FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Electronică aplicată

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei		**COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ**			
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DD – de domeniu, DC – complementară				DD
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA – facultativă				DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	6	Curs	3	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	3	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	84	Curs	42	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	42	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	63
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	66
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	150
Numărul de credite	6

4. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	-
Competențe profesionale/ generale	CP12. Utilizeaza software CAD CP13. Proiecteaza circuite cu CAD CP14. Concepe designul produsului CP23. Proiecteaza hardware CP24. Testeaza hardware CP25. Modeleaza si simuleaza hardware

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
a) Explică mecanismele de apariție și transmitere a perturbațiilor electromagnetice, diferențiind perturbațiile de mod comun și de mod diferențial și cuplajele parazite capacitive, inductive și prin circuitul de masă. b) Descrie principiile și metodele de reducere a perturbațiilor electromagnetice prin ecranare, conectare la masă, decuplarea alimentărilor și protecția la	a) Identifică sursele de perturbații, căile de cuplaj și efectele acestora asupra circuitelor și echipamentelor electrice și electronice. b) Selectează și justifică soluții de reducere a cuplajelor parazite și a zgomotului, utilizând metode de ecranare, conectare la masă, decuplare și protecție a alimentărilor. c) Configurează și utilizează analizoare spectrale și echipamente specifice pentru măsurarea perturbațiilor electromagnetice	a) Organizează și desfășoară sarcinile de măsurare și încercare atribuite, cu un nivel de autonomie adecvat complexității acestora și în limitele competențelor proprii. b) Respectă procedurile de lucru și normele de siguranță, utilizând responsabil aparatura și protejând personalul și echipamentele implicate în încercări.

supratensiuni. c) Explică sursele și caracteristicile zgomotului în componentele și circuitele electronice și influența acestuia asupra funcționării echipamentelor. d) Descrie metodele și configurațiile de măsurare a emisiilor electromagnetice conduse și radiate și de încercare a imunității la perturbații conduse, radiate și descărcări electrostatice. e) Explică rolul standardelor, al incertitudinii de măsurare și al cerințelor de competență și management al calității în evaluarea compatibilității electromagnetice și în activitatea laboratoarelor de încercări.	conduse și radiate, în condiții de laborator și în teren. d) Realizează încercări de imunitate la perturbații electromagnetice și descărcări electrostatice, conform procedurilor de lucru, și evaluează comportarea echipamentului încercat. e) Prelucrează și interpretează rezultatele măsurătorilor, identifică factorii care contribuie la incertitudinea de măsurare și apreciază încadrarea rezultatelor în limitele specificate. f) Elaborează rapoarte de încercare care prezintă configurația de măsurare, condițiile de testare, rezultatele și concluziile evaluării.	c) Asigură înregistrarea corectă și trasabilitatea datelor experimentale, documentând condițiile de măsurare, abaterile de la procedură și limitările rezultatelor. d) Colaborează în cadrul echipei de laborator, își asumă sarcinile repartizate și comunică argumentat rezultatele și soluțiile propuse. e) Formulează concluzii obiective privind comportarea electromagnetică a echipamentelor, recunoaște situațiile care necesită măsurători suplimentare sau sprijin de specialitate și respectă cerințele de integritate și confidențialitate în raportarea rezultatelor.

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	3		
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. Aplicații ale cuplajului capacitiv	3		
Cap. 3 - Cuplajul parazit inductiv 3.1. Apariția și efectele cuplajului parazit inductiv 3.2. Ecranarea cablurilor şi cuplajului parazit inductiv 3.3. Metode de reducere a cuplajului parazit inductiv 3.4. Aplicații ale cuplajului inductiv	3		
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	4		
Cap. 5 - Alimentări în curent continuu	3		

5.1. Proiectarea alimentărilor în curent continuu 5.2. Decuplarea alimentărilor în curent continuu Cap. 6 - Alimentări în curent alternativ 6.1. Alimentarea în curent alternativ 6.2. Perturbații în căile de curent alternativ 6.3. Protecția liniilor de curent alternativ la supratensiuni Cap. 7 - Ecrane electromagnetice 7.1. Introducere 7.2. Studiul ecranelor EM prin metoda impedanţelor 7.3. Tehnologia realizării ecranelor electromagnetice Cap. 8 - Zgomote 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 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 10.1. Măsurarea câmpului electromagnetic radiat 10.2. Măsurarea emisiilor electromagnetice conduse Cap. 11. Analiza și raportarea rezultatelor măsurătorilor 11.1. Analiza încadrării rezultatelor măsurătorilor în prevederile standardelor 11.2. Incertitudinea de măsurare 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 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	3 3 3 4 4 3 3 3		
	42		
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 şi telecomunicaţii, Note de curs, 2018
4. Lucrări de laborator şi selecţie 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		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.	3		
5. Măsurarea perturbațiilor radiate de echipamentele de comunicații mobile. Măsurători în teren cu echipamente portabile. Raportarea rezultatelor.	4		
6. Măsurători de perturbații electromagnetice radiate in spectrul reglementat. Raportarea rezultatelor.	4		
7. Măsurarea perturbațiilor electromagnetice conduse. Raportarea rezultatelor.	4		
8. Diafonia in cabluri.	3		
9. Măsurarea zgomotului indus.	3		
10. Dispersia electromagnetică în îmbinări.	3		
11. Teste de imunitate la perturbații electromagnetice radiate. Determinarea gradului de imunitate al echipamentelor.	4		
12. Teste de imunitate la descărcări electrostatice.	4		
13. Teste de imunitate la perturbații electromagnetice conduse.	4		
	42		

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 şi telecomunicaţii, Note de curs, 2018
4. Lucrări de laborator şi selecţie 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	Corectitudinea explicării mecanismelor de apariție și propagare a perturbațiilor electromagnetice, inclusiv a perturbațiilor de mod comun și diferențial. Capacitatea de a analiza cuplajele parazite capacitive, inductive și prin circuitul de masă și de a justifica soluții de reducere a acestora. Aplicarea corectă a principiilor de ecranare, conectare la masă, decuplare și protecție a alimentărilor în rezolvarea unor probleme concrete. Alegerea și justificarea metodelor de măsurare a emisiilor și de încercare a imunității, în raport cu tipul perturbației și caracteristicile echipamentului. Interpretarea rezultatelor măsurătorilor în raport cu limitele aplicabile, luând în considerare incertitudinea de măsurare.	Evaluare prin probă finală scrisă și orală şi probleme practice pe calculator	50%
Evaluare finală	Corectitudinea pregătirii montajului și a configurării aparaturii de măsurare, inclusiv a analizoarelor spectrale. Aplicarea corectă a procedurilor de măsurare a perturbațiilor conduse și radiate și de încercare a imunității echipamentelor.	Evaluare prin probă scrisă și orală	50%

	Respectarea normelor de siguranță și utilizarea responsabilă a echipamentelor de laborator. Corectitudinea înregistrării, prelucrării și interpretării datelor experimentale, inclusiv identificarea surselor de eroare și a factorilor care influențează măsurarea. Claritatea și completitudinea rapoartelor de laborator, justificarea concluziilor și capacitatea de a explica rezultatele obținute.		

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
22.09.2026	Conf. univ. dr. ing. Eugen COCA	Drd. ing. Partemie-Marian MUTESCU

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
23.09.2026	Conf. univ. dr. ing. Eugen COCA

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

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