

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	de Inginerie
1.3 Departamentul	de Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare (DIEEC)
1.4 Domeniul de studii	Inginerie energetică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Ingineria Sistemelor Electroenergetice / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	53.10

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Compatibilitate electromagnetă în energetică		
2.2 Titularul de curs	Șef lucr.dr.ing.,ec. Șteț Mihaela Nicoleta, mihaela.stet@ieec.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Șef lucr.dr.ing.,ec. Șteț Mihaela Nicoleta, mihaela.stet@ieec.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	7
2.6 Tipul de evaluare			C
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă		DS
	Opționalitate		DO

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										10
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										14
(d) Tutoriat										
(e) Examinări										
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))							44			
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)							100			
3.10 Numărul de credite							4			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Cunoștințe: C1.2 Descrierea proceselor tehnologice și a principiilor de funcționare și explicarea adecvată a acestora C4.2 Aprecierea calității managementului energetic și interpretarea corectă a elementelor privind tranzacționarea energiei</p> <p>Abilități: C1.4 Aplicarea corectă a metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specifice C4.4 Elaborarea de rapoarte și grafice specifice</p>
Competențe transversale	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Studiul principiilor și tehnicilor de asigurare a compatibilității electromagnetice (CEM) pentru instalațiile energetice, precum și al metodelor de verificare a conformității cu standardele interne și europene ale domeniului</p>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza datelor experimentale, interpretarea corectă a rezultatelor numerice și utilizarea aplicațiilor soft de modelare/simulare și optimizare în problemele de compatibilitate electromagnetă. • Deprinderea unor cunoștințe de bază necesare la implementarea fizică și mentenanța circuitelor din sistemul energetic, pentru asigurarea parametrilor impuși, prin eliminarea cuplajelor parazite intra sistem și inter sistem • Asigurarea cerințelor CEM, atât din punct de vedere al emisiei de perturbații, cât și din punct de vedere al imunității la perturbații pentru echipamentele energetice • Cunoașterea unor metode specifice de reducere sau eliminare a perturbațiilor electromagnetice

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Cap. 1. Generalități. Definiții 1.1. Definiții, scop 1.2. Cuantificarea nivelelor de interferență 1.3. Interferențe în mod diferențial și de mod comun 1.4. Pământ și masă	2	Prelegerea interactivă Dezbateri	
Cap.2. Natura cuplajelor și măsuri de neutralizare 2.1. Cuplajul galvanic 2.2. Cuplajul inductiv 2.3. Cuplajul capacitiv 2.4. Cuplajul prin radiație electromagnetică	4		
Cap.3. Filtre 3.1. Filtre electrice pentru semnalul util 3.2. Filtre electrice de rețea	4		
Cap. 4. Ecrane electromagnetice	4		

