

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                     |                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------|
| Facultatea          | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor    |
| Departamentul       | Electrotehnică                                    |
| Domeniul de studii  | Inginerie Electrică                               |
| Ciclul de studii    | Masterat de cercetare                             |
| Programul de studii | Tehnici avansate în mașini și acționări electrice |

### 2. Date despre disciplină

|                       |                                                                                                    |           |   |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|
| Denumirea disciplinei | <b>TEHNICI ȘI TEHNOLOGII AVANSATE UTILIZATE ÎN ELECTRONICA DE PUTERE</b>                           |           |   |
| Anul de studiu        | I                                                                                                  | Semestrul | 2 |
| Tipul de evaluare     | E                                                                                                  |           |   |
| Regimul disciplinei   | Categoriza formativă a disciplinei<br>DSI – Discipline de sinteză; DAP – Discipline de aprofundare |           |   |
|                       | Categoriza de opționalitate a disciplinei:<br>DI - impusă, DO - opțională, DL - facultativă        |           |   |
|                       | DAP                                                                                                |           |   |
|                       | DOP                                                                                                |           |   |

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

|                                                          |    |      |    |         |  |                                |    |         |   |
|----------------------------------------------------------|----|------|----|---------|--|--------------------------------|----|---------|---|
| I a) Număr de ore pe săptămână                           | 2  | Curs | 1  | Seminar |  | Laborator/<br>Lucrări practice | 1  | Proiect | - |
| I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ | 28 | Curs | 14 | Seminar |  | Laborator/<br>Lucrări practice | 14 | Proiect | - |
|                                                          |    |      |    |         |  |                                |    |         |   |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Distribuția fondului de timp pe semestru | ore |
| II.a) Studiu individual                  | 19  |
| II.b) Tutoriat (pentru ID)               |     |
| III. Examinări                           | 3   |
| IV. Alte activități (precizați):         |     |

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)  | 22 |
| Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV) | 50 |
| Numărul de credite                           | 2  |

### 4. Competențe specifice acumulate

|                                  |                                                                                                                      |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale/generale | CP6. Modelează și simulează echipamente și sisteme electrice<br>CP7. Proiectează echipamente și instalații electrice |
| Competențe transversale          |                                                                                                                      |

### 5. Rezultatele învățării

| Cunoștințe                                                                                                                                                                   | Aptitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Responsabilitate și autonomie                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studentul/absolventul:<br>- utilizează instrumente software dedicate;<br>- modelează și simulează sisteme de electronică de putere utilizând software de proiectare tehnică. | Studentul/absolventul:<br>- studiază noi tipuri de dispozitive semiconductoare de putere (IPM, ASIPM, IPS) și noi topologii de conversoare statice (convertor cc-cc cu separare galvanică putere 10 kW, f=100kHz);<br>- realizează verificarea algoritmilor de control simulați pe simulatoarele de timp real de tipul „hardware-in-the-loop”, model dSPACE (DS1103, DS1104). | Studentul/absolventul:<br>- evaluează rezultatele activităților de modelare și simulare identificând punctele slabe și soluțiile de optimizare;<br>- recunoaște nevoia de învățare independentă, pe tot parcursul vieții; |

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

|                                   |                                                                                                                                              |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obiectivul general al disciplinei | Înșușirea de către studenți a cunoștințelor necesare utilizării, verificării, întreținerii și alegerii dispozitivelor electronice de putere. |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 7. Conținutul predării și învățării

| Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Nr. ore | Metode de predare                                | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|------------|
| 1. Introducere.<br>1.1 Analiză comparativă între un comutator ideal și unul real.<br>1.2 Funcționarea dispozitivelor semiconductoare în regim de comutator cu rezistențe interne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 2. Soluții pentru comanda pe grilă a tranzistoarelor de tip IGBT<br>2.1 IGBT, MOSFET, MCT. Caracteristici de funcționare, Avantaje și dezavantaje comparativ cu alte dispozitive de putere.<br>2.2 Circuite inteligente pentru comanda pe grilă a dispozitivelor de putere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 3. Soluții pentru protecția tranzistoarelor la supratensiuni și supracurenți<br>3.1 Principalele cauze de apariție a supratensiunilor și supracurenților<br>3.2 Soluții pentru protecția la supracurenți a tranzistoarelor<br>3.3 Soluții pentru protecția la supratensiuni a tranzistoarelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 4. Module inteligente de putere<br>4.1 Generalități<br>4.2 Arhitecturi interne de module inteligente de putere utilizate în SAE<br>4.3 Arhitecturi interne de module inteligente de putere utilizate în industria automobilelor<br>4.4 Alte tipuri de module inteligente de putere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 5. Circuite specializate utilizate în comanda convertoarelor de putere<br>5.1 Circuite specializate pentru comanda convertoarelor cc-cc<br>5.2 Procesoare utilizate pentru comanda convertoarelor statice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3       |                                                  |            |
| Bibliografie minimală recomandată                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                                                  |            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rață, M., <i>Tehnici și tehnologii avansate utilizate în electronica de putere</i> – fascicule de curs, 2021;</li> <li>• Diaconescu, M., Rață, M., <i>Complemente de acționări electrice cu mașini asincrone</i>, Casa de Editura Venus, Iași, 2005.</li> <li>• Mohan, N., Undeland, T. M., Robbins W. P., <i>Power electronics: Converters, applications, and design</i>. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons, 2003,</li> <li>• Rashid, Muhammad H. <i>Power electronics handbook</i>, Elsevier Academic Press, 2001, ISBN: 0125816502.</li> <li>• Albu M. <i>Electronică de putere</i> – Casa de editură Venus, Iași, 2007, ISBN:973-756-003-5.</li> <li>• Cataloage tehnice de la diferiți producători de componente electronice de putere.</li> </ul> |         |                                                  |            |

