

FIȘA DISCIPLINEI

Compatibilitate electromagnetica

Anul universitar 2022-2023

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronica, Comunicatii si Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronica, Calculatoare si Inginerie Electrica
1.4	Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Rețele si software pentru telecomunicații / Inginer electronist Inginer emisie (215301); Inginer proiectant comunicații (215310)

2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei	Compatibilitate electromagnetica
2.2	Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. Nicu BIZON
2.3	Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Ing. Mihai OPROESCU
2.4	Anul de studii	IV
2.5	Semestrul	II
2.6	Tipul de evaluare	Verificare
2.7	Regimul disciplinei	A

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	seminar/laborator/proiect	2
3.4	Total ore din planul de inv.	56	3.5	din care curs	28	3.6	seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								6
Tutoriat								4
Examinări								6
Alte activități								
3.7	Total ore studiu individual	19						
3.8	Total ore pe semestru	75						
3.9	Număr de credite	3						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	C.I.A., Masurari in electronica; C.E.F.; Electronica de putere; Convertoare electronice de putere
4.2	De competențe	Competențe acumulate la disciplinele: Masini si actionari electrice, Modelarea si simularea circuitelor electrice, Proiectare asistata de calculator, Bazele electrotehnicii

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală dotată cu videoproiector și ecran
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laboratorul disciplinei (sala T221), echipamente și aparatură de laborator, calculatoare, internet, machete de laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C4 Elaborarea specificațiilor tehnice, achiziția, instalarea și exploatarea echipamentelor de comunicații, fixe și mobile, precum și planificarea, configurarea și integrarea serviciilor de telecomunicații și elemente de securitatea informației (2 PC)</p> <p>C4.3 Elaborarea specificațiilor tehnice, achiziția, instalarea și exploatarea echipamentelor de comunicații fixe și mobile (1 PC)</p> <p>C4.5 Elaborarea de proiecte privind instalarea, punerea în funcțiune și configurarea unor echipamente de comunicații (1 PC)</p> <p>C5 Proiectarea infrastructurii de comunicații, adaptarea arhitecturilor, tehnologiilor și protocoalelor de telecomunicații pentru aplicații suport de rețele locale, metropolitane, de arie mare și integrate (1 PC)</p> <p>C5.3 Elaborarea, instalarea, punerea în funcțiune și exploatarea rețelelor de capacitate mică/medie (0.5 PC)</p> <p>C5.5 Elaborarea de proiecte privind dimensionarea, instalarea, punerea în funcțiune și configurarea unor rețele de capacitate mică/medie (0.5 PC)</p>
Competențe transversale	<p>CT1 Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale</p> <p>CT2 Definirea activităților pe etape și repartizarea acestora subordonaților cu explicarea completă a îndatoririlor, în funcție de nivelurile ierarhice, asigurând schimbul eficient de informații și comunicarea interumană</p> <p>CT3 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</p>

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Analiza conceptelor de bază privind compatibilitate electromagnetă (CEM) a circuitelor electronice în cadrul unui sistem electronic si identificarea sursele de perturbații electromagnetice (EMI)
---------------------------------------	--

7.2 Obiectivele specifice	<p>Obiective cognitive</p> <ul style="list-style-type: none"> - să recunoască și să definească corect termenii specifici domeniului CEM; - să comunice oral sau în scris, în contexte profesionale proprii aspecte privind CEM, prin mesaje cu grad mediu de dificultate; - să înțeleagă și să interpreteze corespunzător mesajul global al unui text de specialitate în domeniul CEM : - să identifice sursele EMI - să înțeleagă tehnicile de reducere a EMI - să realizeze un cablaj în mediul CAD Orcad, ținând cont de CEM - să opereze în mediul CAD Matlab-Simulink pentru modelarea și simularea unui convertor de putere pentru analiza EMI - să lucreze cu echipamente specifice pentru verificarea CEM
	<p>Obiective procedurale</p> <ul style="list-style-type: none"> - să utilizeze noile tehnici de învățare a aspectelor generale privind CEM în activități practice de comunicare cu nativi sau non-nativi; - să-și dezvolte strategii de învățare individuale în vederea ameliorării propriiei competențe de lucru domeniul CEM în funcție de nevoile specifice, prin munca în echipă sau în autonomie; - să identifice și să utilizeze standardele CEM esențiale profesiei pentru care se pregătesc prin programul de studii urmat.
	<p>Obiective atitudinale</p> <ul style="list-style-type: none"> - să surprindă aspectul diferențelor conținute de standardele CEM și al impactului acestora asupra mediului; - să reacționeze în dezbateri pe bază de feedback; - să promoveze atitudinea pozitivă față de partenerii de dialog; - să dezvolte spiritul de inițiativă în elaborarea unor sarcini.

