

## 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                     | Electrotehnică și Masurări  |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie Electrică / Inginerie Energetică/Științe inginerești aplicate |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență   |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | ETH, I&AD, EPAE, EM, ISE, IMed-Cluj                                     |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF-învățământ cu frecvență  |
| 1.8 Codul disciplinei                 | 36.00   |

### 2. Date despre disciplină

|  |  |               |   |                       |     |
|--|--|---------------|---|-----------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | Producerea, 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 | As.drd.ing. Maria CRISTEA, maria.cristea@enm.utcluj.ro         |               |   |                       |     |
| 2.4 Anul de studiu                       | 3  | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | E   |
| 2.7 Regimul disciplinei                  | Categoría formativă  |               |   |                       | DID |
|  | Opționalitate  |               |   |                       | DOB |

### 3. Timpul total estimate

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

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

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului      |  |
| 5.2. de desfășurare a laboratorului |  |

### 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; 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.</li> </ul>  |

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

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Dezvoltarea de competente in domeniul proiectării, exploatării si managementului sistemelor electroenergetice (SEE)  |
| 7.2 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 electrica si redimensionării lor;</li> </ul> </li> <li>3. Asimilarea cunoștințelor teoretice necesare dimensionării elementelor SEE, linii electrice, transformatoare, generatoare etc.</li> <li>4. Asimilarea cunoștințelor teoretice necesare modelarii elementelor de sistem, simulării și analizei SEE funcționând in regim permanent normal si de avarie.</li> <li>5. Obținerea unor deprinderi necesare proiectării și managementului SEE de complexitate medie.</li> </ol> |

### 8. Conținuturi

| 8.1 Curs   | Nr. ore | Metode de predare   | Observații      |
|--|---------|---|-----------------|
| 1. Structura sistemelor electroenergetice și câteva aspecte specifice          | 2       | Expunere, discutii<br>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              |   |  |
| <p><b>Bibliografie</b></p> <p>1. <b>Radu-Adrian Tîrnovan</b>, Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice. Note de curs, Ed. UT. PRESS, Cluj-Napoca, 2017, ISBN 978-606-737-273-1</p> <p>2. Dan Călin Peter, <b>Radu-Adrian Tîrnovan</b>, Transportul și Distribuția Energiei Electrice, Ed. UT. PRESS, Cluj-Napoca 2014, ISBN 978-973-662-960-0</p> <p>3. Dan Călin Peter, <b>Radu-Adrian Tîrnovan</b>, Cristian Barz, Instalații electrice, Ed. UT. PRESS, Cluj-Napoca, 2017, ISBN 978-606-737-262-5</p> <p>4. <b>Radu-Adrian Tîrnovan</b>, Protecții Digitale în Sistemele Electroenergetice, Editura U.T.Press, Cluj-Napoca - 2019, ISBN 978-606-737-370-7</p> <p>Materiale didactice virtuale:<br/>Tîrnovan R., Producerea, transportul și distribuția energiei electrice, Curs, PPT</p> |                |   |  |
| <b>8.2 Laborator</b>  | <b>Nr. ore</b> | <b>Metode de predare</b>  | <b>Observații</b>  |
| 1. Construcția centralelor termoelectrice convenționale cu abur (CCA)   | 2              | Prezentarea teoriei sub formă de slide-uri în Power Point.<br>Efectuarea de lucrări practice utilizând standurile din dotare. | Video-proiector, standuri experimentale, aparatură de măsurare specifică |
| 2. Construcția centralelor nucleare – electrice   | 2              |   |  |
| 3. Instalațiile centralelor hidroelectrice  | 2              |   |  |
| 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 direcțională de curent a liniilor alimentate de la două capete   | 2              |   |  |
| <p><b>Bibliografie</b></p> <p>1. <b>Radu-Adrian Tîrnovan</b>, Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice. Note de curs, Ed. UT. PRESS, Cluj-Napoca, 2017, ISBN 978-606-737-273-1</p> <p>2. <b>Radu-Adrian Tîrnovan</b>, 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>Materiale didactice virtuale:</p>  |                |   |  |

1. Tîrnovan R., Producerea, transportul și distribuția energiei electrice, Lucrări de laborator, PPT

**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, energetice și al științelor ingineresti aplicate.

**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)       | 70%                          |
| 10.5 Laborator   | Întrebări în scris și verificare laborator              | Test scris și oral (1 oră) | 30%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță<br>Condiția de obținere a creditelor este ca nota finală $\geq 5$ |   |                            |                              |

| Data completării: | Titulari  | Titlu Prenume NUME                | Semnătura |
|-------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|
| 08.09.2021        | Curs      | Prof.dr.ing. Radu-Adrian TÎRNOVAN |           |
|                   | Aplicații | As.drd.ing. Maria CRISTEA         |           |
|                   |           |                                   |           |
|                   |           |                                   |           |

|  |   |
|--|---|
| Data avizării în Consiliul Departamentului Electrotehnică și Măsurări<br>Septembrie 2021 | Director Departament<br>Prof.dr.ing. Călin Munteanu |
| Data aprobării în Consiliul Facultății Inginerie Electrică<br>Septembrie 2021            | Decan<br>Conf.dr.ing. Andrei Cziker                 |