Universitatea Ștefan cel Mare Suceava

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Științe Inginerești Aplicate
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Echipamente și sisteme medicale

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ ÎN SISTEME MEDICALE**				
Anul de studiu	III	Semestrul	6	Tipul de evaluare	Colocviu
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA – facultativă				DOP

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

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

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.Studiu individual	30
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	-

Total ore studiu individual (II+III)	33
Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV)	75
Numărul de credite	3

4. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	CT1. Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și inginerești
Competențe profesionale	CP1. Utilizează instrumente informatice CP2. Execută instrucțiuni de lucru CP3. Efectuează cercetare științifică CP4. Utilizează software de desen tehnic CP5. Monitorizează starea echipamentelor

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și noțiuni inginerești și modul lor de aplicare în probleme concrete de uz general specifice programului de echipamente și sisteme medicale.	Studentul/absolventul aplică criterii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor specifice domeniului fundamental folosind inclusiv tehnologii digitale. Studentul/absolventul descrie principiile de funcționare ale circuitelor electrice și electronice utilizate în echipamentele medicale cu acționare diversă (mecanică, electromecanică). Studentul/absolventul achiziționează și prelucrează	Studentul/absolventul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor. Studentul/absolventul este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate. Studentul/absolventul validează conformitatea circuitelor și sistemelor cu standardele IEC 60601 pentru siguranță electrică medicală. Studentul/absolventul gestionează proiecte de dezvoltare hardware medical de la concept până la prototip funcțional. Studentul/absolventul asigură trasabilitatea metrologică și documentarea tehnică conform cerințelor de certificare. Studentul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.

	date, interpretează rezultate teoretice și experimentale. Studentul/absolventul analizează topologii de amplificatoare pentru biosemnale, sisteme de achiziție de date și soluții de izolare galvanică pentru siguranța pacientului.	

6. 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 și electronice.

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Cap. 1 - Perturbaţii de mod comun şi de mod diferenţial 1.1. Conexiuni simetrice şi asimetrice 1.2. Cuplaje şi perturbaţii de mod comun şi de mod diferenţial 1.3. Conversia perturbaţiilor MC în MD. Efectele simetrizării	2		
Cap. 2 - Cuplajul parazit capacitiv 2.1. Apariţia şi efectele cuplajului parazit capacitiv 2.2. Ecranarea electrică 2.3. Principii de conectare la masă a ecranelor electrice 2.4. Metode de reducere a cuplajului parazit capacitiv 2.5. Aplicaţii ale cuplajului capacitiv	2		
Cap. 3 - Cuplajul parazit inductiv 3.1. Apariţia şi efectele cuplajului parazit inductiv 3.2. Ecranarea cablurilor şi cuplajului parazit inductiv 3.3. Metode de reducere a cuplajului parazit inductiv 3.4. Aplicaţii ale cuplajului inductiv	2		
Cap. 4 - Cuplajul parazit prin circuitul de masă 4.1. Masa în electronică, tipuri de masă, cuplaje parazite prin circuitul de masă 4.2. Cuplaje parazite prin conductor comun de masă 4.3. Cuplaje parazite prin buclă de masă 4.4. Masa în radiofrecvență 4.5. Metode de reducere a cuplajului parazit prin circuitul de masă	2		
Cap. 5 - Alimentări în curent continuu 5.1. Proiectarea alimentărilor în curent continuu 5.2. Decuplarea alimentărilor în curent continuu	2		
Cap. 6 - Alimentări în curent alternativ 6.1. Alimentarea în curent alternativ 6.2. Perturbaţii în căile de curent alternativ 6.3. Protecția liniilor de curent alternativ la supratensiuni	2		
Cap. 7 - Ecrane electromagnetice 7.1. Introducere 7.2. Studiul ecranelor EM prin metoda impedanţelor 7.3. Tehnologia realizării ecranelor electromagnetice	2		
Cap. 8 - Zgomote 8.1. Introducere 8.2. Caracterizarea zgomotelor 8.3. Zgomotele componentelor electronice 8.4. Teoria clasică a zgomotului în sistemele diport	2		
Cap. 9. Încercări de compatibilitate electromagnetică - imunitate la perturbații 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	3		
Cap. 10. Încercări de compatibilitate electromagnetică - măsurarea emisiilor 10.1. Măsurarea câmpului electromagnetic radiat 10.2. Măsurarea emisiilor electromagnetice conduse	3		
Cap. 11. Analiza și raportarea rezultatelor măsurătorilor 11.1. Analiza încadrării rezultatelor măsurătorilor în prevederile standardelor 11.2. Incertitudinea de măsurare	2		

Cap. 12. Standardizarea în domeniul CEM 12.1. Introducere 12.2. Standarde armonizate 12.3. Metode de determinare a conformității cu standardele 12.4. Măsurători în camera anecoică	2		
13. Acreditarea laboratoarelor de încercări 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	2		
Bibliografie minimală recomandată			
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. Lucrări de laborator și selecție de materiale bibliografice disponibile pe platforma Google Classroom, actualizate la începutul fiecărui an universitar			

Aplicații (seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Lucrări de laborator 1. Protecția muncii. Prezentarea laboratorului și a ciclului de lucrări.	2	lucrări practice, experimentul	
2. Utilizarea echipamentelor din laboratorul acreditat pentru măsurări în domeniul CEM.	2		
3. Măsurarea perturbațiilor radiate de echipamentele de comunicații mobile. Măsurători în teren cu echipamente portabile. Raportarea rezultatelor.	2		
4. Măsurători de perturbații electromagnetice radiate in spectrul reglementat. Raportarea rezultatelor.	2		
5. Măsurarea perturbațiilor electromagnetice conduse. Raportarea rezultatelor.	2		
6. Teste de imunitate la perturbații electromagnetice radiate. Determinarea gradului de imunitate al echipamentelor.	2		
7. Teste de imunitate la descărcări electrostatice.	2		
Bibliografie minimală recomandată			
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. Lucrări de laborator și selecție de materiale bibliografice disponibile pe platforma Google Classroom, actualizate la începutul fiecărui an universitar			

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Explicarea principiilor compatibilității electromagnetice și a tipurilor de perturbații, Aplicarea metodelor de protecție a echipamentelor împotriva perturbațiilor electromagnetice, Utilizarea corectă a tehnicilor și aparaturii de testare EMC conform standardelor, Analiza și interpretarea rezultatelor încercărilor pentru evaluarea gradului de imunitate, Respectarea normelor tehnice, de siguranță și a standardelor de calitate în activitățile practice.	Evaluare prin probă finală scrisă și orală și probleme practice pe calculator	60%
Evaluare pe parcurs	Evaluarea se realizează pe baza activității desfășurate în laborator, a modului de utilizare corectă a aparaturii și tehnicilor de măsurare, a calității lucrărilor efectuate și a respectării normelor de siguranță. Se au în vedere: pregătirea teoretică, aplicarea procedurilor de testare EMC, interpretarea rezultatelor, completarea corectă a fișelor de laborator și prezentarea concluziilor în raportul final.	Evaluare prin probe scrise și orale	40%

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație

18.09.2026	Conf. univ. dr. ing. Eugen COCA	Drd. ing. Partemie-Marian MUTESCU

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
22.09.2026	Ș.l dr. bioing. Dragoș VICOVEANU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Conf. dr. ing. Eugen COCA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	Prof. dr. ing. Laurențiu-Dan MILICI