

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Mecanică, Mecatronică și Management
Departamentul	Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	MECATRONICĂ ȘI ROBOTICĂ
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Mecatronică

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Electronică de putere				
Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Constantin Filote				
Titularul activităților de seminar	Drd. ing. Gabriel Anastasiu				
Anul de studiu	III	Semestrul	6	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	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	3	Curs	2	Seminar	0	Laborator	1	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar	0	Laborator	14	Proiect	0

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	10
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	10
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități:	

Total ore studiu individual (II+III+IV)	30
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	75
Numărul de credite	3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	• Electronica
Competențe	C1. Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru Rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică C6. Rezolvarea problemelor tehnologice din domeniile electronicii aplicate

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• videoprojector; • laptop	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	• laborator dotat cu instrumente, aparate de măsură, echipamente de măsură, standuri și machete de laborator (a se vedea fișa laboratorului didactic), ghid de lucrări practice în format printat
	Proiect	•

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C5. Proiectarea, realizarea și mentenanța subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor mecatronice • C6. Proiectare asistată, realizare și mentenanța sistemelor mecatronice prin integrarea subsistemelor
-------------------------	--

	componente (mecanic, electronic, optic, informatic etc.) mecatronice
Competențe transversale	

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea principalelor componente active de putere și aplicațiile acestora
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea și interpretarea caracteristicilor de catalog • Modelarea componentelor de putere ca întrerupătoare de putere; • Proiectarea și dimensionarea circuitelor de comandă, protecție și echipamentelor electronice de putere; • Dobândirea și dezvoltarea abilităților practice în optimizarea și reglarea convertizoarelor pentru m.c.c, a invertoarelor de putere, a convertizoarelor statice de putere; • Explicarea comportării dispozitivelor de putere în aplicații de curenți tari; • Interpretarea caracteristicilor electrice de catalog în vederea unei protecții componentelor și echipamentelor de putere; • Interpretarea și analiza schemelor de comandă, a părții de forță, a algoritmilor de control, a formelor de undă măsurate pe staduri de evaluare performanțe..

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații	
1. Introducere 1.1 Definitii.Terminologie. Functii de bază ale convertoarelor.	1	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studiu de caz, exemplificare, sinteză cunoștințelor		
2. Dispozitive semiconductoare de putere 2.1. Dioda de putere. Parametri. Caracteristici de catalog. 2.2 Dioda Shockley. Dioda BOD. 2.3. Puncti redresoare de putere. 2.4. Tranzistorul de putere 2.4.1 Structura unui tranzistor. Particularități. 2.4.2 Caracteristicile tranzistorului. 2.4.3 Regimul de comutație. 2.4.4 Tranzistoare Darlington. 2.4.5 Tranzistoare IGBT 2.4.6 Protecția tranzistoarelor funcționând pe sarcini inductive 2.5. Tranzistorul unijonctiune (TUI). Structură. Funcționare. Caracteristici. 2.5.1 Oscilatoare de relaxare cu TUI ca dispozitive de comandă pe grilă. 2.6. Tiristorul 2.6.1 Structura tiristoarelor. 2.6.2 Funcționare și caracteristici statice. 2.6.3 Caracteristici dinamice. 2.6.4 Amorsare controlată. Amorsări parazite. 2.6.5 Protecția tiristoarelor la: supracurent, supratensiune, di/dt, du/dt. 2.7. Tiristorul cu comandă de revenire (blocare) pe poarta (GTO) 2.7.1 Particularități constructive.Funcționare. 2.7.2 Caracteristici dinamice. 2.7.3 Circuite de comandă. 2.8. Tiristorul cu comandă și revenire MOS pe poartă (MCT). 2.9. Triacul	4			
3. Metode de stingere (comutație) a tiristoarelor 3.1 Definiția și procesul comutației. 3.2 Comutația naturală. 3.3 Comutația forțată.	1			
4. Redresoare polifazate necomandate	4			

