

**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 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>				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Mihai Rață				
Titularul activităților aplicative	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: DI - impusă, DO - opțională, DL - facultativă				DI

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

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

II. Distribuția fondului de timp pe semestru		ore
II.a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe		4
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		4
II.d) Tutoriat		
III. Examinări		3
Alte activități (precizați): activități parțial asistate		7

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

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

Curriculum	•
Competențe	•

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

Desfășurare a cursului	• PC, videoproiector și retroproiector, prezentări PPT, manuale, platforme online, cameră web	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	• Osciloscop, manuale și materiale auxiliare utilizate pentru aplicații specifice; referatul, etc
	Proiect	•

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>CP1 Aplicarea creativă a cunoștințelor și metodelor specifice domeniului ingineriei electrice</li> <li>CP6 Cercetarea științifică în domeniul mașinilor și acționărilor 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>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., *Tehnici și tehnologii avansate utilizate în electronica de putere* – fascicule de curs, 2021;
- 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 (Seminar / <b>laborator</b> / lucrări practice / proiect)	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</li> </ul>	2	exercițiul, conversația, demonstrația,	

circuitelor cu, respectiv fără separare galvanică		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>• Analiza privind randamentul unui convertor c.c.-c.c. cu transformator de înaltă frecvență (100 kHz), 10 kW în diferite regimuri de funcționare.</li> </ul>	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea electronicii de putere pentru transportul energiei electrice în curent continuu.</li> </ul>	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	

**Bibliografie**

- RAȚĂ, M., *Tehnici și tehnologii avansate utilizate în electronica de putere* – fascicole pentru lucrări de laborator, 2024;
- 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 Engn, 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.

Activități parțial asistate: Realizarea unei documentații privind evoluția electronicii de putere

**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 cerintele 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
----------------	----------------------	--------------------	-------------------------

Programa analitică / Fișa disciplinei

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 prin metode orale și probe practice	40%
Activități parțial asistate	gradul de implicare în realizarea unei documentații	evaluare continuă prin metode orale	10%
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> <li>• la laborator</li> <li>- stăpânirea tehnicilor de lucru cu aparatele și instrumentele auxiliare din laborator,</li> <li>- capacitatea de a comunica și de a utiliza noțiunilor de bază,</li> </ul>			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
25.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
25.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2024	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
27.09.2024	