



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
1.2. Facultatea	Inginerie Electrică
1.3. Departamentul	Inginerie Electrică, Energetică și Aerospațială
1.4. Domeniul de studii	Inginerie electrică
1.5. Ciclul de studii universitare	Licență
1.6. Forma de organizare	Învățământ cu frecvență
1.7. Programul de studii	Inginerie electrică și calculatoare

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Compatibilitate electromagnetă / D25IECL761						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Marian-Ștefan Nicolae						
2.3. Titularul activităților aplicative	Ș.l. dr.ing. Dan-Gabriel STANESCU						
2.4. Anul de studiu	4	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DOB

3. Timpul total estimat (ore pe semestru a activităților didactice)

3.1. Numărul de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3. seminar/laborator/proiect	1/1/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6. seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp - ore/sapt.					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat					1
Examinări					3
Alte activități: consultații, cercuri studențești					8
3.7. Total ore studiu individual					69
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Numărul de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Studentii trebuie să posede cunoștințe dobândite la disciplinele: Fizică, Introducere în inginerie electrică, Grafică asistată de calculator, Teoria câmpului electromagnetic, Teoria circuitelor electrice I, II, Electronică I, II, Materiale electrotehnice, Conversoare statice de putere, Echipamente electrice I, II, Măsurări electrice și electronice, Sisteme cu microprocesoare, Tehnici de optimizare în inginerie electrică, Electrotehnologii
4.2. de competențe	Aplicarea adecvată a cunoștințelor fundamentale de matematică, fizică, chimie specifice în domeniul ingineriei electrice. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor și tehnologia informației. Studentul/absolventul ajustează proiectele de produse sau de părți de produse astfel încât acestea să îndeplinească cerințele.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Predarea cursului se face cu videoproiectorul. Explicațiile sunt însoțite de raționamente bazate pe suport matematic și exemple aplicative; acestea sunt derulate în timp real, în interacțiune strânsă cu studenții din sală. Repartizarea timpului alocat cursului respectă următoarea structură: 60% noțiuni teoretice, 40% exemple aplicative. În cazul activității online, predarea se face prin intermediul platformei de e-learning Google Classroom, cu interacțiune audio-video prin platforma Google Meet. Se asigură suport de curs în format electronic și acces la repere bibliografice existente în biblioteca universității. Document de referință: <i>Metodologia derulării activităților de învățare, predare, aplicative și de cercetare în format mixt la Universitatea din Craiova.</i>
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Pentru seminar studenții au la dispoziție notițele de curs/curs în format electronic și referințele bibliografice recomandate pentru seminar. Pentru laborator studenții au la dispoziție lucrările de laborator în format electronic, ca suport pentru lucrările practice. Laboratorul utilizează platforme experimentale care presupun realizarea de montaje, punerea lor sub tensiune și înregistrarea de observații calitative și cantitative în condiții de funcționare diverse. Se lucrează numai la joasă tensiune, în condiții stricte de respectare a normelor de protecție a muncii și pază împotriva incendiilor. În cazul activității online, se folosesc platformele Google Classroom pentru transfer de documente și comunicare în scris, respectiv Google Meet pentru interacțiune audio-video. În această situație, lucrările de laborator se studiază prin intermediul unor pachete software cu acces gratuit, care vor fi instalate de către studenți pe computerele personale.

6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică, rezumă concepte de inginerie electrică, cum ar fi funcționalitatea, capacitatea de multiplicare și costurile legate de proiectare și modul în care acestea sunt aplicate pentru realizarea proiectelor de inginerie.
Aptitudini (Abilități)	Studentul/absolventul: - specifică proprietăți tehnice ale bunurilor, materialelor, metodelor, proceselor, serviciilor, sistemelor, software-ului și funcționalităților, prin identificarea și răspunsul la nevoile particulare care urmează să fie satisfăcute în funcție de cerințele clienților. - efectuează evaluarea și analiza potențialului unei rețele electrice inteligente. - realizează un studiu standardizat pentru a determina contribuția, costurile și restricțiile aferente eliminării zgomotului electromagnetic, cu punerea în aplicare a tehnologiilor fără fir pentru rețelele electrice inteligente. - dezvoltă circuite, sisteme și produse analogice și digitale, electrice și electronice.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul: - aplică metodele de management de proiect și metodele economice, cum ar fi managementul riscului și al schimbării, precum și limitele acestora. - reflectă în mod critic, reflexiv, cu simțul responsabilității și în spirit democratic asupra responsabilităților etice și sociale legate de managementul activităților din domeniul ingineriei electrice, de luarea deciziilor și de formularea opiniilor.

