

FIȘA DISCIPLINEI
ANUL UNIVERSITAR 2025 – 2026

1. DATE DESPRE PROGRAM

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
1.2 Facultatea	Inginerie electrică
1.3 Departamentul	Școala doctorală de inginerie electrică și energetică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electrică
1.5 Ciclul de studii ¹	D (Doctorat)
1.6 Programul de studii (denumire/cod) ² /Calificarea	-

2. DATE DESPRE DISCIPLINĂ

2.1 Denumirea disciplinei	Rețele electrice de distribuție cu surse regenerabile integrate								
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Mihaela Popescu								
2.3 Titularul activităților aplicative	Prof. dr. ing. Mihaela Popescu								
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul disciplinei (conținut) ³	-	2.7 Regimul disciplinei (obligativitate) ⁴	DO	2.8 Tipul de evaluare	E

3. TIMPUL TOTAL ESTIMAT (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator/proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp					ore
▪ Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					56
▪ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
▪ Pregătire seminar/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
▪ Tutoriat					0
▪ Examinări					20
▪ Alte activități: consultații, cercuri studențești					7
Total ore activități individuale	147				
3.8 Total ore pe semestru ⁵	175				
3.9 Numărul de credite ⁶	7				

4. PRECONDIȚII (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	de inginerie electrica
4.2 de competențe	de comunicare

5. CONDIȚII (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Predarea se face cu slide-uri în PowerPoint și este una interactivă, inclusiv prin antrenarea directă a doctoranzilor, bazată pe dialog/ comentarii cu doctoranzii. Se asigură suport de curs în format pdf. și slide-urile prezentate la curs, precum și repere bibliografice existente în Biblioteca Universității din Craiova. În cazul activității online, predarea se face prin intermediul platformei de e-learning Google Classroom, cu interacțiune audio-video prin platforma Google Meet. Document de referință: <u>Metodologia derularii activitatilor didactice din UCv în sistem mixt</u>
5.2. de desfășurare a seminarului	Partea de aplicații se bazează pe discuții cu doctoranzii și răspunsuri la problemele discutate.

6. REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII

Cunoștințe	Doctorandul/absolventul: - identifică, descrie, evaluează și analizează critic procesele și structura sistemelor electrice avansate și riscurile asociate acestora. - stăpânește metodele și tehnicile de cercetare avansată în domeniul ingineriei electrice
Aptitudini	Doctorandul/absolventul: - efectuează analize tehnice și economice ale proiectelor aferente unor sisteme electrice, interpretează corect rezultatele și prezintă măsurile necesare, luând în considerare cerințele și constrângerile. - formulează și soluționează într-o manieră creativă problemele de cercetare. - are capacitate de sinteză, analiză critică și abordare interdisciplinară. - analizează compatibilitatea sistemelor electrice cu diferite medii de exploatare. - propune procedee și soluții noi în cercetare în ingineria electrică. - se angajează în conceperea de noi cunoștințe, prin formularea de întrebări în legătură cu cercetarea, prin cercetarea, îmbunătățirea sau dezvoltarea de concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operaționale și prin utilizarea de metode și tehnici științifice. - proiectează, pe baza analizelor numerice ale proceselor și optimizărilor, sisteme electrice avansate, produse și componente, utilizând software profesionale și echipamente specifice. - prelucerează și procesează date la un nivel avansat, inclusiv prin utilizarea softurilor dedicate.
Responsabilitate și autonomie	Doctorandul/absolventul: - recunoaște nevoia de învățare independentă, pe tot parcursul vieții. - reflectă în mod critic, reflexiv și în spirit democratic asupra responsabilităților etice și sociale legate de managementul activităților din domeniul ingineriei electrice, de luarea deciziilor și de formularea opiniilor. - aplică strategiile de învățare și metodele cele mai potrivite în învățarea independentă pe tot parcursul vieții și în urmărirea evoluției științei și tehnologiei în domeniul ingineriei electrice. - efectuează căutări bibliografice în literatura de specialitate, consultă și folosește în mod creativ bazele de date științifice și alte surse de informare din domeniul ingineriei electrice.

7. OBIECTIVELE DISCIPLINEI (reiesind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea problematicei privind rețelele electrice de distribuție cu surse regenerabile integrate..
7.2. Obiectivele specifice	Însușirea de cunoștințe avansate privind influențele integrării surselor regenerabile și provocărilor privind stabilitatea și protecția rețelelor de distribuție.

