

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „ Ștefan cel Mare ” Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie Electrică
Ciclul de studii	Licență, învățământ cu frecvență
Programul de studii	Sisteme electrice

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>CONVERTOARE STATICE DE PUTERE</b>				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Mihai Rață				
Titularul activităților de laborator	conf.dr.ing. Mihai Rață				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

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

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar		Laborator/lucrări practice	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar		Laborator/lucrări practice	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	30
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	20
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	16
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități:	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	66
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

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

Curriculum	
Competențe	

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

Desfășurare a cursului	• PC, videoproiector, prezentări PPT, manuale, platforme on line, cameră web	
Desfășurare aplicații	Laborator/lucrări practice	• Laborator de specialitate prevăzut cu echipamente specifice
	Proiect	•

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CP5. Conceperea și coordonarea de experimente și încercări</li> <li>• CP6. Diagnoza, depanarea și mentenanța elementelor componente și sistemelor electrice</li> </ul>
Competențe transversale	

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disciplina urmărește cunoașterea principiilor de funcționare, proiectare și exploatare atât a dispozitivelor semiconductoare de putere, cât și a convertoarelor statice.</li> </ul>
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• însușirea de către studenți a cunoștințelor necesare utilizării, verificării, întreținerii și alegerii dispozitivelor semiconductoare de putere;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dezvoltarea abilităților practice privind utilizarea osciloscopului pentru studiul atât a unor dispozitive semiconductoare de putere, cât și a convertoarelor statice;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dezvoltarea capacităților intelectuale de analiză comparativă și sinteză în domeniul convertoarelor statice;</li> </ul>

## 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>Capitolul 1 Introducere</b> 1.1 Scopul, rolul și locul studierii convertoarelor statice de putere 1.2 Aplicațiile convertoarelor statice de putere 1.3 Clasificarea convertoarelor statice de putere 1.4 Sisteme de propulsie a vehiculelor	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
<b>Capitolul 2 Dispozitive semiconductoare de putere</b> 2.1 Dioda de putere. Caracteristici de funcționare, Timpi de comutare 2.2 Tiristorul convențional 2.3 Tranzistorul bipolar de putere 2.4 IGBT, MOSFET 2.5 Comanda PWM a dispozitivelor optoelectronice	1 1 2 1 1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
<b>Capitolul 3 Convertoare c.a. – c.c. (Redresoare)</b> 3.1 Redresorul q-fazat simplă alternanță cu diode 3.2 Redresorul simplă alternanță cu punct median monofazat (M2), trifazat (M3) 3.3 Redresorul q-fazat în punte cu sursa în stea 3.4 Redresorul monofazat în punte (B2), trifazat în punte (B3) 3.5 Redresorul comandat și semicomandat în punte	1 2 1 2 1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
<b>Capitolul 4 Convertoare c.c. – c.c.</b> 4.1 Generalități privind convertoarele c.c.-c.c. 4.2 Convertorul step down 4.3 Convertorul step up 4.4 Convertorul step up-down 4.5 Convertoare c.c. – c.c. integrate 4.6 Tehnici de comandă a convertoarelor cc-cc	1 1 1 1 1 1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
<b>Capitolul 5 Convertoare c.c. – c.c. (Invertoare)</b> 5.1 Generalități privind invertoarele 5.2 Strategii de comandă a invertoarelor. (comanda în șase pași, comanda PWM sinusoidală) 5.3 Diferite topologii de invertoare 5.4 Aplicații ale invertoarelor	1 2 3 1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	

## Bibliografie

- RAȚĂ, M. *Convertoare statice de putere*, Note de curs, 2023;
- RAȚĂ, M. *Convertoare statice*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 2008, ISBN: 978-973-30-2427-9;
- RASHID, M. H. *Power electronics handbook-Fourth Edition*, Elsevier Academic Press, 2018, ISBN: 978-0-12-811407-0
- BATARSEH, I., HARB, A., *Power Electronics: Circuit Analysis and Design*, Springer, 2nd ed. 2018 Edition,
- ALBU M. *Electronică de putere – Casa de editură Venus*, Iași, 2007, ISBN:973-756-003-5.
- BOSE, B.K., *Power Electronics and Motor Drives*, Elsevier, 2006
- HART, D.W., *Power Electronics*, , Published by McGraw-Hill, 2010, ISBN 978-0-07-338067-4;
- SUCIU, D., *Electronică de putere – Principii și aplicații*, Editura Matrix Rom, București, 2007, 978-973-755-169-6;
- NEGOIȚESCU, D., *Electronică de putere*, Editura de Vest, Timișoara, 2008,978-973-36-0465-5;
- POPESCU, V. *Electronică de putere*. Editura de Vest, Timișoara, 2005, 973-36-0412-7.
- LASCU, D., *Tehnici și circuite de corecție activă a factorului de putere*, Editura de Vest, Timișoara, 2004, 973-36-0391-0;
- MOHAN, N.; UNDERLAND, T. M.; ROBBINS, W. P. *Power Electronics, Converters, Applications and Design*, John Wiley & Sons, Inc., 2003, ISBN 978-0-471-22, III21150;
- VLADIMIRESCU, A. – *Spice*, Editura Tehnică, București, 1999, ISBN 973-31-1225-9.
- SEGUIR, G., *Les convertisseurs de l'électronique de puissance*. Technique et Documentation Lavoisier (4 vol.);