7. Conținuturi

7.1. CURS	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
1. Introducere în CEM. - Frecvențe ale undelor sinusoidale și lungimile de undă corespunzătoare în aer. - Frecvențe și lungimile de undă corespunzătoare sistemelor electronice.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.1	2
2. Perturbații. Cuplaje electromagnetice perturbatoare. - Nivele de interferență. - Perturbații electromagnetice. - Surse de perturbații electromagnetice.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.1	4
3. Transmiterea perturbațiilor electromagnetice. Cuplajul perturbatoare. - Cuplajul galvanic (pentru regimuri stabilizate și pentru regimuri tranzitorii): cuplaj printr-o impedanță comună a două circuite ("Cuplaj galvanic"); cuplajul galvanic datorită legării la pământ; impedanța de cuplaj a cablului coaxial perturbării prin legătura la pământ. - Cuplajul inductiv. Ecranarea cablurilor. Cuplaj magnetic între ecran și conductorul interior. Reducerea perturbațiilor prin cuplaj inductiv prin ecranare. - Cuplajul capacitiv. Erori de măsurare datorate cuplajelor capacitive - Cuplaj prin radiație electromagnetică: Transmisia semnalelor electrice pe linii electrice lungi: Linii lungi în regim periodic permanent; Linii lungi în regim tranzitoriu; Domeniul frecvență și Crosstalk.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.1	6
4. Curenți de mod comun. Curenți de mod diferențial. - Diferența între curenții de mod comun și cei de mod diferențial. - Radiația datorată curenților de mod diferențial. - Radiația datorată curenților de mod comun. - Conversia între energia de mod comun și cea de mod diferențial.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.1	2
5. Ecranare. Ecrane electromagnetice. - Câmp depărtat, Câmp apropiat. - Impedanța de undă și unda plană. - Eficacitatea ecranării. - Pierderi prin absorbție. Pierderi prin reflexie. Reflexii și refracții multiple. Pierderi prin reflexie și absorbție. - Ecranare cu materiale magnetice. Orificii în ecranul electromagnetic. Orificii multiple în ecranul electromagnetic. Imbinări ale ecranelor. Montarea garniturilor de îmbinare. Ecrane interne. Legarea la masă a ecranelor.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.1	2
6. Emisii conduse. Filtre electrice. - Filtre de mod comun. - Filtre active cu circuite operationale. Reducerea perturbațiilor de mod comun și de mod diferențial la echipamente bazate pe electronica de putere.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.1	2
7. Instrumentație în domeniul CEM. - Tipuri de analiză în domeniul CEM. - Analizor în domeniul timp	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.1	4

(osciloscopul). - Probe de curent (trafo de măsura de curent). - Analizor în domeniul frecvență. - Receptoare de perturbații. Condiții de testare: testare în spații deschise (OATS); testare în incinte (camere (semi)anechoice, camere de reverberare, celule TEM (GTEM)).			
8. Antene - Clasificarea antenelor. - Definirea antenelor (emisie, recepție). - Antene de referință (Dipolul elementar electric; Dipolul elementar magnetic; Radiatorul izotrop punctiform). - Parametrii antenelor: din punct de vedere al câmpului electromagnetic; din punct de vedere al circuitelor electrice. - Tipuri de antene: antene cu o extremitate la pământ (monopol); antene cadru; antena dipol cu excitație la mijloc; antena biconică; antene fantă, antene ghid de undă; antena horn; antena logperiodică.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.1	4
9. Standarde utilizate în domeniul CEM. Standarde utilizate pentru testele de emisie și de imunitate.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.1	2
Bibliografie:			
1. Henry W. Ott, "Electromagnetic Compatibility Engineering", John Wiley & Sons, 2009, ISBN 9780470189306 2. Nicolae, P.M., <i>Notițe de curs: "Compatibilitate electromagnetică"</i> . 3. Hortopan G.: <i>Principii și tehnici de COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ</i> , Ed. Tehnică, 1998. 4. IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility (2000-prezent).			