| Aplicații (Seminar / laborator / lucrări practice / proiect)                                                                                                         | Nr. ore | Metode de predare              | Observații |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------|------------|
| Norme privind securitatea, sănătatea în muncă, PSI; măsuri de prim ajutor în caz de electrocutare; familiarizarea cu aparatura din laborator.                        | 2       | experimentul, lucrări practice |            |
| Studiul unui sistem de prototipare rapidă de tip dSPACE DS1104 / 1103.                                                                                               | 2       | experimentul, lucrări practice |            |
| Studiul circuitelor de comandă pentru tranzistoarele de tip IGBT și MOSFET. Analiza comparativă a circuitelor cu, respectiv fără separare galvanică                  | 2       | experimentul, lucrări practice |            |
| Studiul comparativ al modulelor inteligente de putere utilizate în industrie.                                                                                        | 2       | experimentul, lucrări practice |            |
| Studiul modulelor inteligente de putere utilizate în industria automobilelor.                                                                                        | 2       | experimentul, lucrări practice |            |
| Analiza privind randamentul unui convertor c.c.-c.c. cu transformator de înaltă frecvență (100 kHz), 10 kW în diferite regimuri de funcționare.                      | 2       | experimentul, lucrări practice |            |
| Utilizarea electronicii de putere pentru transportul energiei electrice în curent continuu.                                                                          | 2       | experimentul, lucrări practice |            |
| Bibliografie minimală recomandată                                                                                                                                    |         |                                |            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• RAȚĂ, M., <i>Tehnici și tehnologii avansate utilizate în electronica de putere</i> – fascicule pentru lucrări de</li> </ul> |         |                                |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| laborator, 2025;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• RASHID, M. H. <i>Power electronics handbook-Fourth Edition</i>, Elsevier Academic Press, 2018, ISBN: 978-0-12-811407-0</li> <li>• BATARSEH, I., HARB, A., <i>Power Electronics: Circuit Analysis and Design</i>, Springer, 2nd ed. 2018 Edition,</li> <li>• ALBU M. <i>Electronică de putere</i> – Casa de editură Venus, Iași, 2007, ISBN:973-756-003-5.</li> <li>• BOSE, B.K., <i>Power Electronics and Motor Drives</i>, Elsevier, 2006</li> </ul> |

## 8. Evaluare

| Tip activitate              | Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Metode de evaluare                                    | Pondere din nota finală |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|
| Curs                        | Gradul de cunoaștere a dispozitivelor semiconductoare de putere prezentate<br>Gradul de cunoaștere a soluțiilor pentru comanda și protecția tranzistoarelor<br>Gradul de însușire a tipurilor de module inteligente de putere<br>Gradul de cunoaștere a circuitelor pentru comanda convertoarelor prezentate la curs | evaluare sumativă – evaluare orală                    | 50%                     |
| Laborator                   | Gradul de implicare în activitățile practice,<br>Gradul de realizare a lucrărilor de laborator<br>Gradul de participare la dialog                                                                                                                                                                                    | evaluare continuă prin metode orale și probe practice | 40%                     |
| Activități parțial asistate | gradul de implicare în realizarea unei documentații                                                                                                                                                                                                                                                                  | evaluare continuă prin metode orale                   | 10%                     |

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

| Data completării | Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs | Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație |
|------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 25.09.2025       | Conf.dr.ing. RAȚĂ MIHAI                                     | Conf.dr.ing. RAȚĂ MIHAI                                          |

| Data avizării | Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program |
|---------------|--------------------------------------------------------------------|
| 25.09.2025    | Ș.I.dr. Ciprian AFANASOV                                           |

| Data avizării în departament | Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 25.09.2025                   | Conf. dr. ing. Daniela IRIMIA                                       |

| Data aprobării în consiliul facultății | Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 26.09.2025                             | Prof. dr. ing. Laurențiu Dan MILICI               |