

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca            |
| 1.2 Facultatea                        | de Inginerie                                     |
| 1.3 Departamentul                     | Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie Energetică                             |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență  |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Ingineria Sistemelor Electroenergetice           |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență                     |
| 1.8 Codul disciplinei                 | 38.00  |

### 2. Date despre disciplină

|  |   |               |    |
|--|---|---------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                    | CONVERTOARE STATICE                                 |               |    |
| 2.2 Titularul de curs  | Ș. I. dr. ing. Orha Ioan – ioan.orha@ieec.utcluj.ro |               |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | Ș. I. dr. ing. Orha Ioan – ioan.orha@ieec.utcluj.ro |               |    |
| 2.4 Anul de studiu   | 3   | 2.5 Semestrul | 5  |
| 2.6 Tipul de evaluare  |   |               | E  |
| 2.7 Regimul disciplinei                                      | Categoría formativă                                 |               | DS |
|  | Opționalitate                                       |               | DI |

### 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                                  |    |           |          |    |             |  |               |    |             | 20 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |    |           |          |    |             |  |               |    |             | 12 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                      |    |           |          |    |             |  |               |    |             | 20 |
| (d) Tutoriat   |    |           |          |    |             |  |               |    |             | 14 |
| (e) Examinări  |    |           |          |    |             |  |               |    |             | 3  |
| (f) Alte activități:   |    |           |          |    |             |  |               |    |             | 0  |
| 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 |  |
| 4.2 de competențe | Cunoștințe despre semnale electrice și circuite analogice și digitale, relații și teoreme de circuite electrice, comportarea elementelor pasive (R, L, C), principiile de funcționare a dispozitivelor electronice de mică putere. |

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

|   |  |
|---|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | • N/A                                    |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | • Prezența la laborator este obligatorie |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrierea principiilor de funcționare a transformatoarelor, a convertoarelor statice, electromecanice, a echipamentelor electrice, a principalelor surse de perturbații electromagnetice, precum și a normelor în privind compatibilitatea electromagnetică (CEM) a echipamentelor electrice și electronice</li> <li>• Explicarea și interpretarea regimurilor de funcționare ale convertoarelor statice, electromecanice, a echipamentelor electrice și electromecanice</li> <li>• Identificarea sistemelor electromecanice în funcție de componența acestora; modelarea matematică, precum și descrierea cinematică și dinamică a acestora</li> <li>• Aprecierea calității și performanțelor funcționale ale sistemelor electromecanice prin metode specifice</li> <li>• Proiectarea de instalații electromecanice sau electrice</li> </ul> |
| Competențe transversale | Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a condițiilor de finalizare a acestora, a etapelor de lucru, a timpilor de lucru, a termenelor de realizare aferente și a riscurilor aferente.  |

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

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea de competente in domeniul aplicațiilor electronicii de putere.</li> </ul>  |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asimilarea cunoștințelor teoretice privind dispozitivele și circuitele electronice de putere;</li> <li>• Obținerea deprinderilor pentru proiectarea de circuite electronice de putere;</li> <li>• Interacțiunea echipament-rețea electrică.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs   | Nr. ore | Metode de predare  | Observații     |
|--|---------|--|----------------|
| 1. Introducere în electronica de putere. Dioda semiconductoare de putere.  | 2       | Prelegerea interactivă, Demonstrația, Problematizarea, Studiul de caz. | Videoprojector |
| 2. Tranzistorul bipolar cu joncțiune BJT.  | 2       |  |                |
| 3. Tranzistorul MOSFET de putere.  | 2       |  |                |
| 4. Tiristorul SCR. Triacul.  | 2       |  |                |
| 5. Tranzistorul bipolar cu grilă izolată IGBT.   | 2       |  |                |
| 6. Tiristorul GTO. Tiristorul MCT. Alte tipuri de tiristoare.  | 2       |  |                |
| 7. Tendințe în dezvoltarea dispozitivelor electronice de putere.   | 2       |  |                |
| 8. Variatoare de tensiune alternativă.   | 2       |  |                |
| 9. Variatoare de tensiune alternativă cu modulație PWM.  | 2       |  |                |
| 10. Convertoare unidirecționale de curent.   | 2       |  |                |
| 11. Variatoare de curent continuu.   | 2       |  |                |
| 12. Invertoare.  | 2       |  |                |
| 13. Invertoare cu modulație PWM.   | 2       |  |                |
| 14. Circuite electronice de putere utilizate în energii regenerabile.  | 2       |  |                |
| Bibliografie:  |         |  |                |
| 1. <a href="http://ece.ubm.ro/ea/cursuri/">http://ece.ubm.ro/ea/cursuri/</a>   |         |  |                |
| 2. <a href="https://sites.google.com/site/electronicadeputere/">https://sites.google.com/site/electronicadeputere/</a> |         |  |                |

3. Niculaie Palaghiță - *Electronică de putere – partea I –Dispozitive semiconductoare de putere* Editura MEDIAMIRA Cluj-Napoca 2002.
4. Niculaie Palaghiță - *Electronică de putere – partea II –Circuite electronice de putere* Editura MEDIAMIRA Cluj-Napoca 2004.
5. Bodea M, Teodorescu I., Dragomir R., Silard A., Negru S., Popa E., Dan P.,A., Udrea-Spenea M., Diode și tiristoare de putere, vol.2-Aplicații, *Editura Tehnică*, București, ISBN-973-31-0188-5, ISBN-973-31-0140-0, 1990.
6. Rashid M., *Power Electronics: Circuits, devices and Applications, Second Edition*, Prentice Hall, USA, 1993.
7. Semikron, *DATABOOK*, 1990.
8. Semitrons MOSFET and IGBT Modules in Inverter Circuits. *SEMIKRON*, 1994.

| 8.2 Seminar / laborator / proiect  | Nr. ore | Metode de predare             | Observații   |
|--|---------|-------------------------------|--|
| Lucrarea 1- Instructaj și norme de protecția muncii. Prezentarea laboratorului.  | 2       | Expunere.<br>Problematizarea. | Calculator,<br>Softul ORCAD,<br>Softul<br>MULTISIM |
| Lucrarea 2- Comanda în bază a unui tranzistor BJT.   | 2       | Aplicație soft                |  |
| Lucrarea 3- Comanda în grilă a unui tranzistor MOSFET.   | 2       | Aplicație soft                |  |
| Lucrarea 4- Tiristorul SCR.  | 2       | Aplicație practică            |  |
| Lucrarea 5- Comanda tiristorului SCR.  | 2       | Aplicație soft                |  |
| Lucrarea 6- Triacul.   | 2       | Aplicație practică            |  |
| Lucrarea 7- Comanda triacului.   | 2       | Aplicație soft                |  |
| Lucrarea 8- Comanda în grilă a tranzistorului IGBT.  | 2       | Aplicație soft                |  |
| Lucrarea 9- Generarea semnalelor de comandă pentru dispozitivele de putere.  | 2       | Aplicație practică            |  |
| Lucrarea 10- Generator de semnal cu tranzistor unijonțiune programabil F.  | 2       | Aplicație practică            |  |
| Lucrarea 11- Generarea semnalelor pentru modulația PWM bipolară.   | 2       | Aplicație soft                |  |
| Lucrarea 12- Generarea semnalelor pentru modulația PWM unipolară.  | 2       | Aplicație soft                |  |
| Lucrarea 13- Separarea galvanică în electronica de putere. Optocuplorul.   | 2       | Aplicație practică            |  |
| Lucrarea 14- Evaluarea cunoștințelor referitoare la lucrările practice de laborator.Recuperări.  | 2       | Examinare individuală         |  |
| Bibliografie:  |         |                               |  |
| 1. <a href="https://sites.google.com/site/lucraridelaboratorelectronica/electronica-de-putere">https://sites.google.com/site/lucraridelaboratorelectronica/electronica-de-putere</a> |         |                               |  |
| 2. <a href="https://sites.google.com/site/proiect/electronicadeputere">https://sites.google.com/site/proiect/electronicadeputere</a>   |         |                               |  |
| 3. Niculaie Palaghiță - <i>Electronică de putere – partea I –Dispozitive semiconductoare de putere</i> Editura MEDIAMIRA Cluj-Napoca 2002.   |         |                               |  |
| 4. Rashid M., <i>Power Electronics: Circuits, devices and Applications, Second Edition</i> , Prentice Hall, USA, 1993.   |         |                               |  |
| 5. Semikron, <i>DATABOOK</i> , 1990.   |         |                               |  |
| 6. Semitrons MOSFET and IGBT Modules in Inverter Circuits. <i>SEMIKRON</i>   |         |                               |  |

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

- Există o colaborare puternică cu mediul economic din regiune concretizată inclusiv prin lucrări de laborator desfășurate la agenți economici din domeniu orientate pe probleme și teme de interes pentru aceștia.
- Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților care-si desfășoară activitatea în domeniul proiectării circuitelor electronice, dar și a celor care lucrează cu redresoare/invertoare, etc.

## 10. Evaluare

| Tip activitate  | 10.1 Criterii de evaluare  | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|---|--|-------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs   | Examenul este scris. Fiecare bilet va conține 4 subiecte teoretice din curs și 2 întrebări din aplicațiile practice. Referatele se corectează și se notează dacă sunt predate la termenele stabilite | Examen scris            | 60%                          |
| 10.5 Seminar/Laborator /Proiect   | Notarea la proiect și laboratoare se face pe parcursul semestrului.  |                         | 40%                          |
| <b>10.6 Standard minim de performanță</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Calculul de dimensionare și verificare a echipamentelor și instalațiilor electronice de complexitate mică și medie. Realizarea de lucrări sub coordonare, pentru rezolvarea unor probleme specifice domeniului, cu evaluarea corectă a volumului de lucru, a resurselor disponibile, a timpului necesar de finalizare și a riscurilor, în condiții de aplicare a normelor deontologice și de etică profesională în domeniu, precum și de securitate și sănătate în muncă.</li></ul> |  |                         |                              |

| Data completării: | Titulari  | Titlu Prenume NUME       | Semnătura |
|-------------------|-----------|--------------------------|-----------|
|                   | Curs      | Ș. I. dr. ing. Ioan Orha |           |
|                   | Aplicații | Ș. I. dr. ing. Ioan Orha |           |
|                   |           |                          |           |
|                   |           |                          |           |

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| Data avizării în Consiliul Departamentului | Director Departament              |
| 26.06.2023                                 | Ș.I.dr.ing. Claudiu Lung          |
| Data aprobării în Consiliul Facultății     | Decan                             |
| 12.07.2023                                 | Conf.univ.dr.ing.,ec. Dinu Darabă |