

FIȘA DISCIPLINEI
Convertoare statice de putere
 Anul universitar 2022-2023

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronica, Comunicatii si Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronica, Calculatoare si Inginerie Electrica
1.4	Domeniul de studii	Inginerie electrica
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Electromecanica / Inginer Electromecanic

2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplina											
2.1	Denumirea disciplinei					Convertoare statice de putere					
2.2	Titularul activităților de curs					Conf. dr. ing. Mihai Oproescu					
2.3	Titularul activităților de laborator					drd. ing. Sebastian Drăgușin					
2.4	Anul de studii	III	2.5	Semestrul	I	2.6	Tipul de evaluare	Examen	2.7	Regimul disciplinei	O

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	laborator	2
3.4	Total ore din planul de inv.	56	3.5	din care curs	28	3.6	laborator	28
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								6
Tutoriat								4
Examinări								6
Alte activități								0
3.7	Total ore studiu individual	44						
3.8	Total ore pe semestru	100						
3.9	Număr de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Teoria circuitelor electrice, Electronică analogică, Convertoare electromagnetice
4.2	De competențe	Competențe acumulate la disciplinele: Modelarea circuitelor electrice, Masini electrice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală dotată cu videoproiector și ecran
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laboratorul disciplinei (sala T221), echipamente și aparatură de laborator, calculator, internet, machete de laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C3 Aplicarea adecvata a cunostintelor privind conversia energetica, fenomenele electromagnetice si mecanice specific convertoarelor statice, electromecanice, echipamentelor electrice si actionarilor electromecanice (2 p.c.) C4 Utilizarea tehnicilor de masurare a marimilor electrice si neelectrice si a sistemelor de achizitie de date în sistemele electromecanice (0,5 p.c.) C6 Realizarea activitatilor de exploatare, întretinere, service, integrare de system (1,5 p.c.)
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Analiza principalelor structurilor de conversie a puterii d.p.d.v al functionarii pe diferite tipuri de sarcini (inclusiv masini electrice), al caracteristicilor de reglaj si sarcina, al regimurilor normale de functionare, al proiectarii etc.
7.2 Obiectivele specifice	Obiective cognitive - să recunoască și să definească corect termenii specifici domeniului tehnic; - să comunice oral sau în scris, prin mesaje cu grad mediu de dificultate, în contexte

	<p>profesionale proprii, aspecte privind structura circuitele electronice de putere pentru actionarea masinilor electrice;</p> <ul style="list-style-type: none"> - să înțeleagă și să interpreteze corespunzător mesajul global al unui text de specialitate în domeniul electronicii de putere; • să acționeze cu un circuit electronic de putere o mașină electrică • să realizeze în mediul CAD PSpice un circuit electronic de putere pentru actionarea masinilor electrice • să înțeleagă necesitatea utilizării unui anumit circuit electronic de putere pentru actionarea unui tip de mașină electrică • să opereze în mediul CAD PSpice și Matlab-Simulink pentru modelarea și simularea circuitelor electronice de putere pentru actionarea masinilor electrice • să lucreze cu echipamente și sarcini specifice electronicii de putere <p>Obiective procedurale</p> <ul style="list-style-type: none"> - să utilizeze noile tehnici de învățare a aspectelor generale privind experimentarea unui circuit electronic de putere pentru actionarea masinilor electrice prin activități practice de comunicare cu nativi sau non-nativi; - să-și dezvolte strategii de învățare individuale în vederea ameliorării propriiei competențe de lucru domeniul electronicii de putere în funcție de nevoile specifice, prin munca în echipă sau în autonomie; - să identifice și să utilizeze o metodologie procedurală pentru a proiecta un circuit electronic de putere, proiectarea fiind esențială profesiei pentru care se pregătesc prin programul de studii urmat. <p>Obiective atitudinale</p> <ul style="list-style-type: none"> - să surprindă aspectul diferențelor realizate de comanda specifică convertoarelor de putere asupra marimilor de ieșire și al impactului acestora asupra unui sistem de conversie a energiei; - să reacționeze în dezbateri pe bază de feedback în interacțiunile profesionale din cadrul analizelor de caz; - să promoveze atitudinea pozitivă față de partenerii de dialog; - să dezvolte spiritul de inițiativă în elaborarea unor sarcini.
--	--

