

**FIȘA DISCIPLINEI**
**1. Date despre program**

Instituția de învățământ superior	1. Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	2. Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	3. Electrotehnică
Domeniul de studii	4. Autovehicule rutiere
Ciclul de studii	5. Licență
Programul de studii	6. Echipamente și sisteme de comandă și control pentru autovehicule

**2. Date despre disciplină**

Denumirea disciplinei	<b>MAȘINI ELECTRICE, SISTEME DE PROPULSIE ȘI ELECTRONICĂ DE PUTERE 1</b>				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Mihai Rață				
Titularul activităților de laborator	conf.dr.ing. Mihai Rață				
Anul de studiu	III	Semestrul	6	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	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	28
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	10
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	28
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 online, cameră web
Desfășurare aplicații	Seminar	●
	Laborator/lucrări practice	●
	Proiect	●
		●

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>● CP4 - Aplicarea cunoștințelor conceptelor și metodelor de bază cu privire la sistemele electrice, electronice și IT utilizate la autovehicule rutiere;</li> <li>● CP6 - Rezolvarea problemelor tehnologice care au ca obiect de activitate cercetarea, proiectarea sau întreținerea autovehiculelor electrice, plug-in hibrid și cu hidrogen.</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>
-----------------------------------	--

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>Capitolul 1 Introducere</b> 1.1 copul, 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 necontrolabile și semicontrolabile</b> 2.1 Dioda de putere. 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 c.c. – c.c.	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	
<b>Bibliografie</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>RAȚĂ, M. <i>Mașini electrice, sisteme de propulsie și electronică de putere 1</i>, Note de curs, 2023;</li> <li>RAȚĂ, M. <i>Convertoare statice</i>, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 2008, ISBN: 978-973-30-2427-9;</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>ALBU M. <i>Electronică de putere – Casa de editură Venus, Iași, 2007, ISBN:973-756-003-5.</i></li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• BOSE, B.K., <i>Power Electronics and Motor Drives</i>, Elsevier, 2006</li> <li>• HART, D.W., <i>Power Electronics</i>, , Published by McGraw-Hill, 2010, ISBN 978-0-07-338067-4;</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>• 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, Bucuresti, 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 – Convertoare statice</i>, Editura Tehnică, București, 1998;</li> </ul>
Bibliografie minimală
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RAȚĂ, M. <i>Mașini electrice, sisteme de propulsie și electronică de putere I</i>, Note de curs, 2023;</li> <li>• RAȚĂ, M. <i>Convertoare 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</i>, Iași, 2007, ISBN:973-756-003-5.</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 – Convertoare statice</i>, Editura Tehnică, București, 1998</li> </ul>

Aplicații (Seminar/laborator/lucrări practice /proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>Laborator</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 tranzistoarele TBP	2	experimentul, lucrări practice	
5. Studiul regimului dinamic și comanda la tranzistoarele IGBT	2	experimentul, lucrări practice	
6. Studiul comutatoarelor inteligente de putere (IPS)	2	experimentul, lucrări practice	
7. Studiul redresoarelor necomandate, comandate	2	experimentul, lucrări practice	
8. Studiul convertoarelor c.c. – c.c. Buck și Boost	2	experimentul, lucrări practice	
9. Studiul convertoarelor c.c. – c.c. integrate	2	experimentul, lucrări practice	
10. Studiul unui sistem de propulsie pentru vehicul electric cu motor de c.c. serie și convertor c.c. – c.c. cu tranzistoare MOSFET	2	experimentul, lucrări practice	
11. Studiul unui studiul unei stații de încărcare a vehiculelor electrice	2	experimentul, lucrări practice	
12. Studiul principiului de modulație PWM sinusoidală	2	experimentul, lucrări practice	
13. Studiul unui inverter trifazat	2	experimentul, lucrări practice	
14. Evaluarea cunoștințelor	2		
<b>Bibliografie</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RAȚĂ, M. <i>Mașini electrice, sisteme de propulsie și electronică de putere I</i>, fascicule de lucrări de laborator, 2023;</li> <li>• RAȚĂ, M. <i>Convertoare 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, convertoare 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> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>● SUCIU, D., Electronică de putere – Principii și aplicații, Editura Matrix Rom, București, 2007, 978-973-755-169-6;</li> <li>● NEGOIȚESCU, D., Electronică de putere, Editura de Vest, Timișoara, 2008, 978-973-36-0465-5;</li> <li>● POPESCU, V. Electronică de putere. Editura de Vest, Timișoara, 2005, 973-36-0412-7.</li> <li>● LASCU, D., Tehnici și circuite de corecție activă a factorului de putere, Editura de Vest, Timișoara, 2004, 973-36-0391-0;</li> <li>● MOHAN, N.; UNDERLAND, T. M.; ROBBINS, W. P. Power Electronics, Converters, Applications and Design, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2003, ISBN 978-0-471-22, III21150;</li> <li>● RASHID, M. H. Power electronics handbook, Elsevier Academic Press, 2001, ISBN: 0125816502.</li> <li>● ALBU M. Electronică de putere – Casa de editură Venus, Iași, 2007, ISBN:973-756-003-5.</li> <li>● VLADIMIRESCU, A. – Spice, Editura Tehnică, București, 1999, ISBN 973-31-1225-9.</li> <li>● SEGUIR, G., Les convertisseurs de l'électronique de puissance. Technique et Documentation Lavoisier (4 vol.);</li> <li>● KELEMEN, A., Electronică de putere. EDP, București, 1983.</li> <li>● Kelemen, A., Imecs, M.: Electronică de putere, Editura Didactică și Pedagogică, Bucuresti, 1983.</li> <li>● POPESCU, V. Electronică de putere. Editura de Vest, Timișoara, 1998.</li> <li>● IONESCU, F.; ș.a. Electronică de putere – Convertoare statice, Editura Tehnică, București, 1998;</li> <li>● *** - Echipamente modulare cu semiconductoare de putere, Manual de proiectare, verificare, exploatare, Vol.1, Alegerea și dimensionarea elementelor convertizoarelor</li> <li>● *** Cataloage tehnice</li> </ul>
<b>Bibliografie minimală</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● RAȚĂ, M. <i>Mașini electrice, sisteme de propulsie și electronică de putere 1</i>, fascicule de lucrări de laborator, 2023;</li> <li>● RAȚĂ, M. <i>Convertoare 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, convertoare statice cu comutație naturală</i> – Îndrumar laborator electronică de putere, 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>● 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>● *** - Echipamente modulare cu semiconductoare de putere, Manual de proiectare, verificare, exploatare, Vol.1, Alegerea și dimensionarea elementelor convertizoarelor</li> <li>● *** Cataloage tehnice</li> </ul>

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

**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, - Gradul de realizare a lucrărilor de laborator - 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 noțiunilor 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
16.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
17.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2024	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
27.09.2024	