

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
Facultatea	Facultatea de Inginerie
Departament	Departamentul de Calculatoare și Inginerie Electrică
Domeniul de studiu	Inginerie Electrică
Ciclul de studii	Studii de licență/master
Specializarea	ELECTROMECHANICĂ

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Comanda convertoarelor			
Codul cursului	Tipul cursului	An de studiu	Semestrul	Număr de credite
39047 706 0713 SA58	Opțional	IV	I	4
Tipul de evaluare	Categorია formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DD=domeniu; DS=specialitate; DC=complementară)			
E7	DS			
Titular activității curs	Șef lucrări dr. Francisc Szombatfalvi Török			
Titular activității seminar / laborator/ proiect	Șef lucrări dr. Francisc Szombatfalvi Török			

3. Timpul total estimat

Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total
2		1	1	4
Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total (NOAD _{sem})
28		14	14	56

Distribuția fondului de timp pentru studiu individual		Nr.ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe		17
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren		10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri		10
Tutoriat:		4
Examinări:		3
Total ore alocate studiului individual (NOSI _{sem})		44
Total ore pe semestru (NOAD_{sem} + NOSI_{sem})		100

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

De curriculum	
De competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

De desfășurare a cursului	
De desfășurare a sem/lab/pr	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>1. Cunoaștere și înțelegere: Competența de a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • înțelege corect conversia parametrică a energiei electrice precum și conversia energiei electrice în alte forme de energie; • utilizarea elementelor de bază ale circuitelor de electronică de putere în analiza și sinteza convertoarelor parametrice, cu precădere a dispozitivelor semiconductoare de putere; • cunoaște fenomenele legate de comutația în circuitele electrice; • înțelege conversia parametrică a energiei electrice; • înțelege materializarea funcțiilor electronicii de putere și convertoare statice; • înțelege legătura sistemică între fluxurile electromagnetice și cele informaționale; • cunoaște evoluția convertoarelor statice; • cunoaște cerințele impuse la consumatorii de energie electrică; • cunoaște cerințele impuse de distribuitorii energiei electrice; • cunoaște energiile vehiculate și fenomenologia energeticii conversiei energiei; • înțelege fenomenologia deformării undelor de curent și tensiune, adică regimul deformant; • cunoaște metodele de ameliorare a regimului deformant; • cunoaște și promovează noile surse ale energiei electrice și a surselor în rezervă; • cunoaște integrarea în electronica de putere, senzorii utilizabili, protecții, etc.; <p>2. Explicare și interpretare: Competența de a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpreta cerințele de randament electromagnetic; • interpreta cerințele de forme de undă de propagare electromagnetică a energiei; • interpreta și explică modificările de parametri în procesul conversiei electromagnetice; • explică esența ecuațiilor de funcționare ale circuitelor electrice cu componente de electronică de putere; • explică fluxurile de energie conform triunghiurilor de putere; • interpreta și explică procesul comutației și rolul acesteia în miniaturizarea convertoarelor statice; • interpreta și explică regimul static și dinamic de funcționare a convertoarelor statice; • explică principiul de funcționare a convertoarelor statice prin intermediul blocurilor funcționale;
-------------------------	---

Competențe transversale	<p>Competența de a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • manifesta o atitudine pozitivă și responsabilă față de conversia și utilizarea energiei electrice; • cultiva spiritul de responsabilitate față de utilizarea rațională a energiei electrice, poluarea rețelelor electrice; • norme de securitate și sănătate în muncă; • promova activitățile științifice vizavi de conversia parametrică a energiei electrice; • adopta o atitudine inovativă; • forma spiritul de echipă cu responsabilități precis definite; • continua și permanentiza pregătirea profesională, tehnică și științifică.
-------------------------	---

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • a forma deprinderi în utilizarea cu randamente energetice ridicate a convertoarelor parametricale ale energiei electrice; • a forma deprinderi în optimizarea proceselor electromagnetice din punct de vedere a compatibilității electromagnetice; • a forma deprinderi de protecție și autoprotecție a sistemelor de conversii parametricale; • a forma atitudini de utilizare rațională a energiei electrice; • a forma atitudini de „ecologizare” a sistemelor de producere, transport, distribuție și conversie ale energiei electrice; • a forma atitudini echidistante față de distribuția și consumul energiei electrice; • a crea aptitudini în perspective: analizei și sintezei fenomenului electromagnetic, capacității de organizare și planificare, proiectării și tehnologizării convertoarelor statice, protecției mediului, etc.
Obiectivele specifice	

