



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior/            | <b>Universitatea Națională de Știință și Tehnologie<br/>POLITEHNICA din București</b> |
| 1.2 Facultatea                                    | <b>Facultatea de Energetică</b>                                                       |
| 1.3 Departamentul                                 | <i>Departamentul de Sisteme Electroenergetice (DSEE)</i>                              |
| 1.4 Domeniul de studii universitare               | Inginerie Energetică                                                                  |
| 1.5 Programul de studii universitare              | <i>Ingineria Sistemelor Electroenergetice</i>                                         |
| 1.6 Ciclul de studii universitare                 | Licență                                                                               |
| 1.7 Limba de predare                              | Română                                                                                |
| 1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor | București                                                                             |

2. Date despre disciplină

|                                                               |                                                                                      |                       |                   |                        |   |                          |    |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|---|--------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei<br>(ro)<br>(en)                     | <b>Mașini și acționări electrice</b><br><b>Electrical machines and drive systems</b> |                       |                   |                        |   |                          |    |
| 2.2 Titularul/ii activităților de curs                        |                                                                                      |                       |                   |                        |   |                          |    |
| 2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect |                                                                                      |                       |                   |                        |   |                          |    |
| 2.4 Anul de studiu                                            | 3                                                                                    | 2.5 Semestrul         | I                 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Statutul disciplinei | Ob |
| 2.8 Categoria formativă                                       | D                                                                                    | 2.9 Codul disciplinei | UPB.02.D.05.I.060 |                        |   |                          |    |

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                    |                  |                    |    |                               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|----|-------------------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                      | 4                | Din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator/proiect | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                             | 56               | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator/proiect | 28  |
| Distribuția fondului de timp:                                                      |                  |                    |    |                               | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                        |                  |                    |    |                               | 40  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate |                  |                    |    |                               |     |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri    |                  |                    |    |                               |     |
| Tutorat                                                                            |                  |                    |    |                               | 2   |
| Examinări                                                                          |                  |                    |    |                               | 2   |
| Alte activități (dacă există):                                                     |                  |                    |    |                               | 0   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                    | 44               |                    |    |                               |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                          | 100 <sup>1</sup> |                    |    |                               |     |
| 3.9 Numărul de credite                                                             | 4 <sup>2</sup>   |                    |    |                               |     |

<sup>1</sup> Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

<sup>2</sup> Se va completa conform planului de învățământ.



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

|                                |                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum              | Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none"><li>• Bazele Electrotehnicii 1</li><li>• Bazele Electrotehnicii 2</li></ul>                    |
| 4.2 de rezultate ale învățării | <ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea și aplicarea legilor/teoremelor circuitelor electrice</li><li>• Cunoașterea și aplicarea legilor câmpului electromagnetic</li></ul> |

#### 5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector.</li></ul>                                                                                                                                                                              |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului | <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: platforme de încercare a tipurilor de bază ale mașinilor electrice (transformatoare, mașini asincrone, mașini sincrone, mașini de curent continuu).</li></ul> |

#### 6. Obiectiv general

Disciplina **Mașini și acționări electrice** se studiază în cadrul domeniului de studiu Inginerie Energetică, programele de studiu Termoelectrică, Energetică și Tehnologii Nucleare, Managementul Energiei, Ingineria Sistemelor Electroenergetice și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți.

**Cursul** are ca principal obiectiv prezentarea și înțelegerea de către studenți a noțiunilor fundamentale specifice mașinilor și acționărilor electrice: principiile de funcționare, elementele constructive, ecuațiile și modelele matematice cu evidențierea parametrilor, metodele experimentale de determinare și de evaluare a performanțelor funcționale, precum și metodele de calculul ale unor mărimi specifice pornind de la date nominale existente.

**Aplicațiile de laborator** au ca principal obiectiv completarea noțiunilor teoretice predate la curs prin realizarea de montaje experimentale, efectuarea de măsurători și prelucrarea matematică și grafică a rezultatelor obținute în vederea determinării unor parametri, mărimi, respectiv caracteristici de funcționare specifice mașinilor electrice studiate.