8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1 2	REDRESOARE DE PUTERE NECOMANDATE: monofazate, bifazate (2 ore); trifazate (polifazate); multiplicatoare de tensiune; schema; forme de unda; relații de dimensionare (2 ore). 4 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
3 4	CONVERTOARE CA - CC CU CONTROL PRIN FAZA: monofazate, bifazate, trifazate (polifazate), cu funcționare doar în cadrantul I, cu funcționare în două și patru cadrane; schema; forme de unda; relații de dimensionare (2 ore); caracteristica de reglaj; comanda motoarelor de c.c. (2 ore); 4 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
5 6	CONVERTOARE C.C. – C.C. – structuri de baza SURSE DE TENSIUNE CONTINUA STABILIZATA tip LINIAR CONVERTOARE C.C. – C.C. în COMUTAȚIE CONVERTOARE DE TIP BUCK: Caracterizare funcțională; Caracterizare energetică; Sursă de tensiune continuă în comutație (STCC) de tip direct (forward convertor); Convertoare de tip buck cu comutatoare bidirecționale. CONVERTOARE DE TIP BOOST: Caracterizare funcțională; Convertoare de tip boost cu comutatoare bidirecționale (2 ore). CONVERTOARE DE RAPORT OARECARE: Convertoare de tip buck-boost; Convertoare de tip CUK, STCC cu revenire (flyback convertor). CONVERTOARE ÎN CONTRATIMP: STCC în comutație în contratimp (push-pull convertor); Varianta semipunte; Varianta punte (2 ore). 4 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
7 8	COMANDA MOTOARELOR DE CURENT CONTINUU: Ecuațiile simplificale ale funcționării motorului de curent continuu; Analiza electrică a structurilor de putere pentru acționare; Funcționarea într-un cadran; Funcționarea în două cadrane (2 ore); Funcționarea în patru cadrane; Sisteme de reglare PWM a turației unui motor de c.c. (2 ore); 4 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
9 10	CONVERTOARE C.C.-C.A. – structuri de baza INVERTOARE CU SARCINĂ DE BANDĂ LARGĂ: Invertoare monofazate (2 ore); Invertoare trifazate; Comanda rectangulară; analiza funcționării pe sarcină R/R+L (2 ore). 4 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
11	COMANDA MOTOARELOR DE CURENT ALTERNATIV:	Prelegere	Calculator, Videoproiector

12	Ecuatiile simplificate ale functionarii motorului de curent alternativ; Analiza electrica si electronica a structurilor de putere pentru actionare; Sisteme de reglare a turației unui motor de c.a. 4 ore	Dezbatare	
13 14	COMANDA MOTOARELOR FARA PERII (BRUSHLESS): Structuri de putere pentru actionare (2 ore); Sisteme de reglare a turației unui motor brushless (2 ore); 4 ore	Prelegere Dezbatare	Calculator, Videoproiector
Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> • Convertoare, 180 pag.N. Bizon, 2004, MatrixROM, București, ISBN 973-685-836-7. • Convertoare de Putere utilizate in Sistemele de Generare a Energiei, 160 pag, N. Bizon, M. Oproescu, 2007, Universității din Pitești, Pitești, ISBN 978-973-690-644-2 • Electronica Industrială II – Teorie și Aplicații, 250 pag, N. Bizon, 2000, Editura MatrixROM, București, ISBN 973-685-118-4 • Electronica de putere – modelare si simulare, F. Ionescu, D. Alexa, s.a. 1997, Ed. Tehnica 			
8.2. Aplicații –Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Protectia muncii privind echipamentele electrice (2 ore); Redresoare cu diode (2 ore).	Masurari pe machete de laborator Simulari scheme electrice Studiul de caz Lucrul în grup	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD, Matlab Simulink
2	Tiristoare comandate (2 ore); Redresare folosind tiristoare cu comandă în fază (2 ore).	Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD, Matlab Simulink
3	Invertoare monofazate (2ore); Convertor c.c.-c.a. în semipunte și punte (2 ore).	Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD, Matlab Simulink
4	Convertor c.c.-c.c. coborât Buck asincron cu/fără feedback (2 ore/2 ore).	Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD, Matlab Simulink
5	Comanda motorului de c.c. în 1 și 4 cadrane cu/fără buclă de control al turației (2 ore/2 ore).	Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD, Matlab Simulink
6	Convertor c.c.-c.c. ridicător Boost cu comandă în impulsuri și factor de umplere variabil (2 ore); Comandat în rampă cu control al tensiunii de ieșire cu regulator PID discret (2 ore).	Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD, Matlab Simulink
7	Actionarea motoarelor electrice de c.a. (2 ore); Colocvii de laborator (2 ore)	Masurari pe machete de laborator Studiul de caz Simulari scheme electrice	Machete de laborator Echipamente specifice Calculator Soft OrCAD, Matlab Simulink
Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> • Convertoare, 180 pag.N. Bizon, 2004, MatrixROM, București, ISBN 973-685-836-7. • Convertoare de Putere utilizate in Sistemele de Generare a Energiei, 160 pag, N. Bizon, M. Oproescu, 2007, Universității din Pitești, Pitești, ISBN 978-973-690-644-2 • Electronica Industrială II – Teorie și Aplicații, 250 pag, N. Bizon, 2000, Editura MatrixROM, București, ISBN 973-685-118-4 • Electronica de putere – modelare si simulare, F. Ionescu, D. Alexa, s.a. 1997, Ed. Tehnica 			

