Cap. 10. Încercări de compatibilitate electromagnetică - măsurarea emisiilor	3		
10.1. Măsurarea câmpului electromagnetic radiat			
10.2. Măsurarea emisiilor electromagnetice conduse			
Cap. 11. Analiza și raportarea rezultatelor măsurărilor	2		
11.1. Analiza încadrării rezultatelor măsurărilor în prevederile standardelor			
11.2. Incertitudinea de măsurare			
Cap. 12. Standardizarea în domeniul CEM	2		
12.1. Introducere			
12.2. Standarde armonizate			
12.3. Metode de determinare a conformității cu standardele			
12.4. Măsurători în camera anecoică			
13. Acreditarea laboratoarelor de încercări	2		
13.1. Cerințe de acreditare a laboratoarelor de încercări conform ISO 17025:2018			
13.2. Elaborarea procedurilor			
13.3. Controlul documentelor în sistemul de management al calității			
13.4. Relația laboratorului cu clienții			
13.5. Relația cu organismele de certificare a conformității			
13.6. Relația cu organismul de național de acreditare			
	28		
<b>Bibliografie</b>			
1. Clayton R. Paul, "Introduction to Electromagnetic Compatibility", 2nd Ed., Wiley-Interscience, 2006			
2. Kenneth L. Kaiser, " Electromagnetic Compatibility Handbook ", CRC Press, 2004			
3. Cehan, V.; "Compatibilitate electromagnetica", U.T. Iași, Facultatea de electronică și telecomunicații, Note de curs, 2018			
4. Radu, S.; "Introducere în compatibilitate electromagnetică", Volumul 1, Ed. Gh. Asachi, Iași, 1995, ISBN 973-9178-25-1			
5. Degauque, P.; "Compatibilite electromagnetique", Ed. Dunod, Paris, 1990, ISBN 2-04-018807-x			

6. Rowe, H., E., "Signals and Noise in Communication Systems", Van Nostrand, Princeton, New Jersey, ISBN B0000CMWVT, 1965  
 7. Materiale de curs și bibliografice disponibile pe platforma Google Classroom, actualizate 2022

Bibliografie minimală

1. Clayton R. Paul, "Introduction to Electromagnetic Compatibility", Wiley, 2011  
 2. Cehan, V.; "Compatibilitate electromagnetica", U.T. Iași, Facultatea de electronică și telecomunicații, Note de curs, 2018

Aplicații (Seminar/laborator/lucrări practice/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Lucrări de laborator		lucrări practice, experimentul	
1. Protecția muncii. Prezentarea laboratorului și a ciclului de lucrări.	2		
2. Utilizarea analizorului spectral de laborator 9kHz - 3GHz.	2		
3. Utilizarea analizorului spectral portabil 75MHz - 3GHz.	2		
4. Utilizarea echipamentelor din laboratorul acreditat pentru măsurări în domeniul CEM.	2		
5. Măsurarea perturbațiilor radiate de echipamentele de comunicații mobile. Măsurători în teren cu echipamente portabile. Raportarea rezultatelor.	2		
6. Măsurători de perturbații electromagnetice radiate în spectrul reglementat. Raportarea rezultatelor.	2		
7. Măsurarea perturbațiilor electromagnetice conduse. Raportarea rezultatelor.	2		
8. Diafonia în cabluri.	2		
9. Măsurarea zgomotului indus.	2		
10. Dispersia electromagnetică în îmbinări.	2		
11. Teste de imunitate la perturbații electromagnetice radiate. Determinarea gradului de imunitate al echipamentelor.	2		
12. Teste de imunitate la descărcări electrostatice.	3		
13. Teste de imunitate la perturbații electromagnetice conduse.	3		
	28		

Bibliografie

1. Clayton R. Paul, "Introduction to Electromagnetic Compatibility", Wiley, 2011  
 2. Cehan, V.; "Compatibilitate electromagnetica", U.T. Iași, Facultatea de electronică și telecomunicații, Note de curs, 2018  
 3. Degauque, P.; "Compatibilitate electromagnetique", Ed. Dunod, Paris, 1990, ISBN 2-04-018807-x  
 4. Rowe, H., E., "Signals and Noise in Communication Systems", Van Nostrand, Princeton, New Jersey, ISBN B0000CMWVT, 1965  
 5. Lucrări de laborator și materiale bibliografice disponibile pe platforma Google Classroom, actualizate 2022

Bibliografie minimală

1. Cehan, V.; "Compatibilitate electromagnetica", U.T. Iași, Facultatea de electronică și telecomunicații, Note de curs, 2018  
 2. Îndrumar de laborator în format electronic de pe platforma Google Classroom

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul disciplinelor similare, opționale sau facultative, de la programele de studiu din cadrul aceleiași domeniu, de la alte universități din țară (Universitatea "Politehnica" din București; Universitatea "Gh. Asachi" Iași, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca) și străinătate (University of Limerick, IR; Michigan State University, USA).

## 10. Evaluare

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Nota acordată pentru participarea activă în timpul cursurilor și nota acordată la examinarea finală	Evaluare continuă și evaluare prin probă finală scrisă și orală	60
Seminar			
Laborator / Lucrări practice	Media notelor acordate la lucrările practice	Evaluare continuă (prin probe orale și probe practice)	40
Proiect			
Standard minim de performanță			
- Însușirea minimală a terminologiei utilizate în domeniul compatibilității electromagnetice; - Capacitatea de a explica modul în care sunt definite principalele surse de perturbații electromagnetice naturale și artificiale; - Capacitatea de a utiliza aparatura de măsură specifică încercărilor din domeniului compatibilității electromagnetice.			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
18.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
20.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
23.09.2024	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
27.09.2024	