

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
1.8 Codul disciplinei	8.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea și Simularea Sistemelor Electroenergetice				
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Sorin PAVEL, Sorin.pavel@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	Examen
2.7 Regimul disciplinei	Categororia formativă				DS
	Opționalitate				DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	1	3.3 Laborator	-	3.3 Proiect	-
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	14	3.6 Laborator	-	3.6 Proiect	-
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										24
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										14
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										14
(d) Tutoriat										2
(e) Examinări										4
(f) Alte activități:										-
3.8 Total ore studiu individual (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	Metode numerice
4.2 de competențe	Rețele electrice, Producerea, transportul și distribuția energiei electrice

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	- Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă (realizarea temelor pentru studiu independent); - 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. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Analiza, configurarea și utilizarea sistemelor de calcul în modelarea sistemului electroenergetic
7.2 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).

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1.Structura sistemului electroenergetic și elemente funcționale	2	Expunere, discuții Prezentarea teoriei sub formă de slide-uri în Power Point	Video-proiector
2.Modelarea elementelor sistemului electroenergetic I	2		
3.Modelarea elementelor sistemului electroenergetic II	2		
4.Calculul regimului permanent de funcționare a SEE. Reprezentarea sarcinilor. Reprezentarea nodurilor. Formularea problemei de regim permanent. Matrici de incidență. Matricea admitanțelor nodale și matricea impedanțelor ciclurilor independente	4		
5.Calculul regimului permanent de funcționare al SEE. Regimul permanent al rețelelor radiale	4		
6.Calculul regimului permanent de funcționare al SEE. Modele de calcul al regimului permanent. Metode directe (metoda impedanțelor nodale)	2		

7.Calculul regimului permanent de funcționare al SEE. Metode directe (metoda eliminării Gauss)	2		
8.Calculul regimului permanent de funcționare al SEE. Metode iterative (metoda curenților reziduali, metoda Gauss-Jordan)	2		
9.Calculul regimului permanent de funcționare al SEE. Metode iterative (metoda Gauss-Seidel, metoda relaxației)	2		
10.Calculul regimului permanent de funcționare al SEE. Metode variaționale (metoda Newton-Raphson)	2		
11.Calculul regimului permanent de funcționare al SEE. Metode variaționale (metoda Newton-Raphson variante)	2		
12.Calculul regimurilor de defect în sistemele electroenergetice. Metoda componentelor simetrice. Scheme de secvență	2		
Bibliografie			
1. Dan Călin Peter, Radu-Adrian Tîrnovan , Transportul și distribuția energiei electrice, Cluj-Napoca, Editura U.T. Press, 2014 ISBN 978-973-662-960-0			
2. Darie, S., Vădan, I., Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice. Instalații pentru transportul și distribuția energiei electrice, UT Pres, Cluj Napoca 2003, ISBN 973-662-037-0			
3. Eremia M., Bulac C., Electric Power Systems. Volume 1 Electric Networks, Editura Academiei Române, București, 2006.			
4. C. Bulac, M. Eremia – Dinamica sistemelor electroenergetice. Editura Printech, 2006.			
5. R. Tîrnovan , Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice. Note de curs, Ed. UT. PRESS, Cluj-Napoca, 2017, ISBN 978-606-737-273-1			
6. 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			
8.2 Seminar / laborator / proiect	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			

9. 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Rezolvare de aplicații și întrebări teoretice, în scris	Probă scrisă (2 ore)	50%
10.5 Seminar	Verificare teme/seminar	Test scris si oral (2 ore)	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Condiția de obținere a creditelor este ca nota finală ≥ 5			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Prof.dr.ing. Sorin PAVEL	
	Aplicații	Prof.dr.ing. Sorin PAVEL	

Data avizării în Consiliul Departamentului	Director Departament Prof.dr.ing. Sorin PAVEL
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan Prof.dr.ing. Andrei CZIKER