

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Electroenergetică și Management
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Energetică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Managementul Sistemelor Electroenergetice Moderne
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Modelarea și simularea sistemelor electroenergetice			8.10	
2.2 Titularul de curs			Prof.dr.ing. Radu-Adrian TÎRNOVAN, radu.tirnovan@enm.utcluj.ro			
2.3 Titularul activităților de seminar			Prof.dr.ing. Sorin PAVEL, Sorin.pavel@enm.utcluj.ro			
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare		E
2.7 Regimul disciplinei	Categoriza formativă					DS
	Opționalitate					DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	1	3.3 Laborator	-	3.3 Proiect	-	3	din care:
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	14	3.6 Laborator	-	3.6 Proiect	-	42	din care:
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare											24	
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											14	
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren											14	
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri											2	
(e) Tutoriat											4	
(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	

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	1. Obiectivul acestui curs este de a oferi cunoștințe și de a înțelege analiza SEE, calculul regimului permanent, analiza defectelor sau a scurtcircuitelor respectiv analiza stabilității în SEE. 2. Calculul regimurilor permanente se va face prin utilizarea: metodei matricei impedanțelor nodale, metodei eliminării Gauss, metodei Gauss – Jordan, metodei Gauss-Seidel, metodei Newton-Raphson și a variantelor metodei Newton-Raphson (decuplată, decuplată rapidă, de curent continuu). 3. Alte obiective ale cursului includ analiza defectelor (scurtcircuitelor) prin aplicarea teoriei componentelor simetrice pentru calculul scurtcircuitelor mono, bi și trifazate din rețelele electrice. Totodată se vor aborda și câteva probleme și criterii pentru analiza stabilității statice a SEE. Pentru a analiza SEE, regim permanent, de scurtcircuit și stabilitate, se va utiliza pachetul de programe PALADIN/EDSA. 4. După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: - să utilizeze pachetul de programe PALADIN/EDSA pentru soluționarea regimului permanent, de scurtcircuit și problema stabilității statice în SEE; - să utilizeze pachetul de programe MATLAB/Simulink pentru modelarea și analiza SEE.
Competențe transversale	-- Conștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională - utilizarea eficientă a resurselor de comunicare și formare profesională (Internet, e-mail, baze de date, cursuri on-line etc.), inclusiv folosind limbi străine.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	- Modelarea matematică a elementelor unui SEE - Elaborarea schemelor echivalente și a modelelor matematice de regim permanent pentru rețele electrice radiale; - Elaborarea schemelor echivalente și a modelelor matematice de regim permanent pentru rețele electrice complexe; - Aplicarea metodelor matematice numerice pentru soluționarea regimurilor permanente
Abilități	- Utilizarea unor CAD-uri specifice domeniului electroenergetic pentru analiza rețelelor electrice
Responsabilitate și autonomie	- Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă (realizarea temelor pentru studiu independent)

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Analiza, configurarea și utilizarea sistemelor de calcul în modelarea sistemului electroenergetic
8.2 Obiectivele specifice	Dobândirea de cunoștințe specifice în ceea ce privește principiile și metodele de analiză a sistemelor electroenergetice bazate pe utilizarea metodelor numerice: - Modelarea elementelor de sistem; - Întocmirea schemelor electrice echivalente; - Metode de soluționare numerică a modelelor pentru analiza regimurilor permanente; Utilizarea de programe dedicate analizei sistemelor electroenergetice (Paladin/EDSA).

