

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnica din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie Electrica
1.3 Departamentul	Mașini și Acționări Electrice (MAE)
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrica
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Electronică de Putere și Acționări Electrice
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	EPAE 46

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Convertoare electronice de putere				
2.2 Titularul de curs	Bojan Mircea Mircea.Bojan@emd.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Szekely Norbert Csaba norbert.szekely@emd.utcluj.ro Proiect Szekely Norbert Csaba norbert.szekely@emd.utcluj.ro Labor.				
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	C
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DS
	Opționalitate				DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	1
3.4 Număr de ore pe semestru	70	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										28
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										7
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										14
(d) Tutoriat										3
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										0
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))							55			
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)							125			
3.10 Numărul de credite							5			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Electronică de putere, Mașini electrice, Acționări Electrice
4.2 de competențe	Electronică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Onsite / Online platforma Teams
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Laborator: Onsite Cluj-Napoca Observatorului nr.2, Sala 11 Proiect: Onsite Cluj-Napoca Observatorului nr.2, Sala 13A

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - Să cunoască tipurile de redresoare de putere și efectele redresorului asupra motorului de acționare; - Să cunoască variatoarele de tensiune continuă și comportamentul ansamblului variator-motor de acționare; - Să cunoască tehnicile de modulație PWM și PAM; - Să cunoască tipurile de invertoare aferente diferitelor game de puteri și frecvențe - Să cunoască efectele convertoarelor asupra funcționării motorului de acționare alimentat de la convertoare electronice de putere. - Să știe să facă distincție între diferite tipuri de convertoare electronice de putere; - Să știe să calculeze parametri cei mai importanți ai convertoarelor electronice de putere; - Să știe să evalueze comportamentul unui ansamblu convertor-motor de acționare; - Să instaleze, să pună în funcțiune, să exploateze și să depaneze convertoare electronice de putere - Să folosească instrumentele de măsură specifice domeniului.
Competențe transversale	- Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare și riscurilor aferente.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea conceptului de convertor de electronică de putere și a componentelor acestuia, ca mijloc de transformare al parametrilor energiei electrice
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - identificarea elementelor fundamentale specifice unui convertor de electronică de putere - principiile de funcționare ale convertoarelor de electronică de putere - elemente de calcul ale convertoarelor de electronică de putere - abordarea practică a convertoarelor de electronică de putere

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Generalități despre conversia energiei cu convertoare statice. Sinteza dispozitivelor semiconductoare folosite în electronica de putere.	2	Onsite / Online platforma Teams; - Stil de predare interactiv	
Tipuri de redresoare comandate (1, 2 și 4 cadrane), caracteristicile de comanda și efectul convertorului asupra sarcinii de curent continuu.	2		
Funcționarea în 4 cadrane a ansamblului redresor-mașină de curent continuu.	2		
Convertoare directe de frecvență cu comutație de la rețea (cicloconvertoare).	2		
Convertoare de curent continuu în curent continuu directe (varioatoare de curent continuu) de mai multe cadrane și proceduri de comandă.	2		
Invertoare monofazate și proceduri de modulație a impulsurilor (PAM și PWM).	2		
Tipuri de invertoare trifazate cu caracter sursă de curent și proceduri de modulație a impulsurilor (PAM și PWM).	2		
Tipuri de invertoare trifazate cu caracter sursă de tensiune.	2		
Tehnici de modulație în durată a impulsurilor (PWM) pentru invertoare trifazate cu caracter sursă de tensiune în buclă deschisă.	2		
Tehnici de modulație în durată a impulsurilor (PWM) pentru invertoare trifazate cu caracter sursă de tensiune în buclă închisă de curent.	2		

