Universitatea Ştefan cel Mare Suceava

FIŞA DISCIPLINEI

1. **Date despre program**

Instituţia de învăţământ superior	Universitatea *„ Ştefan cel Mare “* Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică şi Ştiinţa Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie Electrică
Ciclul de studii	Licenţă, învățământ cu frecvență
Programul de studii/calificarea	Sisteme electrice / Inginer Sisteme electrice

2. **Date despre disciplină**

Denumirea disciplinei	**CONVERTOARE STATICE DE PUTERE**					
Titularul activităţilor de curs	conf.dr.ing. Mihai Raţă					
Titularul activităţilor de laborator	conf.dr.ing. Mihai Raţă					
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	E	
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară					DD
	Categoria de opţionalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opţională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)					DO

3. **Timpul total estimat** (ore alocate activităţilor 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 învăţământ	56	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	

II Distribuţia fondului de timp pe semestru:	ore
II a)Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	30
II b)Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	20
II c)Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	16
II d)Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activităţi:	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. **Precondiţii** (acolo unde este cazul)

Curriculum	
Competenţe	

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

Desfăşurare a cursului		• PC, videoproiector, prezentări PPT, manuale, platforme online, cameră web
Desfăşurare aplicaţii	Laborator	• Laborator de specialitate prevăzut cu echipamente specifice
	Proiect	•

6. **Competenţe specifice acumulate**

Competenţe profesionale	• **C5.** Conceperea și coordonarea de experimente și încercări • **C6.** Diagnoza, depanarea şi mentenanţa elementelor componente şi sistemelor electrice
Competenţe transversale	

7. **Obiectivele disciplinei** (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	• Disciplina urmăreşte cunoaşterea principiilor de funcţionare, proiectare şi exploatare atât a dispozitivelor semiconductoare de putere, cât și a convertoarelor

	statice.
Obiective specifice	• însuşirea de către studenţi a cunoştinţelor necesare utilizării, verificării, întreţinerii şi alegerii dispozitivelor semiconductoare de putere;
	• dezvoltarea abilităţilor practice privind utilizarea osciloscopul pentru studiul atât a unor dispozitive semiconductoare de putere, cât și a convertoarelor statice;
	• dezvoltarea capacităţilor intelectuale de analiză comparative și sinteză în domeniul convertoarelor statice;

8. **Conţinuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
Capitolul 1 Introducere	2	expunerea,	
1.1 Scopul, rolul si locul studierii convertoarelor statice de putere		prelegerea,	
1.2 Aplicaţiile convertoarelor statice de putere		conversaţia,	
1.3 Clasificarea convertoarelor statice de putere		demonstraţia	
Capitolul 2 Dispozitive semiconductoare de putere		expunerea,	
2.1 Introducere, aplicaţii, clasificare		prelegerea,	
2.2 Dioda de putere. Caracteristici de funcționare, Timpi de comutare	1	conversaţia,	
2.3 Tiristorul convenţional	2	demonstraţia	
2.4 Tranzistorul bipolar de putere, Caracteristici de funcționare,	1		
Metode de protecție	3		
2.5 IGBT, MOSFET Caracteristici de funcționare	1		
Capitolul 3 Convertoare c.a. – c.c. (Redresoare)		expunerea,	
3.1 Redresorul q-fazat simplă alternanță cu diode	1	prelegerea,	
3.2 Redresorul simplă alternanță cu punct median monofazat, trifazat		conversaţia,	
(M2), (M3)	1	demonstraţia	
3.3 Comutația, calculul unghiului de comutație	1		
3.4 Redresorul q-fazat în punte cu sursa in stea	1		
3.5 Redresorul trifazat în punte (B3)	1		
3.6 Redresorul comandat și semicomandat în punte	1		
Capitolul 3 Convertoare c.c. – c.c.		expunerea,	
3.1 Generalităţi privind convertoarele c.c.-c.c.	1	prelegerea,	
3.2 Convertorul step down,	2	conversaţia,	
3.3 Convertorul step up,	1	demonstraţia	
3.4 Convertorul step up-down	1		
3.5 Funcționarea convertoarelor în două și patru cadrane	1		
Capitolul 4 Convertoare c.c. – c.c. (Invertoare)		expunerea,	
4.1 Generalităţi privind invertoarele	1	prelegerea,	
4.2 Invertoare monofazate	2	conversaţia,	
4.3 Invertoare trifazate	3	demonstraţia	

Bibliografie

- RAŢĂ, M. *Convertoare statice*, Note de curs, 2020;
- RAŢĂ, M. *Convertoare statice*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 2008, ISBN: 978-973-30-2427-9;
- 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, Iaşi, 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, Timişoara, 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'electronique de puissance*. Technique et Documentation Lavoisier (4 vol.);
- KELEMEN, A*., Electronică de putere*. EDP, Bucureşti, 1983.
- Kelemen, A., Imecs, M.: *Electronică de putere*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucuresti, 1983.
- POPESCU, V. *Electronică de putere*. Editura de Vest, Timişoara, 1998.
- IONESCU, F.; ş.a. *Electronică de putere* – Convertoare statice, Editura Tehnică, București, 1998;

Bibliografie minimală

- RAŢĂ, M. *Convertoare statice*, Note de curs, 2020;
- RAŢĂ, M. *Convertoare statice*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 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, Iaşi, 2007, ISBN:973-756-003-5.
- SEGUIR, G., *Les convertisseurs de l'electronique de puissance*. Technique et Documentation Lavoisier (4 vol.);
- IONESCU, F.; ş.a. *Electronică de putere* – Convertoare statice, Editura Tehnică, Bucureşti, 1998