<ul style="list-style-type: none"> <li>• KELEMEN, A., <i>Electronică de putere</i>. EDP, București, 1983.</li> <li>• Kelemen, A., Imecs, M.: <i>Electronică de putere</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.</li> <li>• POPESCU, V. <i>Electronică de putere</i>. Editura de Vest, Timișoara, 1998.</li> <li>• IONESCU, F.; ș.a. <i>Electronică de putere – Conversoare statice</i>, Editura Tehnică, București, 1998;</li> </ul>
<b>Bibliografie minimală</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RAȚĂ, M. <i>Conversoare statice de putere</i>, Note de curs, 2023;</li> <li>• RAȚĂ, M. <i>Conversoare statice</i>, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 2008, ISBN: 978-973-30-2427-9;</li> <li>• MOHAN, N.; UNDERLAND, T. M.; ROBBINS, W. P. <i>Power Electronics, Converters, Applications and Design</i>, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2003, ISBN 978-0-471-22, III21150;</li> <li>• ALBU M. <i>Electronică de putere – Casa de editură Venus, Iași, 2007, ISBN:973-756-003-5.</i></li> <li>• SEGUIR, G., <i>Les convertisseurs de l'électronique de puissance</i>. Technique et Documentation Lavoisier (4 vol.);</li> <li>• IONESCU, F.; ș.a. <i>Electronică de putere – Conversoare statice</i>, Editura Tehnică, București, 1998</li> </ul>

Aplicații (Seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>Laborator / lucrări practice</b>			
1. Norme privind securitatea, sănătatea în muncă, PSI; măsuri de prim ajutor în caz de electrocutare; familiarizarea cu aparatura din laborator.	2	experimentul, lucrări practice	
2. Influența caracterului sarcinii (R, RC) asupra funcționării dispozitivelor semiconductoare de putere	2	experimentul, lucrări practice	
3. Influența caracterului sarcinii (RL, RLE) asupra funcționării dispozitivelor semiconductoare de putere	2	experimentul, lucrări practice	
4. Studiul regimului dinamic și comanda la TBP	2	experimentul, lucrări practice	
5. Studiul tranzistoarelor de tip IGBT	2	experimentul, lucrări practice	
6. Studiul redresoarelor monofazate necomandate	2	experimentul, lucrări practice	
7. Studiul redresoarelor trifazate necomandate	2	experimentul, lucrări practice	
8. Studiul unui dispozitiv de comandă pe grilă cu GTLV	2	experimentul, lucrări practice	
9. Studiul circuitului integrat pentru comanda în fază a tiristoarelor și triacelor - $\beta$ AA 145	2	experimentul, lucrări practice	
10. Studiul redresoarelor comandate	2	experimentul, lucrări practice	
11. Studiul redresoarelor semicomandate	2	experimentul, lucrări practice	
12. Studiul generatoarelor PWM pentru comanda manuală și prin intermediul calculatorului a conversoarelor c.c. – c.c.	2	experimentul, lucrări practice	
13. Studiul modulației PWM sinusoidale	2	experimentul, lucrări practice	
14. Evaluarea cunoștințelor	2	experimentul, lucrări practice	
<b>Bibliografie</b>			2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RAȚĂ, M. <i>Conversoare statice</i>, fascicule de lucrări de laborator, 2023;</li> <li>• RAȚĂ, M. <i>Conversoare Statice - Îndrumar de laborator</i>, Editura Universității Suceava, Suceava, 125 pg., 2008, 978-973-666-300-0, T III 20406;</li> <li>• Albu M., Diaconescu M., Bojoi R., <i>Comanda semiconductoarelor de putere, conversoare statice cu comutație naturală – Îndrumar laborator electronică de putere</i>, Casa de Editură Venus, Iași, 2008, ISBN 978-973-756-073-5, 234 pagini;</li> <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>• SUCIU, D., <i>Electronică de putere – Principii și aplicații</i>, Editura Matrix Rom, București, 2007, 978-973-755-169-6;</li> <li>• NEGOIȚESCU, D., <i>Electronică de putere</i>, Editura de Vest, Timișoara, 2008, 978-973-36-0465-5;</li> <li>• POPESCU, V. <i>Electronică de putere</i>. Editura de Vest, Timișoara, 2005, 973-36-0412-7.</li> <li>• LASCU, D., <i>Tehnici și circuite de corecție activă a factorului de putere</i>, Editura de Vest, Timișoara, 2004, 973-36-0391-0;</li> <li>• MOHAN, N.; UNDERLAND, T. M.; ROBBINS, W. P. <i>Power Electronics, Converters, Applications and Design</i>, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2003, ISBN 978-0-471-22, III21150;</li> <li>• RASHID, M. H. <i>Power electronics handbook</i>, Elsevier Academic Press, 2001, ISBN: 0125816502.</li> <li>• ALBU M. <i>Electronică de putere – Casa de editură Venus, Iași, 2007, ISBN:973-756-003-5.</i></li> <li>• VLADIMIRESCU, A. – <i>Spice</i>, Editura Tehnică, București, 1999, ISBN 973-31-1225-9.</li> <li>• SEGUIR, G., <i>Les convertisseurs de l'électronique de puissance</i>. Technique et Documentation Lavoisier (4 vol.);</li> <li>• KELEMEN, A., <i>Electronică de putere</i>. EDP, București, 1983.</li> <li>• Kelemen, A., Imecs, M.: <i>Electronică de putere</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.</li> <li>• POPESCU, V. <i>Electronică de putere</i>. Editura de Vest, Timișoara, 1998.</li> </ul>			

