

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 Electrica, Electronica si Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Energetica
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii / Calificarea	Inginerie si management in domeniul energetic
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Calitatea energiei electrice	Codul disciplinei	8.00
2.2 Titularul de curs	Conf. dr. ing. Mircea Horgos – mircea.horgos@ieec.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	Conf. dr. ing. Mircea Horgos – mircea.horgos@ieec.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2
2.6 Tipul de evaluare			Ex
2.7 Regimul disciplinei	Categoriza formativă		DS/DI
	Opționalitate		

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	1	3.3 Proiect		3.3 Practică	
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	14	3.6 Proiect		3.3 Practică	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare												25
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe												10
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren												15
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri												5
(e) Tutoriat												3
(f) Alte activități												
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))								58				
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	Aprobă proiecte ingineresti. Asigură respectarea planului de distribuție a energiei electrice. Efectuează cercetare științifică. Inspectează cabluri electrice subterane. Inspectează linii electrice aeriene. Planifică distribuția energiei electrice. Proiectează rețele electrice inteligente. Supraveghează operațiuni de distribuție a energiei electrice. Utilizează software de desen tehnic. Verifică sisteme de distribuție a energiei electrice.
Competențe transversale	Aplică cunoștințe de filozofie, etica si religie. Efectuează calcule. Aplică măsuri de securitate digitala. Operează echipamente hardware digitale.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul deține cunoștințe specializate privind dimensionarea, funcționarea, mentenanța, analiza și optimizarea echipamentelor, instalațiilor și sistemelor energetice.
Abilități	Studentul/absolventul deține aptitudini de specialitate pentru rezolvarea problemelor și/sau inovare în dimensionarea, funcționarea, mentenanța, analiza și optimizarea echipamentelor, instalațiilor și sistemelor energetice, abordând eficient provocările imprevizibile, intrinseci sau extrinseci, specifice sistemelor energetice
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul gestionează și adaptează favorabil situațiile de muncă sau de studiu care sunt complexe, imprevizibile și necesită noi abordări strategice. Studentul/absolventul își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor.

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	• Acumularea logică și utilizarea de cunoștințe specifice în domeniul calitatii energiei electrice; • Interpretarea fenomenologică și aplicativă, bazată pe cunoștințele interdisciplinare • acumulate;
8.2 Obiectivele specifice	• Utilizarea metodelor de calcul analitic și numeric; • Identificarea și aplicarea metodelor și mijloacelor de diagnosticare în instalațiile electrice;

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere in problema calitatii energiei electrice 1. Generalitati 2. Standarde. Normative 3. Fenomene tranzitorii 4. Variatii de lunga durata ale tensiunii 5. Variatii de scurta durata ale tensiunii 6. Nesimetrii de tensiune 7. Distorsiuni ale formei de unda 8. Zgomot 9. Fluctuatii de tensiune 10. Variatii ale frecventei tensiunii	4		
Goluri si intreruperi de tensiune 1. Generalitati. Standarde 2. Frecventa golurilor de tensiune 3. Cauzele golurilor si intreruperilor de tensiune 4. Sensibilitatea echipamentelor la golurile de tensiune 5. Caracteristicile golurilor de tensiune	4		
Fluctuatiile de tensiune. Flicker 1. Definitie si cauze 2. Efectele fluctuatiilor de tensiune 3. Marimi caractersitice ale fluctuatiilor de tensiune 4. Factorul de acceptabilitate 5. Evaluarea severitatii flickerului 6. Metode si mijloace pentru atenuarea sau eliminarea fluctuatiilor de tensiune	2		
Impulsurile de tensiune (Supratensiunile tranzitorii) 1. Definitii, cauze si efecte 2. Descargarile atmosferice 3. Comutatiile din retea 4. Amplificarea supratensiunilor din retea 5. Supratensiuni de ferorezonanta 6. Alte cauze de supratensiuni de comutatie	2		
Regimul periodic nesinusoidal. Distorsiunile armonice ale tensiunii si curentului 1. Cauzele regimului nesinusoidal 2. Indicatorii regimului nesinusoidal. Puteri si factorul de putere in regim nesinusoidal 3. Efectele regimului deformant 4. Calculul circulatiei de curenti armonici si a tensinilor armonice in retelele de consumatori neliniari 5. Tehnici si programe de analiza a circulatiei curentilor armonici 6. Limitarea regimului nesinusoidal. Filtre de armonici	4		
Regimul nesimetric. Nesimetria tensiunilor si a curentilor 1. Cauzele nesimetriei tensiunilor si curentilor 2. Marimi caracteristice si niveluri admsibile 3. Circulatia de puteri in retele trifazate cu consumatori dezechilibrati 4. Circulatia de puteri in retele trifazate cu consumatori dezechilibrati si neliniari 5. Factorul de putere in regim nesimetric si nesinusoidal 6. Masuri pentru prevenirea si limitarea regimului dezechilibrat 7. Compensarea puterii reactive in conditiile regimului nesimetric 8. Compensarea puterii reactive in conditiile regimului nesimetric si nesinusoidal	4		
Notiuni generale de compatibilitate electromagnetica 1. Introducere 2. Scurt istoric 3. Normalizarea in CEM	4		