Aplicaţii (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
Laborator			
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. Influenţa caracterului sarcinii (R, RC) asupra funcţionării dispozitivelor semiconductoare de putere	2	experimentul, lucrări practice	
3. Influenţa caracterului sarcinii (RL, RLE) asupra funcţionării dispozitivelor semiconductoare de putere	2	experimentul, lucrări practice	
4. Studiul unui dispozitiv de comandă pe grilă cu GTLV	2	experimentul, lucrări practice	
5. Studiul circuitului integrat pentru comanda în fază a tiristoarelor şi triacelor - βAA 145	2	experimentul, lucrări practice	
6. Studiul redresoarelor monofazate necomandate	2	experimentul, lucrări practice	
7. Studiul redresoarelor trifazate necomandate	2	experimentul, lucrări practice	
8. Studiul redresoarelor semicomandate	2	experimentul, lucrări practice	
9. Studiul redresoarelor comandate	2	experimentul, lucrări practice	
10. Studiul convertoarelor c.c. - c.c. cu tranzistoare de tip Buck.	2	experimentul, lucrări practice	
11. Studiul convertoarelor c.c. - c.c. cu tranzistoare de tip Boost.	2	experimentul, lucrări practice	
12. Studiul convertoarelor c.c. - c.c. cu tranzistoare de tip Buck-Boost.	2	experimentul, lucrări practice	
13. Studiul unui invertor monofazat de tip paralel	2	experimentul, lucrări practice	
14. Evaluarea cunoştinţelor	2		

Bibliografie

- RAŢĂ, M. *Convertoare statice*, fascicole de lucrări de laborator, 2020;
- RAŢĂ, M. Convertoare Statice - Îndrumar de laborator, Editura Universităţii Suceava, Suceava, 125 pg., 2008, 978-973-666-300-0, T III 20406;
- Albu M., Diaconescu M., Bojoi R., *Comanda semiconductoarelor de putere, convertoare 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, Timişoara, 2008,978-973-36-0465-5;
- POPESCU, V. Electronică de putere. Editura de Vest, Timişoara, 2005, 973-36-0412-7.
- LASCU, D., Tehnici și circuite de corecție activă a factorului de putere, Editura de Vest, Timişoara, 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;
- RASHID, M. H. Power electronics handbook, Elsevier Academic Press, 2001, ISBN: 0125816502.
- ALBU M. Electronică de putere – Casa de editură Venus, Iaşi, 2007, ISBN:973-756-003-5.
- VLADIMIRESCU, A. – Spice, Editura Tehnică, Bucureşti, 1999, ISBN 973-31-1225-9.
- SEGUIR, G., Les convertisseurs de l'electronique de puissance. Technique et Documentation Lavoisier (4 vol.);
- KELEMEN, A., Electronică de putere. EDP, Bucureşti, 1983.
- Kelemen, A., Imecs, M.: Electronică de putere, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucuresti, 1983.
- POPESCU, V. Electronică de pPutere. Editura de Vest, Timişoara, 1998.
- IONESCU, F.; ş.a. *Electronică de putere* – Convertoare statice, Editura Tehnică, Bucureşti, 1998;
- *** - Echipamente modulare cu semiconductoare de putere, Manual de proiectare, verificare, exploatare, Vol.1, Alegerea și dimensionarea elementelor convertizoarelor
- *** Cataloage tehnice

Bibliografie minimală

- RAŢĂ, M. *Convertoare statice*, fascicole de lurări de laborator, 2020;
- RAŢĂ, M. Convertoare Statice - Îndrumar de laborator, Editura Universităţii Suceava, Suceava, 125 pg., 2008, 978-973-666-300-0, T III 20406;
- Albu M., Diaconescu M., Bojoi R., *Comanda semiconductoarelor de putere, convertoare 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
- 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;
- *** - Echipamente modulare cu semiconductoare de putere, Manual de proiectare, verificare, exploatare, Vol.1, Alegerea și dimensionarea elementelor convertizoarelor
- *** Cataloage tehnice

9. **Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

- Conţinutul cursului şi al laboratorului sunt în concordanţă cu conţinutul disciplinelor similare de la programele de studiu Sisteme electrice de la alte universităţi din ţară şi străinătate.
  - Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi din Iași
  - Universitatea Politehnica București
- În scopul alinierii disciplinei, la cerintele si asteptarile comunitatii epistemice, ale asociatiilor profesionale si 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 participare activă în timpul cursurilor - Gadul de cunoaștere și înțelegere a funcționării atât a dispozitivelor semiconductoare de putere cât și a convertotarelor prezentate la curs.	Examen oral/scris + teste pe parcursul semestrului	**50%**
Laborator	- Gradul de implicare în activitățile practice, - Gradul de realizare a lucrărilor de laborator - Gradul de participare la dialog	**Test + aplicaţie practică** La fiecare laborator studenţii primesc o notă pentru activitatea la laborator în timpul semestrului și pentru dosarul cu lucrările de laborator, iar la sfârșitul semestrului susțin un colocvoiu de laborator. Astfel rezultă o medie pentru laborator.	**50%**
Standard minim de performanţă			
- cunoașterea și înțelegerea problemelor de bază din domeniu; - utilizarea corectă a termenilor de specialitate - stapânirea tehnicilor de lucru cu aparatele şi instrumentele auxiliare din laborator, -capacitatea de a comunica și de a utiliza noțiunilor de bază, precum şi întocmirea referatului cu prelucrarea datelor experimentale să fie satisfăcătoare spre bine.			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicaţie
23.09.2020		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
25.09.2020	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
1.10.2020	