FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică şi Ştiinţa Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie energetică
Ciclul de studii	Masterat
Programul de studii	Sisteme moderne pentru conducerea proceselor energetice

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**CALITATEA ENERGIEI ELECTRICE, TEHNICI ŞI ECHIPAMENTE**					
Anul de studiu	II	Semestrul	3	Tipul de evaluare	E	
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DSI –de sinteză; DAP –de aprofundare					DAP
	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	2	Curs	1	Seminar	-	Laborator/ Lucrări practice	1	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	28	Curs	14	Seminar	-	Laborator/ Lucrări practice	14	Proiect	-

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.Studiu individual	69
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați): parțial asistate (activitate cercetare coordonată)	25

Total ore studiu individual (II+III)	72
Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	
Competențe profesionale	• CP2 Exploatează economic și în condiții de siguranță sistemele energetice • CP6 Aplică tehnici de măsurare a calității energiei și de compatibilitate electromagnetică • CP8 Utilizează instrumente și programe software specializate • CP9 Aplică tehnici de defectoscopie și profilaxie în instalațiile energetice

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul: - înțelege principiile de funcționare, monitorizare și întreținere ale sistemelor energetice electrice; - cunoște principiile de funcționare ale echipamentelor de măsurare și monitorizare a calității energiei; - descrie parametrii specifici ai calității energiei electrice (tensiune, frecvență, armonici, flicker, dezechilibru, întreruperi etc.); - cunoște tipurile și funcționalitățile programelor software utilizate în simularea, monitorizarea și analiza calității energiei electrice; - înțelege modelele matematice și fizice implementate în software-urile	Studentul/absolventul: - utilizează instrumente specializate pentru monitorizarea și înregistrarea parametrilor de calitate a energiei; - analizează și interpretează statistic datele obținute în urma măsurătorilor pentru a identifica abateri ale indicatorilor de calitate de la valorile standardizate; - elaborează rapoarte tehnice și propune soluții de optimizare a calității energiei în instalații electrice;	Studentul/absolventul: - evaluează în mod autonom nivelul de calitate a energiei electrice în raport cu cerințele utilizatorilor și normele în vigoare; - propune și implementează măsuri de îmbunătățire a calității energiei și de asigurare a compatibilității electromagnetice în sisteme complexe; - acționează cu rigurozitate și precizie în utilizarea analizoarelor de calitate a energiei electrice; - asumă responsabilitatea pentru realizarea corectă a măsurătorilor și interpretarea riguroasă a datelor colectate; - se adaptează continuu la evoluțiile tehnologice și reglementările noi din domeniul calității energiei electrice;

de simulare pentru monitorizarea calității energiei electrice; -descrie conceptele fundamentale și principiile de funcționare ale analizoarelor de calitate a energiei electrice; - înțelege rolul tehnologiilor informatice și al digitalizării în monitorizarea calității energiei electrice.	- aplică metode de corectare și prevenire a perturbațiilor de natură electromagnetică în rețele și echipamente; - respectă bunele practici în utilizarea și documentarea rezultatelor obținute cu instrumente software, asigurând trasabilitate și acuratețe; - utilizează metode și tehnici specifice pentru analiza și implementarea sistemelor de achiziție, de prelucrare grafică, de prelucrare și afișare a datelor utilizând și instrumentația virtuală; - utilizează instrumente de măsurare și echipamente de monitorizare a calității energiei electrice pentru identificarea timpurie a problemelor ce pot apărea.	- lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia.