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Generalități privind modelarea și simularea see. Conceptul de simulare. Conceptul de model matematic. CAD în electroenergetică. Structura sistemelor electroenergetice	2	Expunere, discuții Prezentarea teoriei sub formă de slide-uri în Power Point	Video-proiector
2. Modelele elementelor unui sistem electroenergetic în analiza de sistem. Generator sincron. Consumator. Linii electrice	4		
3. Modelele elementelor unui sistem electroenergetic în analiza de sistem. Transformator de putere. Modelul unificat al laturilor	4		
4. Metoda mărimilor raportate (unități relative)	2		
5. Circulația puterilor active și reactive	2		
6. Modelul nodal al rețelelor electrice în regim	2		
7. Ecuațiile topologice ale rețelelor electrice în regim staționar de funcționare	2		
8. Formularea problemei de calcul de regim permanent de funcționare a sistemelor electroenergetice	2		
9. Regimul permanent al rețelelor radiale	2		
10. Metode directe de soluționare a regimului permanent. Metoda de eliminare Gauss. Metoda de eliminare completă Gauss-Jordan	2		
11. Metode iterative de soluționare a regimului permanent al SEE. Metoda Gauss-Jacobi. Metoda Gauss-Seidel	2		
12. Metode variaționale pentru soluționarea problemei de regim permanent al sistemelor electroenergetice	2		
Bibliografie			
1. Radu-Adrian Tîrnovan, Maria Cristea, Modelarea și simularea sistemelor electroenergetice. Curs, U.T.PRESS Cluj - Napoca, 2025 ISBN 978-606-737-821-4, 168/252, https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/821-4.pdf			
2. Radu-Adrian TÎRNOVAN, Gheorghe Mircea HORGOS, Sisteme electroenergetice în regim permanent. Curs, U.T.PRESS Cluj - Napoca, 2025 ISBN 978-606-737-824-5, 160/240, https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/824-5.pdf			
3. Mihai Talmaciu, Alina-Mihaela Patriciu - Calcul numeric, Editura PIM, Iași, 2008, ISBN: 978-606-520-013-5			
Materiale didactice virtuale:			
Tîrnovan R., Pavel,S., Modelarea și simularea sistemelor electroenergetice, Curs, PPT, Word			

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Realizarea unei aplicații în EDSA; modelarea unui anumit perimetru	2	Prezentarea teoriei sub formă de slide-uri în Power Point..	Video-proiector, standuri Rețea de calculatoare - Paladin/EDSA
2. Studiul regimului permanent; comparații între metode; analiza contingențelor.	2		
3. Analiza asistată de calculator a regimurilor de scurtcircuit	2		
4. Realizarea reglajului de tensiune pe o rețea modelată cu ajutorul programului EDSA	2		
5. Coordonarea sistemelor de protecții	2		
6. Studiul stabilității dinamice utilizând “EDSA power system transient stability”	2		
7. Optimizarea distribuției energiei electrice pe o rețea modelată	2		
Bibliografie			
1. Paladin/EDSA – Tutorial			
2. Pavel,S., Modelarea și simularea sistemelor electroenergetice, Seminar, PPT, Word, EDSA			

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

Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților care își desfășoară activitatea în domeniul ingineriei electrice și energetice, ocupațiile posibile fiind precizate în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 561/8.VIII.2011.

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	Înțelegerea criteriilor și fenomenelor, implicarea în discuții, formularea de întrebări, participarea la consultări, capacitatea de a rezolva aplicații concrete.	Probă scrisă (2 ore)	50%
11.5 Seminar	Activitate de seminar, conspect, teme.	Test scris și oral (2 ore)	50%
11.6 Standard minim de performanță Condiția de obținere a creditelor este ca nota finală ≥ 5			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
01.09.2025	Curs	Prof.dr.ing. Radu-Adrian TÎRNOVAN	
	Aplicații, Seminar	Prof.dr.ing. Sorin PAVEL	

Avizul Directorului departamentului care coordonează disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul organizator al programului de studii

Director Departament Electroenergetică și Management
Conf.dr.ing. Horia BELEIU

Data avizării în Consiliul Departamentului Electroenergetică
și Management
09.2025

Director Departament Electroenergetică
și Management
Conf.dr.ing. Horia BELEIU

Data aprobării în Consiliul Facultății Inginerie Electrică
09.2025

Decan,
Conf.dr.ing. Andrei CZIKER