- IONESCU, F.; ș.a. *Electronică de putere – Conversoare statice*, Editura Tehnică, București, 1998;
- \*\*\* - Echipamente modulare cu semiconductoare de putere, Manual de proiectare, verificare, exploatare, Vol.1, Alegerea și dimensionarea elementelor convertizoarelor
- \*\*\* Cataloage tehnice

## Bibliografie minimală

- RAȚĂ, M. *Conversoare statice*, fascicole de lucrări de laborator, 2022;
- RAȚĂ, M. *Conversoare Statice - Îndrumar de laborator*, Editura Universității Suceava, Suceava, 125 pg., 2008, 978-973-666-300-0, T III 20406;
- Albu M., Diaconescu M., Bojoi R., *Comanda semiconductoarelor de putere, conversoare statice cu comutație naturală* – Îndrumar laborator electronică de putere, Casa de Editură Venus, Iași, 2008, ISBN 978-973-756-073-5, 234 pagini;
- RASHID, M. H. *Power electronics handbook-Fourth Edition*, Elsevier Academic Press, 2018, ISBN: 978-0-12-811407-0
- MOHAN, N.; UNDERLAND, T. M.; ROBBINS, W. P. *Power Electronics, Converters, Applications and Design*, John Wiley & Sons, Inc., 2003, ISBN 978-0-471-22, III21150;
- \*\*\* - Echipamente modulare cu semiconductoare de putere, Manual de proiectare, verificare, exploatare, Vol.1, Alegerea și dimensionarea elementelor convertizoarelor
- \*\*\* Cataloage tehnice

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

- Conținutul cursului și al laboratorului sunt în concordanță cu conținutul disciplinelor similare de la programele de studiu Sisteme electrice de la alte universități din țară și străinătate.
  - Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi din Iași
  - Universitatea Politehnică București
  - Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
- În scopul alinierii disciplinei, la cerințele și așteptările comunității epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor din domeniul aferent programului de studiu, se organizează întâlniri periodice cu reprezentanții acestora.

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	- Gradul de cunoaștere și înțelegere a funcționării atât a dispozitivelor semiconductoare de putere cât și a convertitoarelor statice prezentate la curs.	evaluare prin probă finală scrisă și orală	<b>50%</b>
	- Gradul de participare activă în timpul cursurilor	evaluare continuă și probe scrise la testele parțiale	<b>10%</b>
Laborator / lucrări practice	- Gradul de implicare în activitățile practice, - Capacitatea de a realiza un montaj practic și a ridica măsurări; - Gradul de participare la dialog	Evaluare continuă prin metode orale și probe practice	<b>40%</b>

#### Standard minim de performanță

##### 10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs:

- cunoașterea și înțelegerea problemelor de bază din domeniu;
- utilizarea corectă a termenilor de specialitate

##### 10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

###### laborator:

- stăpânirea tehnicilor de lucru cu aparatele și instrumentele auxiliare din laborator,
- capacitatea de a comunica și de a utiliza noțiunile de bază, precum și întocmirea referatului cu prelucrarea datelor experimentale să fie satisfăcătoare spre bine.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație

Fișa disciplinei

---

Data avizării	Semnătura responsabilului de program

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului