

**PROGRAMA ANALITICĂ / FIȘA DISCIPLINEI**
**1. Date despre program**

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică.
Domeniul de studii	Inginerie electrică
Ciclul de studii	Masterat
Programul de studii/calificarea	Tehnici avansate în mașini și acționări electrice / Master Inginer

**2. Date despre disciplină**

Denumirea disciplinei	<b>DISPOZITIVE INTELIGENTE UTILIZATE ÎN ELECTRONICA DE PUTERE</b>				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Mihai Rață				
Titularul activităților de seminar	conf.dr.ing. Mihai Rață				
Anul de studiu	1	Semestrul	2	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DSI – Discipline de sinteză; DAP – Discipline de aprofundare				DAP
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

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

I.a) Număr de ore, pe săptămână	2	Curs	1	Seminar		Laborator	1	Proiect	
I.b) Totalul de ore (pe semestru) din planul de învățământ	28	Curs	14	Seminar		Laborator	14	Proiect	

II. Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	8
II.b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	4
II.c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	7
II.d) Tutoriat	
III. Examinări	3
IV. Alte activități:	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	19
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	50
Numărul de credite	2

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

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversoare statice</li> </ul>
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C1. Aplicarea creativă a cunoștințelor și metodelor specific domeniului inginerie electrică;</li> <li>• C6. Diagnoza, depanarea și mentenanța elementelor componente și sistemelor electrice</li> </ul>

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

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PC, videoproiector și retroproiector, prezentări PPT, manuale, platforme online, cameră web</li> </ul>	
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osciloscop, manuale și materiale auxiliare utilizate pentru aplicații specifice; referatul, etc</li> </ul>
	Proiect	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C1. Aplicarea creativă a cunoștințelor și metodelor specifice domeniului ingineriei electrice</li> <li>• C6. Cercetarea științifică în domeniul mașinilor și acționărilor electrice</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Însușirea de către studenți a cunoștințelor necesare utilizării, verificării, întreținerii și alegerii dispozitivelor electronice de putere.</li> </ul>
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea capacităților intelectuale de analiză, sinteză și comparație în domeniul dispozitivelor electronice de putere;</li> <li>• Manifestarea gândirii critice și creative în domeniul tehnic.</li> <li>• Dezvoltarea capacității de a înțelege și de a prezenta cu claritate fenomenele ce stau la baza funcționării dispozitivelor electronice de putere studiate.</li> </ul>

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere. 1.1. Analiză comparativă între un comutator ideal și unul real. 1.2. Funcționarea dispozitivelor semiconductoare în regim de comutator cu rezistențe interne.	2	expunerea, prelegerea, conversația	
2. Soluții pentru comanda pe grilă a tranzistoarelor de tip IGBT 2.1. IGBT, MOSFET, MCT. Caracteristici de funcționare, Avantaje și dezavantaje comparativ cu alte dispozitive de putere. 2.1. Circuite inteligente pentru comanda pe grilă a dispozitivelor de putere	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
3. Soluții pentru protecția tranzistoarelor la supratensiuni și supracurenți 3.1. Principalele cauze de apariție a supratensiunilor și supracurenților 3.2. Soluții pentru protecția la supracurenți a tranzistoarelor 3.3. Soluții pentru protecția la supratensiuni a tranzistoarelor	3	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
4. Module inteligente de putere 4.1. Generalități 4.2. Arhitecturi interne de module inteligente de putere utilizate în SAE 4.3. Arhitecturi interne de module inteligente de putere utilizate în industria automobilelor 4.4. Alte tipuri de module inteligente de putere	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
5. Circuite specializate utilizate în comanda convertoarelor de putere 5.1. Circuite specializate pentru comanda convertoarelor cc-cc 5.2. Procesoare utilizate pentru comanda convertoarelor statice	3	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	

## Bibliografie

- Rață, M., *Componente electronice de putere* – fascicule de curs, 2020;
- Diaconescu, M., Rață, M., *Complemente de acționări electrice cu mașini asincrone*, Casa de Editura Venus, Iași, 2005.
- Mohan, N., Undeland, T. M., Robbins W. P., *Power electronics: Converters, applications, and design*. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons, 2003,
- Rashid, Muhammad H. *Power electronics handbook*, Elsevier Academic Press, 2001, ISBN: 0125816502.
- Albu M. *Electronică de putere* – Casa de editură Venus, Iași, 2007, ISBN:973-756-003-5.
- Cataloage tehnice de la diferiți producători de componente electronice de putere.

Aplicații (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Norme privind securitatea, sănătatea în muncă, PSI; măsuri de prim ajutor în caz de electrocutare; familiarizarea cu aparatura din laborator.</li> </ul>	2	exercițiul, conversația, demonstrația	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul unui sistem de prototipare rapidă de tip dSPACE DS1104 / 1103.</li> </ul>	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul circuitelor de comandă pentru tranzistoarele de tip IGBT și MOSFET. Analiza comparativă a circuitelor cu, respectiv fără separare galvanică</li> </ul>	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări	

		practice	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul soluțiilor pentru protecția IGBT-urilor la suprasarcină, scurtcircuit, la scăderea tensiunii de alimentare, la supratemperatură, etc.</li> </ul>	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul comparativ al modulelor inteligente de putere utilizate în industrie.</li> </ul>	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul modulelor inteligente de putere utilizate în industria automobilelor.</li> </ul>	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul unei stații de încărcare a vehiculelor electrice.</li> </ul>	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	

**Bibliografie**

- RAȚĂ, M., Componente electronice de putere – fascicule pentru lucrări de laborator, 2020;
- RAȚĂ, M.; RAȚĂ, G.; MANDICI, L.; CERNOMAZU, D.; PRODAN, C.; AFANASOV, C.; NITAN, I. Efficient Gate Drive Circuit for IGBT, Conference: International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE) Location: Gheorghe Asachi Tech Univ Iasi, Fac Elect Engrn, Iasi, ROMANIA Date: OCT 25-27, 2012, Book Group Author(s): IEEE;
- 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., UNDELAND, T. M., ROBBINS W. P., *Power electronics: Converters, applications, and design*. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons, 2003,
- RASHID, Muhammad H. *Power electronics handbook*, Elsevier Academic Press, 2001, ISBN: 0125816502.
- ALBU M. *Electronică de putere* – Casa de editură Venus, Iași, 2007, ISBN:973-756-003-5.
- Cataloage tehnice de la diferiți producători.



**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 Tehnici avansate în mașini și acționări electrice de la alte universități din țară și străinătate.
- 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 a dispozitivelor semiconductoare de putere prezentate Gradul de cunoaștere a soluțiilor pentru comanda și protecția tranzistoarelor Gradul de însușire a tipurilor de module inteligente de putere Gradul de cunoaștere a circuitelor pentru comanda convertoarelor prezentate la curs	evaluare sumativă – evaluare orală	50

Laborator	Gradul de implicare în activitățile practice, Gradul de realizare a lucrărilor de laborator Gradul de participare la dialog	evaluare continuă	50
Standard minim de performanță			
<b>Standarde minime pentru nota 5:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii specifice principiului de funcționare al dispozitivelor de putere</li><li>• capacitatea de a realiza un montaj practic și a realiza măsurători utilizând osciloscopul</li><li>• capacitatea de a înțelege și prezenta o metodă de măsurare</li><li>• însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii;</li><li>• cunoașterea problemelor de bază din domeniu;</li></ul>			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
23.09.2020		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
25.09.2020	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
1.10.2020	