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

Obiectivul general al disciplinei	Însuşirea de către studenţi a cunoştinţelor necesare înţelegerii aspectelor generale privind calitatea energiei electrice şi a perturbaţiilor electromagnetice în sistemele electroenergetice

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
CAP.1. Calitatea energiei electrice 1.1.Perturbaţiile electromagnetice în sistemele electroenergetice.Clasificare.Mijloace de detectare şi măsură 1.2.Aspecte generale privind calitatea energie electrice în sistemele electroenergetice	2	expunerea, prelegerea, conversaţia, demonstraţia	
CAP.2. Indicatori ce definesc calitatea energiei electrice 2.1. Abaterea de frecvenţă 2.2. Supratensiunile 2.3. Variaţii lente de tensiune 2.4. Goluri de tensiune 2.5. Întreruperi de scurtă şi lungă durată 2.6. Armonici 2.7. Fluctuaţii de tensiune 2.8. Nesimetrii	4	expunerea, prelegerea, conversaţia, demonstraţia	
CAP.3. Reglementări ce privesc calitatea energiei electrice în sistemele electroenergetice 3.1. Standardul European EN 50160 3.2. Norma UNIPEDE 3.3. Norme CEI 3.4.Norme naţionale privind calitatea energiei electrice	1	expunerea, prelegerea, conversaţia, demonstraţia	
CAP.4. Monitorizarea calităţii energiei electrice în sistemele electroenergetice 4.1.Condiţii ce trebuie îndeplinite de instrumentaţia utilizată la monitorizarea calităţii energiei electrice 4.2.Sisteme informatice pentru gestiunea calităţii energiei electrice 4.3.Analizoare de energie monofazate 4.4.Analizoare de energie trifazate 4.5.Echipamente de monitorizare a calităţii energiei electrice 4.6.Sisteme de achiziţii de date şi analiză a calităţii energiei electrice	2	expunerea, prelegerea, conversaţia, demonstraţia	
CAP.5.Efecte negative datorate abaterilor de la calitatea energiei electrice 5.1.Determinarea efectelor negative datorate abaterilor faţă de indicatorii de calitate standardizaţi 5.2. Analiza efectelor negative datorate abaterilor faţă de indicatorii de calitate standardizaţi	1	expunerea, prelegerea, conversaţia, demonstraţia	

CAP.6. Noţiuni de prelucrare a semnalelor utile în analiza calităţii energiei electrice 6.1.Analiză spectrală, analiză armonică 6.2.Transformata Fourier 6.3.Spectrul de frecvenţe al unei mărimi periodice 6.4.Eşantionarea semnalelor deformate 6.5.Transformata wavelet în analiza regimului deformant	2	expunerea, prelegerea, conversaţia, demonstraţia	
CAP.7.Utilizarea sistemului cRIO de la National Instruments în analiza calităţii energiei electrice	2	expunerea, prelegerea, conversaţia, demonstraţia	

Bibliografie minimală recomandată

- Raboaca M.S., Rata M., Manta I., **Rata G.**, OPAL-RT Technology Used in Automotive Applications for PEMFC (Capitol de carte), Numerical Methods for Energy Applications, Naser Mahdavi Tabatabaei · Nicu Bizon Editors, Springer, 2021, ISSN 1612-1287, ISBN 978-3-030-62190-2, https://doi.org/10.1007/978-3-030-62191-9, pp 443-466
- **RAŢĂ, G.** *Regimul deformant la consumatorii industriali,* ISBN: 978-973-755-440-6, 220 pg., Editura MatrixRom, 2008.
- **G. Rata**, R. Fechet, M. Rata and A. Graur, "Design of a Monitoring and Analysis of Energy Consumption System Based on PLC Techniques," 2024 IEEE International Conference And Exposition On Electric And Power Engineering (EPEi), Iasi, Romania, 2024, pp. 316-321, https://ieeexplore.ieee.org/document/10758103 doi: 10.1109/EPEi63510.2024.10758103.
- **RAŢĂ, G.,** RAŢĂ, M., Prodan, C., Chatziathanasiou V., Using Reconfigurable System - CompactRIO in the Acquisition and Processing of Signals from Deformed Consumers, International Review of Electrical Engineering Vol.7 N.6, PART B, ISSN 1827- 6660, pag.6290-6295, Link articol: http://www.praiseworthyprize.com/journals/IREE_issues.html, 1 noiembrie-31 decembrie 2012
- Vatra Fanica, Postolache Petru, Poida Ana, Sufrim Mauriciu, Vatra Cristiana Andreea, Toader Cornel, *Calitatea energiei electrice. Manual pentru profesionisti. Vol.2.*, Editura: S.I.E.R., ISBN: 978-973-87456-9-8 Anul aparitiei: 2015