4.1. Ecrane magnetostatice 4.2. Ecrane electromagnetice 4.3. Ecrane împotriva câmpului electromagnetic de radiație			
Cap.5. Măsurări de interfață 5.1. Laboratorul CEM, 5.2. Încercări de imunitate, simulatoare 5.3. Norme de încercare	4		
Cap.6. Fundamente ale calității energiei electrice 6.1. Indicatori de calitate a energiei electrice 6.2. Abateri de frecvență 6.3. Variații ale tensiunii de alimentare 6.4. Goluri și întreruperi de scurtă durată 6.5. Întreruperi de lungă durată 6.6. Creșteri de tensiune 6.7. Efectul de flicker 6.8. Armonice și interarmonice 6.9. Perturbații sub formă de nesimetrie	8		
Cap.7. Noțiuni de biocompatibilitate electromagnetică 7.1. Expunerea la câmpuri electromagnetice de frecvență industrială 7.2. Expunerea la radiația electromagnetică 7.3. Linii de înaltă tensiune	2		
Bibliografie 1. Bădic M, s.a, Bazele ecranării electromagnetice , Ed. Electra ICPE, București, 2 vol. 2007, 2009 2. Cepișcă C, Calitatea energiei electrice, Ed. Electra ICPE, București, 2007 3. Cepișcă C, ș.a. Poluarea electromagnetica, vol. 1 si 2, Ed. Electra ICPE, Bucuresti, 2002, 2005 4. Comisa de Calitatea Energiei Electrice a SIER, Ghid de Aplicare - Calitatea și utilizarea energiei electrice, traducerea în limba română, http://www.sier.ro/ 5. Goiceanu C, Ghid practic pentru determinarea nivelelor de câmp electromagnetic in mediul de munca, Ed. PIM, Iași, 2006 6. Golovanov N, s.a, Eficienta si calitatea energiei electrice, Ed. AGIR, București, 2007 7. Hortopan, G, Principii și tehnici de compatibilitate electromagnetica, Ed. Tehnică, București, 2005 8. Neamț Liviu, Compatibilitate electromagnetica și calitatea energiei electrice, format electronic, http://cee.ubm.ro 9. Schwab, A.J., Kurner, W., Compatibilitate electromagnetica, București, Ed. AGIR, 2013 10. Surianu F, Compatibilitate electromagnetica. Aplicații in ingineria Sistemelor electroenergetice, Ed. Orizonturi Universitare Timișoara, 2005 11. Șteț Mihaela, Compatibilitate electromagnetica în energetică, format electronic: http://cee.ubm.ro 12. www.acero.ro , legislație CEM și directive			
8.3 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Instructaj și norme de protecție a muncii	2	Dezbateri Problematizarea Modelarea Studiul de caz	
2. CEM: noțiuni de legislație, standarde	2		
3. Simulări prin PSCAD a propagării perturbațiilor conduse	2		
4. Simulări prin PSCAD a mijloacelor de atenuare a perturbațiilor conduse	2		
5. Simulări prin MEF a ecranării electromagnetice în regimuri statice	2		
6. Simulări prin MEF a ecranării electromagnetice în regimuri variabile	2		
7. Dimensionarea filtrelor pasive	2		
8. Transformatorul electric sursă de regim nesimetric și nesinusoidal	2		

9. Propagarea regimului nesimetric și nesinusoidal prin transformatoarele electrice	2		
10.10. Analiza experimentală a interdependenței dintre regimul nesimetric, nesinusoidal și compensarea puterii reactive	2		
11. Analiza calității energiei electrice la un consumator, I	2		
12. Analiza calității energiei electrice la un consumator, II	2		
13. Măsurători ale câmpului electromagnetic și evaluare d.p.d.v. al biocompatibilității 1	2		
14. Măsurători ale câmpului electromagnetic și evaluare d.p.d.v. al biocompatibilității 2	2		
Bibliografie 1. Cepișcă C, ș.a. Poluarea electromagnetică, vol. 1 și 2, Ed. Electra ICPE, București, 2002, 2005, 2. Goiceanu C, Ghid practic pentru determinarea nivelurilor de câmp electromagnetic în mediul de muncă, Ed. PIM, Iași, 2006, 3. Hortopan, G, Principii și tehnici de compatibilitate electromagnetică, Ed. Tehnică, București, 2005, 4. Neamț Liviu, Compatibilitate electromagnetică. Îndrumător de laborator, format electronic: http://cee.ubm.ro , 5. Șteț Mihaela, Compatibilitate electromagnetică în energetică, format electronic: http://cee.ubm.ro			

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

<p>Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se predă în alte centre universitare din țară și străinătate.</p>
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<p>Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor; Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare; Coerența logică, fluența, expresivitatea, forța de argumentare; Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în activități intelectuale complexe</p>	<p>Examen scris</p> <p>participare activă la curs, scurte teme sau sarcini individuale</p>	<p>60%</p> <p>10%</p>
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	<p>Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate; Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea; Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea</p>	<p>Observația sistematică, Investigația activități gen teme / referate</p> <p>participare activă la laborator</p>	<p>30%</p>
10.6 Standard minim de performanță <ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea principalelor concepte vehiculate • Cunoașterea noțiunilor de bază privind compatibilitatea electromagnetică 			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
14.06.2023	Curs	Ș.I.dr.ing..ec. Șteț Mihaela	
	Aplicații	Ș.I.dr.ing..ec. Șteț Mihaela	

Data avizării în Consiliul DIEEC 26.06.2023	Director DIEEC Ș. I. dr. ing. Claudiu Lung
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie 12.07.2023	Decan Conf. dr. Ing. Ec. Dinu Dărabă