

**PROGRAMA ANALITICĂ / 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. Inginerie energetică
Ciclul de studii	5. Licență
Programul de studii	6. Energetică și tehnologii informatice

**2. Date despre disciplină**

Denumirea disciplinei	<b>ELECTRONICĂ 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				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DO

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

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

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	42
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	24
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	25
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități:	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	91
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	150
Numărul de credite	6

**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	● Laborator de specialitate prevăzut cu echipamente specifice
	Proiect	●

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>● CP2 - Explicarea și interpretarea conceptelor generale și specifice din domeniul energiei și tehnologiilor informatice;</li> <li>● CP4 - Utilizarea critic constructivă a elementelor de bază aferente managementului sistemelor energetice, corelat cu legislația din domeniu și cu principiile pieței de energie;</li> <li>● CP6 - Aplicarea în condiții de autonomie și responsabilitate restrânsă a principiilor de investigare și rezolvare a problemelor din domeniul energiei și a tehnologiilor informatice.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>● CT2 - Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</li> </ul>

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 Mosfet, IGBT 2.5 Driveer inteligente 2.6 Comanda PWM a dispozitivelor optoelectronice	1 1 2 1 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, trifazat (M2), (M3) 3.3 redresorul q-fazat în punte cu sursa în stea 3.4 redresorul trifazat în punte (B3) 3.5 redresorul comandat și semicomandat în punte	1 2 1 1 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 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>Electronică de putere</i>, Note de curs, 2022;</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>			

- 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.);
- KELEMEN, A., *Electronică de putere*. EDP, București, 1983.
- Kelemen, A., Imecs, M.: *Electronică de putere*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.
- POPESCU, V. *Electronică de putere*. Editura de Vest, Timișoara, 1998.
- IONESCU, F.; ș.a. *Electronică de putere – Conversoare statice*, Editura Tehnică, București, 1998;

**Bibliografie minimală**

- RAȚĂ, M. *Electronică de putere*, Note de curs, 2022;
- RAȚĂ, M. *Conversoare statice*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 2008, ISBN: 978-973-30-2427-9;
- 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;
- ALBU M. *Electronică de putere – Casa de editură Venus, Iași*, 2007, ISBN:973-756-003-5.
- SEGUIR, G., *Les convertisseurs de l'électronique de puissance*. Technique et Documentation Lavoisier (4 vol.);
- IONESCU, F.; ș.a. *Electronică de putere – Conversoare statice*, Editura Tehnică, București, 1998

Aplicații (Seminar/laborator/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) asupra funcționării dispozitivelor semiconductoare de putere	2	experimentul, lucrări practice	
3. Influența caracterului sarcinii (RC, RLE) asupra funcționării dispozitivelor semiconductoare de putere	2	experimentul, lucrări practice	
4. Influența caracterului sarcinii (RL) asupra funcționării dispozitivelor semiconductoare de putere	2	experimentul, lucrări practice	
5. Studiul regimului dinamic și comanda la tranzistoarele TBP	2	experimentul, lucrări practice	
6. Studiul regimului dinamic și comanda la tranzistoarele IGBT	2	experimentul, lucrări practice	
7. Studiul redresoarelor necomandate	2	experimentul, lucrări practice	
8. Studiul redresoarelor semicomandate și comandate	2	experimentul, lucrări practice	
9. Studiul conversoarelor c.c. – c.c. Buck și Boost	2	experimentul, lucrări practice	
10. Studiul conversoarelor c.c. – c.c. în punte	2	experimentul, lucrări practice	
11. Studiul unui invertor monofazat de tip paralel	2	experimentul, lucrări practice	
12. Studiul principiului de modulație PWM sinusoidală	2	experimentul, lucrări practice	
13. Studiul unui invertor pentru panouri fotovoltaice	2	experimentul, lucrări practice	
14. Evaluarea cunoștințelor	2		

**Bibliografie**

- RAȚĂ, M. *Electronică de putere*, fascicule 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
- BATARSEH, I., HARB, A., *Power Electronics: Circuit Analysis and Design*, Springer, 2nd ed. 2018 Edition,
- 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.

<ul style="list-style-type: none"> <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 pPutere. Editura de Vest, Timișoara, 1998.</li> <li>● IONESCU, F.; ș.a. <i>Electronică de putere – Conversoare statice</i>, 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>Electronică de putere</i>, fascicule de lucrări de laborator, 2022;</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</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**

<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi din Iași</li> <li>○ Universitatea Politehnica București</li> </ul> </li> </ul>
---

**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 convertotarelor statice prezentate la curs.	Examen oral/scriș	<b>50%</b>
	- Gradul de participare activă în timpul cursurilor	Teste pe parcursul semestrului	<b>10%</b>
Laborator	- 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**

<ul style="list-style-type: none"> <li>● la curs</li> <li>- cunoașterea și înțelegerea problemelor de bază din domeniu;</li> <li>- utilizarea corectă a termenilor de specialitate;</li> <li>- comunicarea unor informații utilizând corect limbajul științific, de specialitate vehiculat în cadrul disciplinei;</li> </ul>
--

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

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
23.09.2022		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2022	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
27.09.2022	