Aplicaţii (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
Securitatea și sănătatea în muncă	2	exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, experimentul, lucrări practice	
Studiul unor analizoare pentru monitorizarea calităţii energiei electrice	2	exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, experimentul, lucrări practice	
Utilizarea sistemului reconfigurabil cRIO în analiza regimului deformant generat de diferite surse de iluminat	2	exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, experimentul, lucrări practice	
Analiza regimului deformant generat de variatoarele de tensiune alternativă	2	exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, experimentul, lucrări practice	
Instrument virtual pentru analiza regimului nesimetric	2	exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, experimentul, lucrări practice	
Monitorizarea calităţii energiei electrice cu centrala SENTRON PAC 4200	2	exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, experimentul, lucrări practice	
Aplicaţie SCADA privind monitorizarea parametrilor energiei electrice cu o centrală de măsură UMG507 Janitza	2	exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, experimentul, lucrări practice	

Bibliografie minimală recomandată

- **RAŢĂ Gabriela**, RAŢĂ Mihai, RĂBOACĂ Maria Simona, CALITATEA ENERGIEI ELECTRICE - Aplicaţii de laborator, Editura Universităţii „Ștefan cel Mare”, Suceava 2019, ISBN 978-973-666-584-4, 113 pag
- **RAŢĂ, G**., RAŢĂ, M., Power Quality Indicators Monitoring With SENTRON PAC4200, The 12th International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE 2022), Iași, Romania, October 20-22, 2022.
- M. Rata, R. Fechet, **G. Rata** and A. Graur, "Solution for Power Quality and Energy Consumption Monitoring," *2024 International Conference on Development and Application Systems (DAS)*, Suceava, Romania, 2024, pp. 30-35, doi: 10.1109/DAS61944.2024.10541262.
- **RAŢĂ Gabriela**, RAŢĂ Mihai, PRODAN Cristina, Analysis of the Deforming Regime Generated by Different Light Sources, using Reconfigurable System - CompactRIO, International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering,16-18 oct 2014, IASI, IEEE CATALOG NUMBER CFP1447S-USB 978-1-4799-5848-1, pag. 748-751
- IEC 61000-4-30, 2008, “Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods”

Activităţi parţial asistate: Realizarea unei documentaţii privind stadiul actual al echipamentelor de monitorizare a calităţii energiei electrice

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Cunoaște terminologia utilizată în domeniul calității energiei electrice. Are capacitatea de a utiliza și a aplica în practică noțiunile din acest domeniu. Recunoaște și definește conceptele fundamentale: indicator de calitate a energiei electrice, analizor de calitatea a energiei electrice, timpi de monitorizare a indicatorilor de calitate, prelucrări statistice a indicatorilor de calitate a energiei electrice, punct comun de cuplare, furnizor de energie electrică, achiziții de date. Identifică corect formule, relații și caracteristici specifice monitorizării calității energiei electrice. Analizează performanțele sistemelor de achiziții de date de la diverși consumatori din rețeaua electrică. Are capacitate de sinteză.	evaluare prin probă finală scrisă și orală	50%
Evaluare pe parcurs	Gradul de implicare la lucrări practice Cunoștințele practice acumulate Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea în construirea unor argumentări, in identificarea unor probleme și a soluțiilor acestora. Rigoarea, precizia, autonomia și respectarea cerințelor tehnice în activitatea practică.	evaluare continuă prin metode orale, probe practice, verificarea portofoliului	50%

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.dr.ing. RAȚĂ GABRIELA	Conf.dr.ing. RAȚĂ GABRIELA

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
23.09.2026	Conf. dr. ing. Pavel ATĂNĂSOAE

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Conf. dr. ing. Daniela IRIMIA

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