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
4. Necesitatea si complexitatea studiului CEM 5. Surse de perturbatii electromagnetice 6. Modelarea campului electric al LEA 7. Modelarea campului magnetic al LEA 8. Efectele campului electric de joasa frecventa 9. Efectele campului magnetic			
Compatibilitatea electromagnetica in sistemele electromecanice 1. Notiuni introductive 2. Elementele unei probleme CEM 3. Concepte de baza in CEM 4. Perturbatii electromagnetice in SEM	4	Prelegerea interactivă Demonstrația	
Bibliografie 1. Mircea Horgos, <i>Note curs Calitatea energiei electrice</i> 2. J. Arrillaga, N.R. Watson, <i>Power System Harmonics, Second Edition</i>, 2003 John Wiley & Sons, Ltd ISBN: 0-470-85129-5 3. Alexander Eigeles Emanuel and John A. McNeill, <i>ELECTRIC POWER QUALITY</i>, Worcester Polytechnic Institute, Worcester, Massachusetts 01609, <i>Annu. Rev. Energy Environ.</i> 1997. 4. International Electrical Commission. 1991. <i>Electromagnetic Compatibility Between Electrical Equipment Including Network</i> 5. IEEE Tutorial Course. 1990. <i>Nonsinusoidal, Situations: Effects on the Performance, of Meters and Definitions of Power</i>. 90 EHO 327-7-PWR 6. IEEE Stand. 519–1992. <i>IEEE Recommended, Practices for Harmonic Control in Electric Power Systems</i> 7. Davenport, F W T, 'Voltage Dips and Short Interruptions in Medium Voltage Public Electricity Supply Systems', <i>UNIPED/DISDIP Report</i>, 1990 8. Fluke 434/435, Three Phase Power Quality Analyzer, user manual 9. www.sier.ro 10. www.eurocopper.org http://www.crcpress.com/			

9.2 Seminar / <u>Laborator</u> / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Prezentarea Standardului EN 50160	2	Dezbateră Problematizarea Studiu de caz	
Prezentarea analizorului trifazat pentru calitatea energiei electrice Fluke 435	2		
Masuratori cu analizorul Fluke 435. Interpretarea rezultatelor	2		
Determinarea caracterului si sensului armonicilor pe baza masuratorilor efectuate	2		
Aplicatii ale regimului periodic nesinusoidal. Calculul armonicilor curentului absorbit de la rețea, regimul deformant, modelul armonic al sistemului	2		
Aplicatii la regimul nesimetric. Calculul componentelor de secvență ale curenților de sarcină, factorul de putere al consumatorului, curenții absorbiți	2		
Modelarea campului electric si magnetic al unei LEA	2		
Bibliografie 1. Mircea Horgos, <i>Note curs Calitatea energiei electrice</i> 2. J. Arrillaga, N.R. Watson, <i>Power System Harmonics, Second Edition</i>, 2003 John Wiley & Sons, Ltd ISBN: 0-470-85129-5 3. Alexander Eigeles Emanuel and John A. McNeill, <i>ELECTRIC POWER QUALITY</i>, Worcester Polytechnic Institute, Worcester, Massachusetts 01609, <i>Annu. Rev. Energy Environ.</i> 1997. 4. International Electrical Commission. 1991. <i>Electromagnetic Compatibility Between Electrical Equipment Including Network</i>			

9.2 Seminar / <u>Laborator</u> / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
5. IEEE Tutorial Course. 1990. <i>Nonsinusoidal, Situations: Effects on the Performance, of Meters and Definitions of Power</i> . 90 EHO 327-7-PWR 6. IEEE Stand. 519–1992. <i>IEEE Recommended, Practices for Harmonic Control in Electric Power Systems</i> 7. Davenport, F W T, ‘ <i>Voltage Dips and Short Interruptions in Medium Voltage Public Electricity Supply Systems</i> ’, <i>UNIPED/DISDIP Report, 1990</i> 8. Fluke 434/435, Three Phase Power Quality Analyzer, user manual 9. www.sier.ro 10. www.eurocopper.org 11. http://www.crcpress.com/			

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

Disciplina este mereu înnoită cu ultimele noutăți din domeniu: noi standarde și noi practici privind managementul calității la nivel organizațional. De asemenea, studiile de caz sunt puternic ancorate în realitate, fiind analizate politici în domeniul calității, manuale ale calității, proceduri operaționale din firmele românești, și, dacă se poate, chiar locale. Îmbunătățirile organizaționale și utilizarea nstrumentelor se face pe baza unor exemple cât mai recente și cât mai relevante din practica internă și internațională.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor;	Observația sistematică, Investigația	70%
	Coerența logică, fluența, expresivitatea, forța de argumentare;		
	Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în activități intelectuale complexe;		
	Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare		
11.5 Seminar/ <u>Laborator</u> /Proiect / practică	Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate;	Observația sistematică, Investigația	30%
	Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea;		
11.6 Standard minim de performanță			
• Cunoasterea si aplicarea corecta a notiunilor fundamentale specifice calitatii energiei electrice • Existenta unei gandiri logice, responsabile si pertinente in problematica calitatii energiei electrice • $N=0.7E+0.3L$ • $E>5$; $L>5$;			
In functie de hotărârea Senatului UTCN, examenul se poate susține și online pe platforma Microsoft Teams.			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
zz.ll.aaaa	Curs	Conf.dr.ing. Mircea Horgos	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Mircea Horgos	

Data avizării în Consiliul Departamentului 	Director Departament Conf. univ. dr. ing. Claudiu Lung
Data aprobării în Consiliul Facultății 	Decan, Conf. univ. dr. ing. Chiver Olivian