

## 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 Măsurări            |
| 1.4 | Domeniul de studii                | Inginerie Electrică                   |
| 1.5 | Ciclul de studii                  | Licență                               |
| 1.6 | Programul de studii/Calificarea   | Sisteme Electrice în engleză          |
| 1.7 | Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență          |
| 1.8 | Codul disciplinei                 | 46.00                                 |

### 2. Date despre disciplina

|                       |                                                 |                                 |   |              |  |    |
|-----------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|---|--------------|--|----|
| 2.1                   | Denumirea disciplinei                           | Convertoare statice de putere   |   |              |  |    |
| 2.2                   | Titular curs                                    | Prof. Daniel FODOREAN, PhD Eng. |   |              |  |    |
| 2.3                   | Titular activități de laborator/seminar/proiect | Prof. Daniel FODOREAN, PhD Eng. |   |              |  |    |
| 2.4 An de studii      | III                                             | 2.5 Semestru                    | 2 | 2.6 Evaluare |  | E  |
| 2.7 Categorie subiect | Caracter Formativ                               |                                 |   |              |  | DS |
|                       | Regimul Disciplinei                             |                                 |   |              |  | DI |

### 3. Timpul estimat

|                                                                                    |    |          |          |    |             |   |               |    |             |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----------|----|-------------|---|---------------|----|-------------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                      | 5  | din care | 3.2 curs | 2  | 3.3 Seminar | - | 3.3 laborator | 2  | 3.3 proiect | 1  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                             | 70 | din care | 3.5 curs | 28 | 3.6 Seminar | - | 3.6 laborator | 42 | 3.6 proiect | 14 |
| 3.7 Studiu individual:                                                             |    |          |          |    |             |   |               |    |             |    |
| (a) studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                    |    |          |          |    |             |   |               |    |             | 30 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice și pe teren |    |          |          |    |             |   |               |    |             | 11 |
| (c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri            |    |          |          |    |             |   |               |    |             | 9  |
| (d) Tutoriat                                                                       |    |          |          |    |             |   |               |    |             | 3  |
| (e) Examinări                                                                      |    |          |          |    |             |   |               |    |             | 2  |
| (f) Alte activități                                                                |    |          |          |    |             |   |               |    |             |    |
| 3.8 Total ore studiu individual (summ (3.7(a)....3.7(f)))                          |    |          |          |    | 55          |   |               |    |             |    |
| 3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)                                                |    |          |          |    | 125         |   |               |    |             |    |
| 3.10 Număr de credite                                                              |    |          |          |    | 5           |   |               |    |             |    |

### 4. Precondiții (unde este cazul)

|     |               |                                                                     |
|-----|---------------|---------------------------------------------------------------------|
| 4.1 | De curriculum | Mașini și acționări electrice, electronică de putere, automatizică. |
| 4.2 | De competențe |                                                                     |

### 5. Condiții (unde este cazul)

|     |                                  |                                        |
|-----|----------------------------------|----------------------------------------|
| 5.1 | Pentru curs                      | Implicare active.                      |
| 5.2 | Pentru desfășurarea aplicațiilor | Prezența la laborator este obligatorie |

## 6. Competențe Specifice

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | Teoria circuitelor electrice și magnetice, electro-mecanice. Dezvoltarea de modele matematice pentru simularea sistemelor electromecanice: surse de alimentare, convertizoare, mașini electrice rotative. Lucru cu software (Matlab / Simulink) și hardware (plăci de control dSPACE), sursă programabilă, convertor static, mașină electrică - inclusiv interfațare semnale de poziție. |
| Competențe transversale | Electrotehnică<br>Electronică de putere<br>Mecanică<br>Procesare de semnal                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

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

|     |                     |                                                                                                               |
|-----|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 | Obiective generale  | Dezvoltare de competențe în studiul sistemelor electromecanice folosite în aplicații de conversie a energiei. |
| 7.2 | Obiective specifice | Capacitate de dezvoltare modele de simulare pentru sisteme electromecanice oarecare.                          |

