

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	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	ETH, I&AD, EPAE, <b>EM</b> , ISE
1.7 Forma de învățământ	IF-învățământ cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice		Codul disciplinei	36.00	
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Radu-Adrian TÎRNOVAN, radu.tirnovan@enm.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de laborator	Sl.dr.ing. Maria CRISTEA, maria.cristea@enm.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	Examen
2.7 Regimul disciplinei	Categororia formativă			DF	
	Opționalitate			DOB	

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	-	3.3 Practică	-
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	-	3.3 Practică	-
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare											32	
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											10	
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren											20	
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri											2	
(e) Tutoriat											4	
(f) Alte activități											1	
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))								69				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)								125				
3.10 Numărul de credite								5				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Electrotehnică generală, Echipamente electrice, Mașini electrice
4.2 de competențe	

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identificarea principiilor, parametrilor de lucru și a componentelor echipamentelor de fabricație și logistică industrială specifică sistemelor electroenergetice;</li> <li>➤ Utilizarea de metode și modele de proiectare și exploatare a sistemelor electroenergetice;</li> <li>➤ Proiectarea, testarea și exploatarea sistemelor electroenergetice de complexitate medie;</li> <li>➤ Proiectarea, realizarea documentației, testarea și exploatarea sistemelor electroenergetice utilizând concepte, metode și teorii de nivel standard;</li> <li>➤ Elaborarea de proiecte profesionale pentru sistemelor electroenergetice;</li> <li>➤ Deprinderi în rezolvarea unor aplicații specifice managementului energiei electrice;</li> </ul> <p>Dezvoltarea capacității de a utiliza instrumente și metode de management a sistemelor electroenergetice.</p>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă (realizarea temelor pentru studiu independent);</li> <li>➤ Conștientizarea nevoii de formare continuă;</li> <li>➤ utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională;</li> <li>➤ utilizarea eficientă a resurselor de comunicare și formare profesională (Internet, e-mail, baze de date, cursuri on-line etc.), inclusiv folosind limbi străine.</li> </ul>

## 7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	<p>Studentul sumarizează concepte de inginerie energetică, privind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Descrierea și identificarea principalelor elemente componente ale unui Sistem electroenergetic (SEE);</li> <li>➤ Funcționalitatea subsistemelor unui SEE (producerea energiei electrice și elemente de stocare, transportul energiei electrice, distribuția energiei electrice);</li> <li>➤ Elemente aplicate pentru realizarea proiectelor de inginerie.</li> </ul>
Abilități	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Studentul specifică proprietăți tehnice ale elementelor componente ale rețelelor electrice.</li> <li>➤ Studentul evaluează eficiența unor instalații de producere a energiei electrice.</li> <li>➤ Studentul dimensionează și verifică elemente componente ale rețelelor electrice.</li> <li>➤ Studentul realizează o dimensionare primară a unor instalații de producere și stocare a energiei electrice.</li> </ul>
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Studentul lucrează în echipă (în cadrul soluționării temelor primite) și, dacă este necesar, preia coordonarea echipei.</li> <li>➤ Studentul reflectă în mod critic, reflexiv, cu simțul responsabilității și în spirit democratic asupra responsabilităților etice și sociale legate de managementul activităților din domeniul ingineriei energetice, de luarea deciziilor și de formularea opiniilor.</li> </ul>

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competente in domeniul proiectării, exploatării si managementului sistemelor electroenergetice (SEE)
8.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asimilarea cunoștințelor privind rolul si componenta SEE (structura unui SEE) și tendințe in dezvoltarea SEE;</li> <li>2. Asimilarea cunoștințelor teoretice de bază privind producerea energiei electrice: <ul style="list-style-type: none"> <li>- in mari centrale electrice;</li> <li>- producerea distribuită a energiei electrice – producerea energiei electrice din surse regenerabile;</li> <li>- stocarea energiei electrice,</li> <li>- cunoștințe necesare analizei surselor de energiei electrică și redimensionării lor;</li> </ul> </li> </ol>

	<p>3. Asimilarea cunoștințelor teoretice necesare dimensionării elementelor SEE, linii electrice, transformatoare, generatoare etc.</p> <p>4. Asimilarea cunoștințelor teoretice necesare modelării elementelor de sistem, simulării și analizei SEE funcționând în regim permanent normal și de avarie.</p> <p>5. Obținerea unor deprinderi necesare proiectării și managementului SEE de complexitate medie.</p>
--	--

