

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 Electrică / Inginerie Energetică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Ingineria Sistemelor Electroenergetice
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	48

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Transportul și distribuția energiei electrice		
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Radu-Adrian TÎRNOVAN radu.tirnovan@enm.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de laborator / proiect	Prof.dr.ing. Radu-Adrian TÎRNOVAN		
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	7
2.6 Tipul de evaluare			Colocviu
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă		DS
	Opționalitate		DOP

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	1
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									22	
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri									17	
(d) Tutoriat										
(e) Examinări									5	
(f) Alte activități:									0	
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))							44			
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	Electrotehnică generală, Echipamente electrice
4.2 de competențe	Producerea, transportul și distribuția energiei electrice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a laboratorului/proiectului	

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>1. Criterii și metode standard de evaluare pentru proiectarea și analiza sistemelor electroenergetice de complexitate medie;</p> <p>2. Utilizarea unor metode și algoritmi specifici utilizați în proiectarea și analiza rețelelor electrice;</p> <p>3. Utilizarea de aplicații software pentru proiectarea și analiza sistemelor energetice de complexitate medie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selectarea, combinarea și utilizarea adecvată a conceptelor, teoriilor și a metodelor de bază din domeniul programării calculatoarelor și informaticii aplicate specifice ingineriei energetice și electrice și utilizarea lor în cazul sistemelor energetice de complexitate medie; - Utilizarea cunoștințelor de bază asociate programelor software și tehnologiilor digitale pentru efectuarea de demonstrații, calcule numerice, grafică asistată, explicarea și interpretarea unor situații din concepția și proiectarea asistată de calculator a sistemelor electroenergetice de complexitate medie; - Elaborarea de proiecte de complexitate medie utilizând proiectarea asistată de calculator; <p>4. După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> - să utilizeze un pachet software tehnic orientat spre domeniul ingineriei (Matlab/Simulink) pentru calcule de dimensionare a elementelor SEE; - să utilizeze aparatură specifică pentru măsurarea mărimilor electrice din SEE – multimetre și analizoare pentru calitatea energiei.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - 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	Dezvoltarea de competente in domeniul proiectării, analizei și exploatării rețelelor electrice
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asimilarea cunoștințelor privind rolul și componenta rețelelor electrice; 2. Asimilarea cunoștințelor teoretice de bază privind transportul și distribuția energiei electrice; 3. Asimilarea cunoștințelor teoretice necesare dimensionării elementelor rețelelor electrice; 4. Asimilarea cunoștințelor teoretice necesare modelării rețelelor electrice; 5. Asimilarea cunoștințelor teoretice necesare simulării și analizei SEE funcționând în regim permanent normal și de avarie; 6. Proiectarea rețelelor de complexitate medie utilizând principii moderne pentru managementul sistemelor electroenergetice

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Considerații generale privind transportul și distribuția energiei electrice (TDEE)	4	Expunere, discuții	Video-proiector
2. Parametrii și schemele echivalente ale elementelor instalațiilor de transport și distribuție a energiei electrice	4		
3. Calculul electric al rețelelor de distribuție (Structura rețelelor de distribuție, Calculul electric al rețelelor de distribuție în regim permanent, Alegerea secțiunii conductoarelor liniilor electrice)	6		
4. Dimensionarea geometrică a liniilor electrice aeriene	2		

5. Dimensionarea mecanică a liniilor electrice aeriene	2				
6. Pierderi de putere și de energie în rețelele electrice	4				
7. Scurtcircuite în instalațiile electrice de distribuție	4				
8. Rețele electrice inteligente ("smart grid")	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. Dan Călin Peter, Radu-Adrian Tîrnovan , Cristian Barz, Instalații electrice, Cluj-Napoca, U.T. Press, 2017, ISBN 978-606-737-262-5 3. Eremia, M. (Editor), Song, Y.H., Hatzyargyriou, N., Buta, A., Cârțină, Gh. et al. – "Electric Power Systems. Volume I. Electric Networks" (in English), Publishing House of the Romanian Academy, Bucharest, 2006 Materiale didactice virtuale 1. Tîrnovan R. – Rețele electrice, Curs, PPT					
8.2 Laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații		
Laborator					
1. Circuite electrice de curent alternativ	2	Expunere și aplicații	Standuri experimen-tale, video-proiector		
2. Studiul funcționării liniilor de transport a energiei electrice în absența sarcinii	2				
3. Studiul funcționării liniilor de transport a energiei electrice în prezența unei sarcini concentrate	2				
4. Studiul funcționării liniilor de transport a energiei electrice în prezența sarcinilor distribuite (linii în serie)	2				
5. Studiul funcționării în paralel a liniilor de transport a energiei	2				
6. Studiul funcționării liniilor electrice cu neutrul izolat în condițiile punerii la pământ	2				
7. Studiul funcționării liniilor electrice cu neutrul tratat prin bobină de stingere (Petersen) în condițiile punerii la pământ	2				
Proiect					
I. TEMA DE PROIECTARE Să se dimensioneze elementele schemei de alimentare cu energie electrică, să se determine căderile de tensiune și pierderile de putere în rețea (inclusiv alegerea aparatelor de comutație pentru stațiile A, B și C) în funcție de: puterea consumată; tensiunile de alimentare fixate; puterile de scurtcircuit rezultate. Schema electrică monofilară a rețelei în studiu este prezentată în figura 1. Datele de calcul de bază sunt prezentate în tabelul 1, în timp ce în tabelul 2 sunt prezentați multiplicatorii prevăzuți pentru fiecare proiect în parte. Durata de utilizare a sarcinii maxime: $T_{SM} = m_T \times 3500 \text{ h/an}$, pentru toți consumatorii.	14				
II. Memoriu tehnic III. Breviar de calcul 1. Calculul curenților de sarcină 2. Alegerea conductoarelor pentru schema dată 3. Calculul parametrilor elementelor de sistem pentru schema dată 4. Calculul regimului permanent (potențialele nodurilor, circulația curenților, pierderi de putere) 5. Calculul curenților de scurtcircuit					

IV. Alegerea și verificarea aparatelor precum și a echipamentului de înaltă tensiune			
V. Exploatarea instalațiilor proiectate			
1. Exploatarea liniilor electrice aeriene LEA 2. Exploatarea liniilor electrice subterane LES			
Bibliografie 1. Radu-Adrian Tîrnovan , Aurel Botezan, Elena Breaz, Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice. Îndrumător de laborator, Ed. UT. PRESS, Cluj-Napoca, 2017 ISBN 978-606-737-272-4 2. Aurel Botezan, Ioan Vadan, Radu Tîrnovan , Horia Balan, Producerea energiei electrice, Lucrări de laborator, Editura UT. PRESS, ISBN 978-973-662-826 Materiale didactice virtuale 1. Tîrnovan R. – Rețele electrice, Lucrări de laborator, PPT 2. Tîrnovan R. – Rețele electrice, Model proiect, PDF			

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 (3 ore)	50%
10.5 Laborator /Proiect	Întrebări în scris (laborator) și verificare proiect	Test scris și oral (2 ore)	50%
10.6 Standard minim de performanță Condiția de obținere a creditelor este ca nota finală să fie ≥ 5			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Prof.dr.ing. Radu-Adrian TÎRNOVAN	
	Aplicații	Prof.dr.ing. Radu-Adrian TÎRNOVAN	

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