8. CONȚINUTURI

8.1 Curs (unități de conținut)	Nr. ore	Metode de predare
1. Contextul actual al rețelelor electrice modern. Evoluția rețelelor tradiționale către rețele inteligente (Smart Grids).	2	Predarea cursului se face în sistem interactiv, inclusiv prin antrenarea directă a doctoranzilor, bazată pe dialog/ comentarii cu doctoranzii. În cazul activității online, predarea se face prin intermediul platformei de e-learning Google Classroom, cu interacțiune audio-video prin platforma Google Meet.
2. Necesitatea integrării surselor regenerabile în rețelele de distribuție.	2	
3. Tendințe actuale și tehnologii inovatoare (smart-inverters, stocare, digitalizare, control distribuit)	2	
4. Influența integrării surselor regenerabile asupra performanței și stabilității rețelelor electrice de distribuție.	2	
5. Efectele integrării surselor regenerabile asupra parametrilor tehnici ai rețelelor electrice de distribuție.	2	
6. Provocări privind stabilitatea și protecția rețelelor de distribuție în contextul generării distribuite (variabilitatea și intermitența surselor regenerabile, probleme de reglaj și capacitate, adaptarea sistemelor de protecții)	4	

Bibliografie⁸

1. Tiku Fidelis Etanya, Pierre Tsafack, Divine Khan Ngwashi, Grid-connected distributed renewable energy generation systems: Power quality issues, and mitigation techniques – A review, Energy Reports, Volume 13, 2025, Pages 3181-3203, ISSN 2352-4847, <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2025.02.050>.
2. Han, Lijing. (2025). Key Technologies and Review of Hosting Capacity Assessment for Distributed Photovoltaic Integration into Distribution Network. Applied and Computational Engineering. 148. 75-82. 10.54254/2755-2721/2025.23378.
3. Krishnamurthy, Nandini & Pandey, Anubhav & Birla, Shilpi & Kanta, G Mani & Kumar, Sujit. (2025). Smart inverters based technological advancements in future smart grids for improved flexible renewable energy penetration. Discover Energy. 5. 10.1007/s43937-025-00087-3.
4. Cavus, M. (2025). Advancing Power Systems with Renewable Energy and Intelligent Technologies: A Comprehensive Review on Grid Transformation and Integration. Electronics, 14(6), 1159. <https://doi.org/10.3390/electronics14061159>
5. Kulkarni, Sonali. A review on power quality challenges in renewable Energy grid integration. International Journal of Current Engineering and Technology, Vol.6, No.5 (Oct 2016), <http://inpressco.com/category/ijcet>
6. Gungor, Vehbi & Sahin, Dilan & Kocak, Taskin & Ergut, Salih & Buccella, Concettina & Cecati, Carlo & Hancke, Gerhard. (2011). Smart Grid Technologies: Communication Technologies and Standards. Industrial Informatics, IEEE Transactions on. 7. 529 - 539. 10.1109/TII.2011.2166794.
7. Zhao, Xin. (2018). Power System Support Functions Provided by Smart Inverters—A Review. CPSS Transactions on Power Electronics and Applications. 3. 25-35. 10.24295/CPSS TPEA.2018.00003.
8. Menda, Bala Prasad & Ganesh, P. & Koneti, Vinaykumar & Mohanrao, Atcut & Swathi, Aakula & Manoj, Vasupalli. (2024). Renewable Energy Integration in Modern Power Systems: Challenges and Opportunities. E3S Web of Conferences. 591. 10.1051/e3sconf/202459103002.
9. Grainger, J.J., Stevenson, W.D. – Power System Analysis, McGraw-Hill, Singapore, 1994.
10. Eremia, M., Shahidehpour, M. – Handbook of Electrical Power System Dynamics: Modeling, Stability, and Control, Wiley-IEEE Press, 2013.
11. Mănescu, L.G. – Rețele electrice de transport, Ed. Universitaria, Craiova, 2000.