#### 7. Rezultatele învățării

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe | <p><i>Identifică, formulează, analizează principiile circuitelor de energie energetică și riscurile asociate acestora.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• clasifică mașinile electrice în funcție de anumite criterii specifice (precum tipul conversiei, tipul curentului la bornele principale, numărul de faze etc.);</li><li>• definește principalele date nominale ale mașinilor electrice;</li><li>• recunoaște și înțelege rolul componentelor unei mașini electrice;</li><li>• explică modul de funcționare a diferitelor tipuri de mașini electrice;</li><li>• definește principalele caracteristicile de funcționare ale mașinilor electrice.</li></ul> |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abilități                     | <p><i>Ajustează proiectele de produse sau de părți de produse astfel încât acestea să îndeplinească cerințele.</i></p> <p><i>Să dezvolte tehnici și instrumente caracteristice ingineriei moderne, necesare practicării ingineriei energetice.</i></p> <p><i>Să conceapă un sistem, o componentă sau un proces care să răspundă nevoilor dorite în cadrul unor constrângeri realiste cum ar fi cele economice, de siguranță, de mediu, etice și durabile.</i></p> <p><i>Citește și înțelege schemele electrice care arată conexiunile dintre echipamente.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• determină prin calcule mărimi specifice mașinilor electrice pe baza datelor nominale sau de catalog ale acestora;</li><li>• determină experimental principalele caracteristici de funcționare ale mașinilor electrice;</li><li>• selectează mașina electrică potrivită pentru o aplicație dată și argumentează soluția identificată;</li><li>• interpretează rezultate obținute prin încercări experimentale ale mașinilor electrice și formulează concluzii cu privire la performanțelor acestora;</li><li>• lucrează în echipă în vederea rezolvării unei probleme practice din domeniul mașinilor și acționărilor electrice.</li></ul> |
| Responsabilitate și autonomie | <p><i>Recunosc nevoia de învățare independentă, pe tot parcursul vieții.</i></p> <p><i>Să aibă abilitatea să lucreze la sarcini tehnice în echipă și, dacă este necesar, să preia coordonarea echipei.</i></p> <p><i>Să identifice problemele și să le rezolve folosind diverse tehnici de cercetare și de lucru.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• folosește diverse metode și instrumente pentru a comunica informații din domeniul disciplinei în mod eficient, pentru a descrie activitățile și a comunica rezultatele lor unui public specializat și nespecializat în contexte naționale și internaționale și societății în general;</li><li>• comunică și colaborează cu ceilalți colegi și cadrele didactice în desfășurarea activităților didactice;</li><li>• ia decizii în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare a mașinilor și acționărilor electrice;</li><li>• se angajează independent în procesul de învățare pe tot parcursul vieții;</li><li>• se informează, documentează și interpretează informații și date din domeniul disciplinei.</li></ul>                                                                                                          |

## 8. Metode de predare

**Cursul** este predat utilizând mijloace multimedia moderne (materiale realizate în Power Point, materiale video etc.) complete, acolo unde este cazul, prin explicații suplimentare la tablă. Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. Cursul curent debutează cu o scurtă recapitulare a elementelor prezentate în cursul anterior. Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire. Suportul de curs și bibliografia asociată sunt puse la dispoziția studenților pe Platforma Moodle UPB <https://curs.upb.ro/>. Activitatea de predare este interactivă, oferind posibilitatea studenților de a primi imediat răspuns, la neclaritățile apărute pe parcursul expunerii.

În cadrul **laboratorului**, studenții vor avea posibilitatea de a lucra în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini didactice specifice. Fișele de laborator vor fi disponibile online pe Platforma Moodle UPB <https://curs.upb.ro/>. Încercările experimentale vor fi efectuate pe standurile existente în sala EA017, din cadrul Facultății de Inginerie Electrică. Datele măsurate în laborator sunt prelucrate ulterior de către studenți, în mod



individual, iar pe baza lor se vor întocmi referatele de laborator care vor include scheme electrice, date nominale, calcule, grafice, concluzii etc.

## 9. Conținuturi

| CURS      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Capitolul | Conținutul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Nr. ore |
| I         | Noțiuni introductive. Regimurile de funcționare ale mașinilor electrice. Structura unui sistem de acționare electrică. Materiale de bază folosite în construcția mașinilor electrice. Inductivități.                                                                                                                                                                 | 2       |
| II        | Transformatorul electric. Elemente constructive. Principiul de funcționare al transformatorului ideal. Teoria tehnică a transformatorului monofazat. Transformatorul trifazat. Grupe de conexiuni. Funcționarea în paralel a transformatoarelor electrice. Transformatoare speciale.                                                                                 | 8       |
| III       | Mașina asincronă. Elemente constructive. Câmpuri magnetice învârtitoare. Principiul de funcționare al mașinii asincrone ca motor. Ecuații de funcționare, scheme echivalente și diagrama de fazori. Caracteristicile de funcționare ale motorului asincron. Metode de pornire, reglare a turației și frânare. Mașini asincrone speciale.                             | 6       |
| IV        | Mașina sincronă. Elemente constructive. Principiile de funcționare ale mașinii sincrone ca generator/motor. Ecuații de funcționare, scheme echivalente și diagrame de fazori ale generatorului sincron. Funcționarea generatorului sincron pe rețea proprie și pe rețeaua de putere infinită. Motorul sincron. Mașini sincrone speciale.                             | 6       |
| V         | Mașina de curent continuu. Elemente constructive. Principiile de funcționare ale mașinii de curent continuu ca generator/motor. Generatoare de curent continuu. Scheme electrice și ecuații de funcționare. Motoare de curent continuu. Scheme electrice și ecuații de funcționare. Caracteristici de funcționare. Metode de pornire, reglare a turației și frânare. | 6       |
| Total:    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 28      |