## 8. Contents

| 8.1. Curs (programa analitică)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Nr ore | Metode de Predare                                                                | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Motivație curs, definire sisteme de conversie electromecanică și metode de analiză/simulare ale acestora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2      | Proiecție video, tablă magnetică, exerciții și exemple rezolvate de/cu studenții |            |
| 2. Legi și teoreme folosite în studiul sistemelor electromecanice (SEM).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2      |                                                                                  |            |
| 3. Studiu de caz: modelare sistem propulsie scuter electric.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2      |                                                                                  |            |
| 4. Modelare mecanică în funcție de tipurile de sarcină.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2      |                                                                                  |            |
| 5. Tehnici de modelare în SEM.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2      |                                                                                  |            |
| 6. Modelarea unui SEM cu mașină de c.c. (MCC).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2      |                                                                                  |            |
| 7. Modelarea unui SEM cu mașină de c.a. (MCA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2      |                                                                                  |            |
| 8. Modelare a surselor de energie de c.c.și echipamente reale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2      |                                                                                  |            |
| 9. Modelare a surselor de energie de c.a.și echipamente reale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2      |                                                                                  |            |
| 10. Modelare tehnici de control în conversia SEM.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2      |                                                                                  |            |
| 11. Modelarea reguletoarelor folosite în SEM.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2      |                                                                                  |            |
| 12. Modelarea surselor de stocare a energiei de tip c.c.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2      |                                                                                  |            |
| 13. SEM și conceptul de funcționare în timp real.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2      |                                                                                  |            |
| 14. Modelarea ansamblului comenzii, alimentării și antrenării unui SEM folosit în generarea energiei: studiu de caz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2      |                                                                                  |            |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                                                  |            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>❖ D. Fodorean, F.Jurca, M.Ruba and D.C. Popa. <i>Motorization Variants for Light Electric Vehicles – design, magnetic, mechanical and thermal aspects</i>, AlmaMater, June 2013.</li><li>❖ J. Iarminie, J. Lowry, <i>Electric Vehicle Technology Explained – 2<sup>nd</sup> edition</i>, Wiley, 2013.</li><li>❖ L. Szabo, D. Fodorean, <i>Simulation of electrical machine and drive assembly</i>, Mediamira, 2009.</li><li>❖ D. Sandeep, <i>Electric vehicle battery systems</i>, Newness, 2002.</li></ul> |        |                                                                                  |            |
| 8.2. Activități laborator/proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nr.ore | Metode predare                                                                   | Observații |

|                                                                                                                |   |                                                               |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------|--|
| 1. Introducere în Matlab (recapitulare): aplicații de bază.                                                    | 7 | Video suport, software, echipamente de funcționare și testare |  |
| 2. Introducere în Simulink (recapitulare): aplicații de bază.                                                  | 7 |                                                               |  |
| 3. Simulare regim dynamic funcționare mașină de c.c.                                                           | 7 |                                                               |  |
| 4. Simulare regim dinam redresor mono/dublă alternanță și variator de tensiune continua pentru alimentare MCC. | 7 |                                                               |  |
| 5. Simulare funcționare mașină de inducție cu rotor în colivie, alimentată de la rețea.                        | 3 |                                                               |  |
| 6. Simulare regim dinamic motor sincron cu magneți permanenți.                                                 | 4 |                                                               |  |
| 7. Implementare control timp real sistem electromecanic.                                                       | 7 |                                                               |  |
| Bibliografie                                                                                                   |   |                                                               |  |
| ❖ L. Szabo, D. Fodorean, <i>Simulation of electrical machine and drive assembly</i> , Mediamira, 2009.         |   |                                                               |  |
| ❖ ***, dSPACE & ControlDesk: user guide, hardware installation and implementation.                             |   |                                                               |  |

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor, profesionale și angajatori din domeniul aferent programului**

**Competențele dobândite vor fi necesare angajaților care își desfășoară activitatea în domeniul sistemelor moderne de transport.**

**10. Evaluare**

| Tip activitate                     | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                              | 10.2 Metode de evaluare        | 10.3 Ponderea în notare |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 10.4 Curs                          | Implicare în rezolvare exerciții/probleme.                                                                             | EXAMEN                         | 90%                     |
| 10.5 Laborator                     | Implicarea în implementarea conexiunii subsistemelor puse la dispoziție pentru studiul sistemelor electrice automotiv. | Validare activitate laborator. | 10%                     |
| 10.6 Standard minim de performanță |                                                                                                                        |                                |                         |
| 5 (cinci)                          |                                                                                                                        |                                |                         |

| Data completării: |                   | Titlu, Nume Prenume          | Semnătură |
|-------------------|-------------------|------------------------------|-----------|
| August 2024       | Titular curs      | Prof.dr.ing. Daniel FODOREAN |           |
|                   | Titular laborator | Prof.dr.ing. Daniel FODOREAN |           |
|                   |                   |                              |           |

Date aprobate în departament .....

Septembrie 2024

Şef Departament

Prof. dr.ing. Micu Dan Doru

Date aprobate în facultate .....

Septembrie 2024

Decan

Conf.dr.ing. Andrei CZIKER