



### FIȘA DISCIPLINEI

#### 1. Date despre program

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București |
| 1.2 Facultatea                        | Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației                 |
| 1.3 Departamentul                     | Telecomunicații  |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale    |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Masterat   |
| 1.6 Specializarea                     | Controlul și Propulsia Vehiculelor Electrice                           |

#### 2. Date despre disciplină

|  |   |                       |                   |                        |      |                         |    |
|--|---|-----------------------|-------------------|------------------------|------|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei (ro)<br>(en)             | Mașini electrice<br>Electrical Machines |                       |                   |                        |      |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs                | Prof. Dr. Tiberiu Tudorache             |                       |                   |                        |      |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator | Prof. Dr. Tiberiu Tudorache             |                       |                   |                        |      |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                                 | 1                                       | 2.5 Semestrul         | II                | 2.6. Tipul de evaluare | E    | 2.7 Regimul disciplinei | Ob |
| 2.8 Tipul disciplinei                              | DA                                      | 2.9 Codul disciplinei | UPB.04.M1.O.24-08 | 2.10 Tipul de notare   | Nota |                         |    |

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

|  |       |                    |      |                       |     |
|--|-------|--------------------|------|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână  | 2     | Din care: 3.2 curs | 1.00 | 3.3 seminar/laborator | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ   | 28.00 | Din care: 3.5 curs | 14   | 3.6 seminar/laborator | 14  |
| Distribuția fondului de timp:  |       |                    |      |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                        |       |                    |      |                       |     |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate |       |                    |      |                       | 67  |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri    |       |                    |      |                       |     |
| Tutorat  |       |                    |      |                       | 2   |
| Examinări  |       |                    |      |                       | 3   |
| Alte activități (dacă există):   |       |                    |      |                       | 0   |
| 3.7 Total ore studiu individual  | 72.00 |                    |      |                       |     |
| 3.8 Total ore pe semestru  | 100   |                    |      |                       |     |
| 3.9 Numărul de credite   | 4     |                    |      |                       |     |

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

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| 4.1 de curriculum              | Studii de licență în domeniul fundamental al științelor ingineresti |
| 4.2 de rezultate ale învățării | -   |

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

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 5.1 Curs                          | Sala de curs trebuie dotată cu videoproiector și tablă. |
| 5.2 Seminar/<br>Laborator/Proiect | Sala de curs trebuie dotată cu videoproiector și tablă. |



**6. Obiectiv general** (Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)

Această disciplină își propune să familiarizeze studenții cu principalele noțiuni teoretice aferente mașinilor electrice cu aplicație în industria autovehiculelor. Aspectele teoretice prezentate vizează elementele constructive specifice, modul de simbolizare, principiile de funcționare, ecuațiile, respectiv caracteristicile de funcționare în diverse regimuri de lucru ale mașinilor electrice.

Aplicațiile prezentate la seminar au ca principal obiectiv consolidarea noțiunilor teoretice prin dobândirea de abilități practice privind calculul unor mărimi specifice mașinilor electrice, pornind de la datele principale ale acestora, în condițiile funcționării lor în anumite regimuri de lucru impuse.

**7. Competențe** (Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Specifice</b>               | <p>Demonstrează că deține <b>cunoștințe</b> de bază în domeniul mașinilor electrice</p> <p><b>Corelează cunoștințele</b></p> <p><b>Aplică în practică</b> cunoștințele dobândite</p> <p><b>Aplică</b> metode și instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru <b>realizarea procesului de evaluare și diagnoză</b> a unei situații, în funcție de problemele identificate/raportate, și <b>identifică</b> soluții.</p> <p><b>Argumentează și analizează</b> coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifică.</p> <p><b>Comunicare orală și în scris într-o limbă străină (engleză):</b> demonstrează înțelegerea vocabularului aferent domeniului, în limba engleză.</p>  |
| <b>Transversale (generale)</b> | <p><b>Lucrează în echipă și comunică eficient</b>, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru <b>rezolvarea de situații</b> de complexitate medie.</p> <p><b>Autonomie și gândire critică:</b> abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții.</p> <p><b>Capacitate de analiză și sinteză:</b> prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.</p> <p><b>Respectă principiile de etică academică:</b> în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate.</p> <p>Pune în practică elemente de <b>inteligentă emoțională</b> în gestionarea socio-emoțională adecvată a unor situații din viața reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine și obiectivitate în luarea deciziilor sau în situații de stres.</p> |