### Bibliografie:

1. Alina Machedon, *Mașini și Acționări Electrice*, UPB– Suport de curs, online pe Platforma Moodle UPB <https://curs.upb.ro/>
2. Daniel Ilina, *Mașini și Acționări Electrice*, UPB– Suport de curs, online pe Platforma Moodle UPB <https://curs.upb.ro/>
3. Tiberiu Tudorache, *Mașini și Acționări Electrice*, UPB– Suport de curs, online pe Platforma Moodle UPB <https://curs.upb.ro/>
4. Ion-Daniel Ilina, *Masini și acționări electrice*, Editura Politehnica Press, București 2016.
5. Craiu O, Tudorache T, *Mașini și acționări electrice*, Editura Politehnica Press, 2015.
6. Constantin Ghiță: *Mașini electrice*, Editura Matrix Rom, București, 2005.

| LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT |                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Nr. crt.                   | Conținutul                                                                                                                                                                                                                                                      | Nr. ore |
| 1.                         | Introducere. Protecția muncii. Prezentarea laboratorului                                                                                                                                                                                                        | 2       |
| 2.                         | Transformatorul electric. Elemente constructive. Încercările de gol, scurtcircuit și de funcționare în sarcină ale transformatorului monofazat. Transformatorul trifazat. Grupe de conexiuni. Funcționarea în paralel a transformatoarelor trifazate. Aplicații | 8       |



|               |                                                                                                                                         |           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.            | Motorul asincron trifazat. Elemente constructive. Funcționarea în sarcină a motorului asincron. Metode de reglare a turației. Aplicații | 4         |
| 4.            | Generatorul sincron. Elemente constructive. Funcționarea pe rețea proprie. Funcționarea pe rețeaua de putere infinită. Aplicații        | 6         |
| 5.            | Mașina de curent continuu. Elemente constructive. Generatoare/Motoare de curent continuu. Caracteristici de funcționare. Aplicații      | 6         |
| 6.            | Verificare finală și încheierea situației la laborator                                                                                  | 2         |
| <b>Total:</b> |                                                                                                                                         | <b>28</b> |

**Bibliografie:**

1. Alina Machedon, Ion-Daniel Ilina, Tiberiu Tudorache, Leonard Marius Melcescu: *Mașini și Acționări Electrice, UPB – Materiale suport pentru aplicații*, online pe Platforma Moodle UPB <https://curs.upb.ro/>
2. Leonard Marius Melcescu, Ovidiu Craiu, *Mașini electrice - Îndrumar de laborator*, Editura Politehnica Press, 2016.
3. M. Morega, A. Machedon, *Mașini electrice - Îndrumar pentru aplicații*, Ediția a 2a, Editura Matrix Rom, București 2005.
4. Tiberiu Tudorache, Ovidiu Craiu: *Electrical Machines. Laboratory Works and Problems*, Editura Politehnica Press, 2013.

**10. Evaluare**

| Tip activitate                       | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                      | 10.3 Pondere din nota finală |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                            | <ul style="list-style-type: none"><li>- Se evaluează capacitatea studentului de a prezenta în mod logic și consistent subiecte teoretice din materia prezentată la curs.</li><li>- Se evaluează capacitatea studentului de a rezolva probleme din domeniul mașinilor electrice</li></ul>                                                                                  | Examinare scrisă în sesiunea de examene prin care se evaluează cunoștințele studentului privind aspectele teoretice predate și capacitatea acestuia de a rezolva probleme de calcul specifice domeniului mașinilor electrice | 50%                          |
| 10.5 Seminar/laborator/proiect       | <ul style="list-style-type: none"><li>- Se evaluează capacitatea studentului de a corela noțiunile teoretice prezentate la curs cu aspectele practice studiate la laborator.</li><li>- Se evaluează capacitatea studentului de a realiza referate tehnice privind încercările mașinilor electrice și capacitatea acestuia de a interpreta rezultatele obținute.</li></ul> | Evaluarea referatelor de laborator elaborate individual de către studenți                                                                                                                                                    | 20%                          |
|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Test/teste de verificare (intermediară/finală)                                                                                                                                                                               | 30%                          |
| 10.6 Condiții de promovare           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                              |                              |
| Obținerea a 50% din punctajul total. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                              |                              |



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie**  
**POLITEHNICA București**  
**Facultatea de Energetică**



Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Data avizării în  
departament

Director de departament  
Prof. dr. ing. Ion TRIȘTIU

Data aprobării în  
Consiliul Facultății

Decan  
Prof. dr. ing. Lăcrămioara – Diana ROBESCU