8.2 Activități aplicative

	Nr. ore	Metode de predare
1. Seminar		Desfășurarea seminarului se bazează pe discuții cu doctoranzii și raăspunsuri la problemele discutate.
1. Evoluția rețelelor tradiționale către rețele inteligente	2	
2. Analiza influenței integrării surselor regenerabile asupra performanței rețelelor electrice de distribuție.	2	
3. Analiza influenței integrării surselor regenerabile asupra stabilității rețelelor electrice de distribuție.	2	
4. Analiza efectelor integrării surselor regenerabile asupra parametrilor tehnici ai rețelelor electrice de distribuție	2	
5. Tehnologii inovatoare în domeniul smart grid	2	
6. Provocări privind stabilitatea protecția rețelelor de distribuție	2	
7. Provocări privind protecția rețelelor de distribuție	2	

Bibliografie⁸

1. Tiku Fidelis Etanya, Pierre Tsafack, Divine Khan Ngwashi, Grid-connected distributed renewable energy generation systems: Power quality issues, and mitigation techniques – A review, Energy Reports, Volume 13, 2025, Pages 3181-3203, ISSN 2352-4847, <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2025.02.050>.
2. Han, Lijing. (2025). Key Technologies and Review of Hosting Capacity Assessment for Distributed Photovoltaic Integration into Distribution Network. Applied and Computational Engineering. 148. 75-82. 10.54254/2755-2721/2025.23378.
3. Krishnamurthy, Nandini & Pandey, Anubhav & Birla, Shilpi & Kanta, G Mani & Kumar, Sujit. (2025). Smart inverters based technological advancements in future smart grids for improved flexible renewable energy penetration. Discover Energy. 5. 10.1007/s43937-025-00087-3.
4. Cavus, M. (2025). Advancing Power Systems with Renewable Energy and Intelligent Technologies: A Comprehensive Review on Grid Transformation and Integration. Electronics, 14(6), 1159. <https://doi.org/10.3390/electronics14061159>
5. Kulkarni, Sonali. A review on power quality challenges in renewable Energy grid integration. International Journal of Current Engineering and Technology, Vol.6, No.5 (Oct 2016), <http://inpressco.com/category/ijcet>
6. Gungor, Vehbi & Sahin, Dilan & Kocak, Taskin & Ergut, Salih & Buccella, Concettina & Cecati, Carlo & Hancke, Gerhard. (2011). Smart Grid Technologies: Communication Technologies and Standards. Industrial Informatics, IEEE Transactions on. 7. 529 - 539. 10.1109/TII.2011.2166794.
7. Zhao, Xin. (2018). Power System Support Functions Provided by Smart Inverters—A Review. CPSS Transactions on Power Electronics and Applications. 3. 25-35. 10.24295/CPSS TPEA.2018.00003.
8. Menda, Bala Prasad & Ganesh, P. & Koneti, Vinaykumar & Mohanrao, Atcut & Swathi, Aakula & Manoj, Vasupalli. (2024). Renewable Energy Integration in Modern Power Systems: Challenges and Opportunities. E3S Web of Conferences. 591. 10.1051/e3sconf/202459103002.

9. Grainger, J.J., Stevenson, W.D. – Power System Analysis, McGraw-Hill, Singapore, 1994.
10. Eremia, M., Shahidehpour, M. – Handbook of Electrical Power System Dynamics: Modeling, Stability, and Control, Wiley-IEEE Press, 2013.
- Mănescu, L.G. – Rețele electrice de transport, Ed. Universitaria, Craiova, 2000.

9. COROBORAREA CONȚINUTURILOR DISCIPLINEI CU AȘTEPTĂRILE REPREZENTANȚILOR COMUNITĂȚII EPISTEMICE, ASOCIAȚIILOR PROFESIONALE ȘI ANGAJATORI REPREZENTATIVI DIN DOMENIUL AFERENT PROGRAMULUI

Conținutul cursului a fost stabilit în corelație de tema de doctorat.

10. EVALUARE

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Cunoașterea elementelor fundamentale privind integrarea surselor regenerabile în rețelele de distribuție, a influențelor și efectelor asupra rețelelor de distribuție. - Capacitatea de sinteză	Examen	70%
10.5 Activități aplicative	S: - Capacitatea de a aplica cunoștințele teoretice pentru analiză.	Verificare pe parcurs	30%
	L:		
	P:		
10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui)			
▪ 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: 30.09.2025

Titulari curs

Prof. dr. ing. Mihaela POPESCU

Titulari activități aplicative

Prof. dr. ing. Mihaela POPESCU

Data avizării în CSD: 01.10.2025

Director Școala doctorală

Prof. dr. ing. Mihaela POPESCU