**8. Rezultatele învățării** (Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplurilor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)



|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Cunoștințe</b>                    | <p><i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Enumeră</b> cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului.</li><li><b>Definește</b> noțiuni specifice domeniului.</li><li><b>Describe/clasifică</b> noțiuni/procese/fenomene/structuri asociate disciplinei.</li><li><b>Evidențiază consecințe și relații.</b></li></ul>   |
| <b>Aptitudini</b>                    | <p><i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Selectează și grupează</b> informații relevante într-un context dat.</li><li><b>Utilizează argumentat principii specifice în vederea identificării și alegerii unei mașini electrice pe baza unor elemente cunoscute în prealabil.</b></li><li><b>Lucrează productiv în echipă.</b></li><li><b>Elaborează un raport tehnic.</b></li><li><b>Rezolvă</b> aplicații de calcul numeric specifice domeniului.</li><li><b>Interpretează</b> adecvat relații de cauzalitate.</li><li><b>Analizează și compară performanțele unor mașini electrice destinate industriei auto.</b></li><li><b>Identifică soluții și elaborează</b> planuri de rezolvare în domeniu.</li><li><b>Argumentează</b> soluțiile identificate/modurile de rezolvare.</li></ul>   |
| <b>Responsabilitate și autonomie</b> | <p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Selectează</b> surse bibliografice potrivite și le analizează.</li><li><b>Respectă principiile de etică academică</b>, citând corect sursele bibliografice utilizate.</li><li><b>Demonstrează receptivitate</b> pentru contexte noi de învățare.</li><li><b>Manifestă colaborare</b> cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice</li><li><b>Demonstrează autonomie</b> în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat</li><li><b>Manifestă responsabilitate socială</b> prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică</li><li><b>Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate</b> pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.</li><li><b>Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei</b> la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</li><li><b>Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse</b> în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.</li><li><b>Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială</b> în domeniul de specialitate.</li><li><b>Demonstrează abilități de management</b> al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).</li></ul> |

**9. Metode de predare** (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)



Cursul este predat utilizând mijloace multimedia moderne (materiale realizate în Power Point, materiale video etc.) completate, 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 unor noțiuni generale specifice.

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 seminarului, studenții vor rezolva diferite aplicații de calcul specifice. Materialele de seminar vor fi disponibile online pe Platforma Moodle UPB <https://curs.upb.ro/>.

## 10. Conținuturi

| CURS      |   |         |
|-----------|---|---------|
| Capitolul | Conținutul  | Nr. ore |
| 1         | Transformatorul electric. Construcția transformatorului. Teoria și ecuațiile transformatorului monofazat. Scheme electrice echivalente și diagrame de fazori. Date nominale și simbolizare. Bilanțul de puteri și randamentul transformatorului electric. Caracteristicile de funcționare ale transformatorului electric. Transformatoare trifazate.  | 4       |
| 2         | Mașina de curent continuu. Construcția mașinii de curent continuu. Câmpuri magnetice în mașina de curent continuu. Date nominale și simbolizare. Teoria și ecuațiile mașinii de curent continuu. Cuplul și puterea electromagnetică. Bilanțul de puteri și randamentul mașinii de curent continuu. Caracteristicile de funcționare ale mașinii de curent continuu. Metode de pornire, frânare și reglare a turației. Motoare de curent continuu speciale. | 4       |
| 3         | Mașina asincronă. Construcția mașinii asincrone. Date nominale și simbolizare. Câmpuri magnetice învâtoare și turația de sincronism. Teoria și ecuațiile motorului asincron. Schema echivalentă și diagrama de fazori. Cuplul și puterea mecanică. Cuplul electromagnetic. Bilanțul de puteri. Caracteristicile de funcționare ale motorului asincron. Formula lui Kloss. Metode de pornire, frânare și reglare a turației.                               | 3       |
| 4         | Mașina sincronă. Construcția mașinii sincrone. Date nominale și simbolizare. Teoria mașinii sincrone. Ecuații, scheme echivalente și diagrame de fazori ale mașinii sincrone. Caracteristicile de funcționare ale mașinii sincrone. Mașini sincrone speciale.   | 3       |
|           | <b>Total:</b>   | 14      |