Tipuri de convertoare statice de frecvență cu circuit intermediar de curent continuu, funcționare în 4 cadrane pentru motoare de curent alternativ.	2		
Redresoare mono- și trifazate cu comutație forțată cu curent sinusoidal și factor de putere unitar.	2		
Particularitățile acționărilor cu motoare de curent alternativ alimentate de la convertoare de electronică de putere	2		
Efectul convertorului asupra rețelei de alimentare	2		
Bibliografie: 1. Erickson, R.W.: - "Fundamentals of Power Electronics", Boulder, USA: University of Colorado, 2003, (available on the WEB). 2. Rashid, M.H.: - "Power Electronics Handbook", Third Edition Butterworth-Heinemann (Elsevier), Oxford, UK, 2011. 3. Incze, I. I.; Bojan, M.: - "Convertoare electronice de putere", Suport de curs în format electronic, UTC-N, 2021 – 2022. 4. Marschalko, R. E.; Fodor, D.; Teodosescu, P.D.: - "Electronică pentru ingineri electrotehnicieni.Volumul IV. Elemente moderne de electronică de putere". Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2014. 5. Marschalko, R. E.: - "Convertoare de ca-cc cu modulare în durată a impulsurilor și aplicații. Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 1997. 6. Kelemen, A.; Imecs, M.: - "Electronică de putere", Editura Didactică și Pedagogică, Bucuresti, 1983. 7. Manuscris, Traducere selectiva de articole: M. Imecs: - "Synthesis about pulse modulation methods in electrical drives". CNAE Craiova 1998, Acta Universitatis CIBIENSIS Vol XVI, Sibiu, 1999, ELECTROMOTION, Patras, 1999. etc.			
8.2.1 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Prezentare laborator, măsuri de protecția muncii. Tehnici de lucru și instrumentația modernă folosită în domeniul convertoarelor electronice de putere.	4	Onsite / Online pe platforma Teams , Email; Onsite - Activitate Practica individuala	
2. Redresoare necomandate/comandate. Corectarea factorului de putere cu ajutorul convertoarele electronice de putere. Stații de energie.	4		
3. Studiul convertoarelor de C.C./C.C. cu stabilizarea tensiunii de ieșire.	4		
4. Studiul variatorului de tensiune continuă.	4		
5. Invertoare cu caracter sursă de tensiune.	4		
6. Studiul convertoarelor de C.A./C.A.	4		
7. Aplicații complexe ale convertoarelor de C.A./C.A.	4		
Bibliografie: 1. Mircea BOJAN, Norbert SZEKELY.: Îndrumător de laborator la convertoare electronice de putere. Format electronic. 2022.			
8.2.2 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Lansarea temei de proiect. Proiectarea unui Convertor Electronic de Putere	2	Onsite / Online pe platforma Teams , Email; Onsite - Mijloace multimedia, explicații la tablă	
Calculul parametrilor unui Convertor Electronic de Putere	2		
Simularea Convertorului Electronic de Putere în Matlab Simulink Partea 1	2		
Simularea Convertorului Electronic de Putere în Matlab Simulink Partea 2	2		
Definirea și alegerea componentelor conform datelor de Catalog și Realizarea Circuitului Imprimat în programul Kikad Partea 1	2		
Realizarea Circuitului Imprimat în programul Kikad Partea 2	2		
Sustinerea proiectelor, Test final	2		

Bibliografie:

1. Mircea BOJAN, Norbert SZEKELY.: Îndrumător de proiect la convertoare electronice de putere. Format electronic. 2022.

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

Studentul primește informațiile esențiale și își formează deprinderile fundamentale fiind pregătit pentru autoinstruire continuă în domeniul convertoarelor electronice de putere .

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen	Scris	40%
10.5 Laborator /Proiect	Verificare	Scris / oral	60% (30% L +30% P)
10.6 Standard minim de performanță: nota minimă 5 la examenul final (EF), 5 la verificarea de laborator (VL), 5 la verificarea de proiect (VP). $N = 0,4EF + 0,3VL + 0,3VP$			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
01.09.2022	Curs	Ș.l.dr.ing. Bojan Mircea	
	Aplicații	As.drd.ing. Szekely Norbert Csaba	

Data avizării în Consiliul Departamentului **MAE**

Septembrie 2022

Director Departament **MAE**

Conf. Dr.-ing. Teodosescu Petre

Data aprobării în Consiliul **Facultății de Inginerie Electrică**

Septembrie 2022

Decan

Conf. Dr.-ing. Cziker C. Andrei