7.2. Seminar	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
1. Diagrama spectrului de frecvență pentru unda de tensiune normalizată de trăsnet 1,2/50 μs	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
2. Propagarea câmpului magnetic în piese de oțel (aluminu, cupru) la diferite frecvențe	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
3. Adâncimea de pătrundere a undei electromagnetice pentru un cuplor direcțional	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
4. Sunturi coaxiale cu un anumit timp de răspuns	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
5. Filtre electrice. Filtre electrice de rețea. Filtre active.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
6. Inducția electromagnetică în interiorul unui ecran magnetostatic. Inducția electromagnetică în interiorul unui ecran cilindric magnetic. Eficiența ecranării pentru ecrane sferice.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
7. Măsurarea tensiunilor și curenților perturbatori. Măsurarea intensității câmpurilor perturbatoare. Antene de emisie. Măsurarea puterilor perturbatoare.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2

7.3. Laborator	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
1. Prezentarea lucrărilor de laborator.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
2. Studiul experimental al optocuplorului.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
3. Studiul experimental al cablului coaxial utilizat la transmiterea semnalelor electrice.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
4. Studiul filtrelor pasive fără pierderi de tip trece-jos și trece-sus.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
5. Studiul filtrelor active fără pierderi de tip trece-jos, trece-sus și de tip trece-bandă.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
6. Studiul ecranelor electromagnetice.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
7. Recuperări. Colocviu de laborator.	Cu prezență fizică	Conform pct. 5.2	2
Bibliografie:			
1. Hortopan G.: <i>Principii și tehnici de COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ</i> , Ed. Tehnică, 1998.			
2. Schwab A.J.: <i>Compatibilitatea Electromagnetica</i> (Traducere din limba germana: A. Marinescu, S. Popescu), Ed. Tehnică 1996.			
3. <i>Compatibilitate electromagnetica - platforme de laborator</i> , 2012 (și în format electronic), versiune actualizată 2020-2021, format electronic disponibil în platforma Google Classroom.			

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

Conținutul cursului a fost stabilit în urma consultării cu titularii disciplinelor de domeniu și de specialitate, precum și cu reprezentanții unor agenți economici din regiune: SC Softronic SRL, SC IPA SA Craiova, SC INAS SA Craiova, Tehnoind Electric SRL Craiova, CESi Automation, VIG Impex SRL, CE Oltenia SA.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Înțelegerea fenomenelor electromagnetice din punct de vedere calitativ și capacitatea de a efectua evaluări cantitative. Capacitatea de a transforma cunoștințele teoretice în soluții pentru probleme practice.	Examen scris: subiecte teoretice și o aplicație asemănătoare celor rezolvate la seminar.	70 %
9.5. Laborator	Seminar: Înțelegerea și asimilarea materiei predate la curs, aplicarea cunoștințelor pentru rezolvarea unor aplicații practice în cadrul seminariilor.	Verificare pe parcurs	10 %
	Laborator: - Însușirea de abilități pentru lucrul cu platforme experimentale aflate sub tensiune. - Culegerea și interpretarea primară a datelor experimentale. - Prelucrarea datelor experimentale. - Realizarea unui conspect	Verificare pe parcurs și Test de laborator	20 %

	al activității fiecărui laborator		
9.6. Standard minim de performanță			
Obținerea a minim 50 % din punctajul verificărilor pe parcurs și examenului final. Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final.			

Data completării
29.09.2025

Titular de disciplină,
Conf.dr.ing. Marian-Ștefan NICOLAE

Semnătura titularului,

.....

Data avizării în departament
.....

Director de departament,
Ș.l.dr.ing. Radu-Cristian DINU

Semnătura directorului de departament,

.....