### Bibliografie:

1. Tudorache T. - "Electrical Machines", course electronic support (link-ul cursului din Moodle)
2. Craiu O., Tudorache T. - "Mașini și acționări electrice", Editura Politehnica Press, 2015
3. Yadav DS., Manish M. - "Electric Propulsion Motors: A Comparative Review for Electric and Hybrid Electric Vehicles", IEEE International Conference on Distributed Computing and Electrical Circuits and Electronics (ICDCECE) 2022.
4. Ghita C. - "Convertoare electromecanice 1". Editura ICPE 1998.
5. Ghita C. - "Convertoare electromecanice 2". Editura ICPE 1999.



| SEMINAR  |   |         |
|----------|---|---------|
| Nr. crt. | Conținutul  | Nr. ore |
| 1        | Transformatoare monofazate și trifazate. Aplicații. | 4       |
| 2        | Mașini de curent continuu. Aplicații.               | 3       |
| 3        | Mașina asincronă. Aplicații.                        | 4       |
| 4        | Mașina sincronă. Aplicații                          | 2       |
| 5        | Test verificare                                     | 1       |
|          | <b>Total:</b>                                       | 14      |

**Bibliografie:**

1. Tudorache T. - "Electrical Machines", course electronic support (link-ul cursului din Moodle)
2. Craiu O., Tudorache T. - "Mașini și acționari electrice", Editura Politehnica Press, 2015
3. Yadav DS., Manish M. - "Electric Propulsion Motors: A Comparative Review for Electric and Hybrid Electric Vehicles", IEEE International Conference on Distributed Computing and Electrical Circuits and Electronics (ICDCECE) 2022.
4. Ghita C. - "Convertoare electromecanice 1". Editura ICPE 1998.
5. Ghita C. - "Convertoare electromecanice 2". Editura ICPE 1999.

## 11. Evaluare

| Tip activitate                       | 11.1 Criterii de evaluare  | 11.2 Metode de evaluare                         | 11.3 Pondere din nota finală |
|--------------------------------------|--|---|------------------------------|
| 11.4 Curs                            | Abordarea unor subiecte referitoare la noțiunile teoretice prezentate. | Examen scris                                    | 50                           |
| 11.5 Seminar/laborator/proiect       | Rezolvarea unei teme de casă.  | Evaluare temă de casă                           | 25                           |
|                                      | Test de verificare   | Evaluare mod de rezolvare a subiectelor primite | 25                           |
| 11.6 Condiții de promovare           |  |   |                              |
| Obținerea a 50% din punctajul total. |  |   |                              |

## 12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEIS)

Prin activitățile desfășurate, studenții dezvoltă abilități de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a situației existenței în domeniul auto

În dezvoltarea conținutului disciplinei s-au avut în vedere cunoștințe / aspecte / fenomene descrise de literatura de specialitate / cercetările proprii publicate / prezentate etc.



Cursul are un conținut similar cursurilor desfășurate în alte universități de renume.

Prin activitățile asociate disciplinei se are în vedere dezvoltarea abilităților absolventului de a gestiona situații practice cu care se poate confrunta în viața reală în scopul creșterii contribuției acestuia la îmbunătățirea mediului socio-economic.



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București**  
**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**  
**Tehnologia Informației**



|  |   |                             |
|--|---|-----------------------------|
| Data completării                       | Titular de curs   | Titular(i) de aplicații     |
| 18.10.2024                             | Prof. Dr. Tiberiu Tudorache   | Prof. Dr. Tiberiu Tudorache |
| Data avizării în departament           | Director de departament   |                             |
| 27.10.2024                             | Conf. Dr. Serban Georgica Obreja<br> |                             |
| Data aprobării în Consiliul Facultății | Decan   |                             |
| 25.10.2024                             | Prof. Dr. Mihnea Udrea<br>         |                             |