8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Bazele compatibilității electromagnetice. Concepte privind CEM (compatibilitatea electromagnetică) și poluarea armonica a rețelelor și mediului ambiant; Surse ale perturbărilor electromagnetice (EMI); 2 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
2	Principiile electromagnetismului; ecuațiile lui MAXWELL; legea lui FARADAY; legea lui AMPER ; legea lui GAUSS ; unde plane uniforme (undele TEM) în comunicații; Antene; Linii de transmisii; 2 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
3 4	Comportarea electrică a componentelor la frecvență înaltă Conductori; Rezistența conductoarelor; Inductanța conductoarelor; Capacitatea conductoarelor (2 ore) ; Condensatori; Bobine; Bobine de soc și ferite; Rezistori; Comutatoare mecanice; Transformatoare (2 ore); 4 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
5 6 7	Mecanisme de cuplaj a interferențelor: Impedanța comună de cuplaj (2 ore) ; Capacitatea de cuplaj (2 ore); Inductanța de cuplaj; Interferențe în liniile de transmisii date (2 ore); 6 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
8 9	Soluții la problemele EMC; Tehnici de zonare; Controlul interferențelor (2 ore); Punerea la masa; Ecranarea; Dispozitive de protecție la supratensiuni (2 ore) ; 4 ore	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector
10 11	Proiectarea convertoarelor de putere pentru asigurarea CEM (2 ore); Exemplificare (2 ore); 4 ore	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector
12 13	Standarde CEM (2 ore) și tehnici de testare/măsurare a EMI (2 ore); 4 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
14	Proiectarea PCB pentru asigurarea CEM; 2 ore	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector
Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of Electromagnetic Compatibility, Theory and Practice, 250 pag., N. Bizon, Dimitris C. Voukalis, 2007, MatrixROM, București, ISBN: 978-973-755-263-1 • Compatibilitate Electromagnetica, N. Bizon, 2006, Editura Universității din Pitești, Note de curs. • Compatibilitatea electromagnetică, Schwab, A., 1996, Editura Tehnica. • Convertoare, 180 pag. N. Bizon, 2004, MatrixROM, București, ISBN 973-685-836-7. • Electronica de putere – modelare și simulare, F. Ionescu, D. Alexa, s.a. 1997, Ed. Tehnica 			
8.2. Aplicații –Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Protecția muncii privind echipamentele electrice; Filtre EMI de rețea; Limitatoare de supratensiuni (4 ore)	Măsurări pe machete de laborator	Machete de laborator Echipamente specifice

		Simulari scheme electrice Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator Soft OrCAD / Matlab
2	Cuplajul circuitelor prin impedanta comuna (4 ore)	Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD / Matlab
3	Cuplajul circuitelor prin camp electromagnetic (4 ore)	Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD / Matlab
4	Eficienta ecranelor (4 ore)	Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD / Matlab
5	Integritatea semnalului digital asigurata prin tehnici PCB (4 ore)	Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD / Matlab
6	Modelarea cuplajul în câmp al liniilor de comunicație	Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD / Matlab
7	Programe de modelare EMC Colocvii de laborator (4 ore)	Studiul de caz Simulari scheme electrice	Calculator Soft OrCAD / Matlab
Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> Fundamentals of Electromagnetic Compatibility, Theory and Practice, 250 pag., N. Bizon, Dimitris C. Voukalis, 2007, MatrixROM, București, ISBN: 978-973-755-263-1 Compatibilitate Electromagnetica, N. Bizon, 2006, Editura Universității din Pitești, Note de curs. Compatibilitatea electromagnetică, Schwab, A., 1996, Editura Tehnica. 			

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

Tematica de curs și laborator a fost analizată în întâlnirile titularului de curs cu reprezentanții companiilor (vizite de lucru), cu reprezentanții universităților din țară și străinătate (vizite Erasmus) și în ședințele departamentului ECIE.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Interes pentru disciplină Evaluare parțială Tema de casă Evaluare finală	Inregistrare intervenții Test scris Proba orală Probă scrisă – întrebări teoretice și studii de caz	10% 10% 10% 50%
10.5 Laborator	Rezolvarea studiilor de caz și completarea fișelor de înregistrare a rezultatelor lucrărilor practice	Probă practică + întrebări teoretice	20%
10.6 Standard minim de performanță	<p>Au fost definiți 10 itemii minimali care sunt prezentați studenților în prima oră de curs.</p> <p>Condiții de acceptare la Evaluarea finală: Prezență totală la activitățile de laborator; Notă minimă 5 la activitățile de laborator;</p> <p>Set de cunoștințe minimale pentru promovarea Evaluării finale: 1. Precizarea surselor de perturbare EM (minim 3 surse) 2. Precizarea sursei EM, căii de comunicație și victimei pentru studii de caz analizate (minim 1 studiu de caz) 3. Definirea unităților de măsură a nivelului de perturbare și conversiei de la o unitate la alta (minim 2 unități de măsură și 1 exemplu de conversie) 4. Principiile electromagnetismului (minim 1 principiu – forma integrală) 5. Principiile electromagnetismului (minim 1 principiu – forma locală) 6. Modelarea componentelor la frecvență înaltă (minim 1 model de frecvență înaltă pentru o componentă) 7. Comportarea electrică a componentelor la frecvență înaltă (caracteristicile Bode pentru minim o componentă) 8. Mecanisme de cuplaj a interferențelor (minim 1 mecanism de cuplaj exemplificat și explicat) 9. Mecanisme de cuplaj a interferențelor (minim o schemă electrică, factorul de cuplaj) 10. Proiectarea PCB pentru asigurarea CEM (minim 2 reguli bune și 2 reguli nerecomandate)</p> <p>Condiții de promovabilitate: notă minimă 5 la fiecare din subiectele de la Evaluarea finală.</p>		

Data completării
12.09.2022

Titular de curs
Prof. Dr. Ing. Nicu BIZON

Titular de seminar / laborator
Conf. Dr. Ing. Mihai OPROESCU

Data avizării în departament
15.09.2022

Director de departament
Prof.univ.dr. Gheorghe SERBAN