4.1 Introducere. 4.2 Redresor polifazat cu punct median. 4.3 Caracteristica externă a redresorului trifazat cu punct median. 4.4 Teoria elementară a redresorului polifazat în punte. 4.5 Protecția redresoarelor împotriva supratensiunilor.			
5. Redresoare polifazate comandate 5.1 Introducere. 5.2 Redresorul polifazat, comandat, cu punct median. 5.3 Redresorul comandat cu punct median cu ramură de descarcare. 5.4 Redresorul monofazat în punte comandată cu diodă de descărcare. 5.5 Redresorul monofazat în punte semicomandată. 5.6 Redresor trifazat în punte comandată. 5.7 Redresor trifazat în punte semicomandată. 5.8 Regimul de curent întrerupt.	4		
6. Circuite de comandă pe poartă (grilă) 6.1 Circuite de comandă pe grilă cu componente discrete. 6.2 Circuitul integrat UAA - 145 pentru comanda tiristoarelor. 6.3 Transformatorul de impuls.	2 2 2		
7. Invertoare neautonome 7.1 Introducere. 7.2 Regimul de inverter al punții monofazate comandate. 7.3 Bascularea inverterului neautonom.	2		
8. Invertoare autonome 8.1 Generalități. 8.2 Inverter monofazat cu tranzistoare cu circuit de comutație R - C. 8.3 Inverter monofazat cu tranzistoare, cu circuit de comutație R - C, la frecvență constantă. 8.4 Inverter monofazat de tip paralel cu tiristoare. 8.5 Inverter monofazat în punte cu sarcină rezonantă. 8.6 Inverter monofazat de tip serie. 8.7 Inverter trifazat în punte.	2 2 2		
Bibliografie			
[1] B.K. Bose, <i>Power electronics and Motor Drives. Advances and trends</i> , Editura Esevier, 905 pag., ISBN 13: 978-0-12-088405-6, ISBN 13: 978-0-12-373659-8 (CD-ROM), 2007. [2] G. Seguier, F. Labrique, <i>Les Convertisseurs de l'électronique de puissance</i> , Editura Technique et Documentation, Lavoisier, 1989, 413 pag. [3] H. Akagi, <i>Instantaneous Theory and applications to Power Conditioning</i> , Wiley IEEE Press, 2007 [4] R. Teodorescu, M. Liserre, P. Rodriguez, <i>Grid Converteres for Photovoltaic and Wind Power Systems</i> , Wiley IEEE Press, 2011. [5] E. Damachi, <i>Dispozitive semiconductoare multijonctiune</i> . [6] V.A. Labuntov, <i>Tiristoare de putere. Regimuri dinamice de exploatare</i> . [7] I. Străinescu, <i>Tiristorul. Caracteristici, comandă, protecție, utilizări</i> . [8] A. Silard, <i>Tiristoare cu blocare pe poartă GTO</i> . [9] A. Keleman, <i>Electronică de putere</i> . [10] M. Lucanu, <i>Electronică industrială</i> . [11] C. Filote, A. Graur, „Sisteme de comandă și reglare ale mașinilor electrice. Mașina asincronă”, vol. I, Editura Universității din Suceava, ISBN 973+98389-8-7, 182 pag., 1998.			
Bibliografie minimală			
[1] A. Keleman, <i>Electronică de putere</i> . [2] M. Lucanu, <i>Electronică industrială</i> [3] H. Akagi, <i>Instantaneous Theory and applications to Power Conditioning</i> , Wiley IEEE Press, 2007 [4] C. Filote, A. Graur, „Sisteme de comandă și reglare ale mașinilor electrice. Mașina asincronă”, vol. I, Editura Universității din Suceava, ISBN 973+98389-8-7, 182 pag., 1998.			

Aplicații (Laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Norme de tehnica securității muncii în ingineria electrică 1. Circuite de comandă pe grilă cu GTLV cu componente		expunere considerații teoretice și practice,	

discrete	2	clarificare	
2. Circuitul de comandă pe grilă cu circuitul integrat UAA-145	2	conceptuală, activități pe grupe de lucru, aplicații practice, aplicații	
3. Tranzistorul unijonctiune (TUJ). Oscilator de relaxare pentru comanda pe grilă a tiristoarelor	2	demonstrative, modelare matematică, răspunsuri întrebări, prelucrare date experimentale, sinteza cunoștințelor, concluzii, mini-proiecte	
4. Redresoare trifazate cu punct median (CMTREM)	2		
5. Redresoare trifazate în punte (CMT., AP)	2		
6. Stabilizatorul de tensiune serie	2		
7. Studiul reguletoarelor de turație și curent analogice (CMM, CMT, AP)	2		
Sedintă de evaluare/recuperare lucrări de laborator	2		

Bibliografie

- [1] A. Keleman, *Electronică de putere*.
 [2] M. Lucanu, *Electronică industrială*
 [3] H. Akagi, *Instantaneous Theory and applications to Power Conditioning*, Wiley IEEE Press, 2007
 [4] C. Filote, A. Graur, „Sisteme de comandă și reglare ale mașinilor electrice. Mașina asincronă”, vol. I, Editura Universității din Suceava, ISBN 973+98389-8-7, 182 pag., 1998.

Bibliografie minimală

- [1] A. Keleman, *Electronică de putere*.
 [2] M. Lucanu, *Electronică industrială*
 [3] H. Akagi, *Instantaneous Theory and applications to Power Conditioning*, Wiley IEEE Press, 2007
 [4] C. Filote, A. Graur, „Sisteme de comandă și reglare ale mașinilor electrice. Mașina asincronă”, vol. I, Editura Universității din Suceava, ISBN 973+98389-8-7, 182 pag., 1998.

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

- Conținutul cursului, al laboratorului și proiectului este în concordanță cu conținutul disciplinelor similare de la programele de studiu Electronică aplicată de la alte universități din țară și străinătate.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Prezență activă la activități de predare	<i>evaluare continuă</i>	30
	Gradul de însușire a tematicii subiectelor aferente biletului de examen	Evaluare prin probă finală scrisă și orală	30
Laborator	Modul de transpunere a cunoștințelor acumulate, prin referate de laborator	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	10
	Înțelegerea noțiunilor teoretice care stau la baza lucrărilor de laborator efectuate.	<i>evaluare sumativă</i> Test 1 Test 2	30 din care: 15 15

Standard minim de performanță

- Standarde minime pentru nota 5:
 Nota pe parcurs minim 5 (note teste și mini-proiect minim 5)
 Nota la examen minim 5:
 - la componenta Aplicații, de la examenul oral trebuie identificate corect blocurile componente din schemele convertoarelor de putere (3 pct.).
 - prezența la curs/sau compensare prin mini-proiecte (2 pct.):

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
10.09.2020	Filote Constantin	Drd. ing. Gabriel Anastasiu

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
27.09.2021	Conf.univ.dr.ing. Delia-Aurora CERLINĂ

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
27.09.2021	Prof.dr.ing. Ilie Muscă

Fișa disciplinei

--	--