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

Tematica de curs si laborator a fost analizata in intalnirile titularului de curs cu reprezentantii companiilor (vizite de lucru), cu reprezentantii universitatilor din tara si strainatate (vizite Erasmus) si in sedintele departamentului ECIE.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Interes pentru disciplină Tema de casa Evaluare finală	Inregistrare intervenții Probă orală – întrebări Elemente teoretice de baza și studii de caz/aplicații	10% 20% 50%
10.5 Laborator	Rezolvarea studiilor de caz și completarea fișelor de înregistrare a rezultatelor lucrărilor practice	Probă practică + întrebări teoretice	20%
10.6 Standard minim de performanță	Au fost definiți 10 itemii minimali care sunt prezentați studenților în prima oră de curs. Condiții de acceptare la Evaluarea finală: Prezență totală la activitățile de laborator; Notă minimă 5 la activitățile de laborator; Set de cunoștințe minimale pentru promovarea Evaluării finale: 1. Redresoare de putere necomandate monofazate (minim o schema, funcționare pe sarcina puternic inductivă) 2. Redresoare de putere necomandate trifazate (minim o schema, funcționare pe sarcina puternic inductivă) 3. Convertoare ca – cc monofazate complet comandate cu control prin fază (minim o schema, funcționare pe sarcina puternic inductivă)		

	<p>4. Convertoare ca – cc trifazate complet comandate cu control prin faza (minim o schema, functionare pe sarcina puternic inductiva)</p> <p>5. Convertoare c.c. – c.c in comutatie fara izolare galvanica (minim o schema, functionare in regim de conductie continua al curentului prin bobina de filtrare)</p> <p>6. Convertoare c.c. – c.c in comutatie cu izolare galvanica (minim o schema)</p> <p>7. Comanda motoarelor de curent continuu (minim o schema, functionare)</p> <p>8. Variatoare de putere monofazate (minim o schema)</p> <p>9. Invertoare monofazate cu sarcină de bandă largă comandate PWM sinus pur (minim un principiu de comanda, parametrii de reglaj)</p> <p>10. Invertoare trifazate cu sarcină de bandă largă pentru comanda motoarelor de curent alternativ (minim o schema)</p> <p>Condiții de promovabilitate: notă minimă 5 la fiecare din subiectele de la Evaluarea finala.</p>
--	---

Obs. Studenții din alți ani de studiu, precum și studenții reînmatriculați sau în an de grație, care își refac disciplina în anul universitar curent, trebuie să aibă/refacă/completeze activitățile în conformitate cu condiționarea impusă de participarea la evaluarea finală (10. Evaluare).

Data completării
14.09.2022

Titular de curs
Conf. dr. ing. Mihai OPROESCU

Titular de seminar / laborator
drd. ing. Sebastian DRĂGUȘIN

Data avizării în departament
15.09.2022

Director de departament
Prof.univ.dr. Gheorghe SERBAN