## 9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Structura sistemelor electroenergetice și câteva aspecte specifice	2	Expunere, discuții Prezentarea teoriei sub formă de slide-uri în Power Point	Video-proiector
2. Producerea energiei electrice în centrale termoelectrice clasice	2		
3. Producerea energiei electrice în centrale hidroelectrice	2		
4. Producerea energiei electrice în instalații care utilizează energia eoliană	2		
5. Producerea energiei electrice în instalații care utilizează energia solară	2		
6. Producerea energiei electrice în instalații cu pile cu combustibil	2		
7. Sisteme de stocare a energiei electrice. Clasificare, metode de stocare a energiei electrice	2		
8. Rețele electrice, clasificare, arhitectură	2		
9. Modelarea elementelor unui sistem electroenergetic	2		
10. Dimensionarea electrică a liniilor electrice	2		
11. Calculul regimului permanent de funcționare al SEE	2		
12. Defecte în rețelele electrice. Regimul de scurtcircuit (I)	2		
13. Defecte în rețelele electrice. Regimul de scurtcircuit (II)	2		
14. Principii de protecție în sistemele electroenergetice	2		
<b>Bibliografie</b> 1. Radu-Adrian Tîrnovan, <i>Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice. Note de curs</i> , Ed. UT. PRESS, Cluj-Napoca, 2017, ISBN 978-606-737-273-1 2. Dan Călin Peter, Radu-Adrian Tîrnovan, <i>Transportul și Distribuția Energiei Electrice</i> , Ed. UT. PRESS, Cluj-Napoca 2014, ISBN 978-973-662-960-0 1. Dan Călin Peter, Radu-Adrian Tîrnovan, Cristian Barz, <i>Instalații electrice</i> , Ed. UT. PRESS, Cluj-Napoca, 2020, ISBN 978-606-737-443-8 3. Radu-Adrian Tîrnovan, <i>Protecții Digitale în Sistemele Electroenergetice</i> , Editura U.T.Press, Cluj-Napoca - 2019, ISBN 978-606-737-370-7 Materiale didactice virtuale: Tîrnovan R., <i>Producerea, transportul și distribuția energiei electrice</i> , Curs, PPT			

9.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Construcția centralelor termoelectrice convenționale cu abur (CCA)	2	Prezentare a teoriei sub formă de slide-uri în Power Point. Efectuarea de	Video-proiector, standuri experiment
2. Construcția centralelor nucleare – electrice	2		
3. Instalațiile centralelor hidroelectrice	2		

9.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
4. Elemente constructive ale liniilor electrice. Conductoarele liniilor electrice	2		
5. Elemente constructive ale liniilor electrice aeriene. Izolatoare	2		
6. Elemente constructive ale liniilor electrice aeriene. Suportți (stâlpi)	2		
7. Construcția stațiilor electrice	2		
8. Descrierea și caracteristicile tehnice ale simulatorului destinat studiului rețelelor electrice	2		
9. Pornirea și oprirea sistemului motor – generator și studiul conectării în paralel a două generatoare sincrone	2		
10. Studiul funcționării liniilor de transport a energiei electrice în absența sarcinii și în condițiile creșterii capacității electrice	2		
11. Studiul funcționării liniilor de transport a energiei electrice în prezența sarcinii	2		
12. Studiul funcționării liniilor de transport a energiei electrice în prezența sarcinilor distribuite (linii în serie)	2		
13. Protecția maximală de curent a rețelelor radiale	2		
14. Protecția maximală de curent direcționată a rețelelor alimentate la două capete	2		
<p>Bibliografie</p> <p>4. Radu-Adrian Tîrnovan, <i>Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice. Note de curs</i>, Ed. UT. PRESS, Cluj-Napoca, 2017, ISBN 978-606-737-273-1</p> <p>1. Radu-Adrian Tîrnovan, Aurel Botezan, Elena Breaz, <i>Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice. Îndrumător de laborator</i>, Ed. UT. PRESS, Cluj-Napoca, 2017 ISBN 978-606-737-272-4</p> <p>2. Maria Cristea, Radu-Adrian Tîrnovan, Aurel Botezan, Ciprian Cristea, <i>Transportul și distribuția energiei electrice : îndrumător de laborator</i>, ISBN 978-606-737-668-5, Ed. "UT. PRESS" Cluj-Napoca, 2023</p> <p>Materiale didactice virtuale:</p> <p>1. Maria Cristea, Radu Tîrnovan, <i>Producerea, transportul și distribuția energiei electrice</i>, Lucrări de laborator, PPT</p>			

#### 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	Rezolvare de aplicații și întrebări teoretice, în scris	Probă scrisă (3 ore)	70%
11.5 Laborator	Întrebări în scris și verificare laborator	Test scris și oral (1 oră)	30%
11.6 Standard minim de performanță			
Condiția de obținere a creditelor este ca nota finală $\geq 5$			

<b>Data completării:</b>	<b>Titulari</b>	<b>grad didactic, titlu Prenume NUME</b>	<b>Semnătura</b>
Mai 2025	Curs	Prof.dr.ing. Radu-Adrian TÎRNOVAN	
	Aplicații	SL.dr.ing. Maria CRISTEA	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Mașini și Acționări Electrice Iunie 2025	Director Departament Mașini și Acționări Electrice Prof.Dr.Ing. Petre Dorel TEODOSESCU
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrică 30.06.2025	Decan, Conf. Dr. Ing. Andrei CZIKER