8. Conținuturi

Curs		Nr. ore
Curs 1	Variatoare de tensiune continuă (VTC) Regimul CCM al VTC. Regimul DCM al VTC.	2
Curs 2	Variatoare de tensiune continuă (VTC) Convertoare BUCK cu izolare galvanică. Convertoare BOST cu izolare galvanică. Convertoare FORWARD cu izolare galvanică. Convertoare FLAYBACK cu izolare galvanică. Comanda VTC.	2
Curs 3	Regimul deformant Puteri, energii în regim deformant. Parametrii regimului deformant. Normative Europene pentru regimul deformant.	2
Curs 4	Regimul deformant Regimul deformant în sistemele energetice. Regimul deformant produs de convertoare ca/cc. Măsurarea regimului deformant.	2
Curs 5	Ameliorarea regimului deformant Filtre active. Redresor monofazat ideal. Redresor trifazat ideal.	2
Curs 6	Ameliorarea regimului deformant Convertor PFC. Comanda PFC prin curent mediu. Comanda PFC prin reacție	2

	anticipativă. Comanda PFC prin curent de vârf. Comanda PFC prin curent de histereză. Comanda PFC prin purtătoare neliniară. Circuite integrate pentru convertoare PFC. Convertoare PFC – ZVS.	
Curs 7	Convertoare cu circuite rezonante Convertoare cvasirezonante. Convertoare cvasirezonante ZCS. Convertoare cvasirezonante ZVS.	2
Curs 8	Convertoare cu circuite rezonante Circuite integrate pentru convertoare ZCS. Circuite integrate pentru convertoare ZVS. Convertoare cu circuit de sarcină rezonantă.	2
Curs 9	Surse în comutație Surse în comutație în contra timp. Circuite integrate PWM pentru surse în comutație. Circuit integrat UC 1846. Stabilitatea surselor în comutație.	2
Curs 10	Surse de rezervă Surse neîntreruptibile de tensiune (UPS)	2
Curs 11	Circuite integrate specializate pentru convertoare Circuite LSI pentru comanda motoarelor de ca. Circuite integrate de putere.	2
Curs 12	Senzori Senzori de tensiune și de curent pentru convertoare.	2
Curs 13	Discretizarea energiei electrice Discretizarea energiei electrice de cc. Discretizarea energiei electrice de ca.	2
Curs 14	Protecții Protecția în curent a convertoarelor statice. Protecția în tensiune a convertoarelor statice. Protecții du/dt, di/dt.	2
Total ore curs		28
Laborator		
Lab 1	Sănătatea și securitatea în muncă. Studiul comenzii redresorului semicomandat în punte monofazată	1
Lab 2	Studiul comenzii redresorului semicomandat în punte trifazată	1
Lab 3	Studiul comenzii variatorului de tensiune de tip BOOST	1
Lab 4	Studiul comenzii variatorului de tensiune continuă de tip BUCK	1
Lab 5	Studiul comenzii invertorului de tip MCMURRAY	1
Lab 6	Studiul comenzii invertorului serie cu sarcină rezonantă	1
Lab 7	Studiul comenzii convertorului CA – CC cu izolare galvanică	1
Lab 8	Studiul circuitului de comandă PWM TL 494	1
Lab 9	Studiul procesului HEF 4752	1
Lab 10	Studiul echipamentului de comandă invertor CC – CA trifazat	1
Lab 11	Studiul senzorilor de curent și tensiune	1
Lab 12	Studiul circuitelor de corecție pasiv al factorului de putere	1
Lab 13	Studiul circuitelor de corecție al factorului de putere PFC activ	1
Lab 14	Studiul convertoarelor cvasirezonante	1
Total ore seminar:		14
Proiect		
Pr 1	Etapile întocmirii unui proiect (fundamentarea teoretică, justificări de soluții, scheme bloc, scheme desfășurate, proiectul de an, proiectul de diplomă)	2
Pr 2	Proiectarea unui transformator de sudură de 3 KVA	2
Pr 3	Proiectarea unor module de putere cu tiristoare și a unui invertor monofazat cu tiristoare cu circuit rezonant serie	2

Pr 4	Proiectarea unei surse în comutație de mare putere	2
Pr 5	Proiectarea unor variatoare de tensiune continuă	2
Pr 6	Proiectarea unei surse de încărcare în tampon a bateriilor de acumulator	2
Pr 7	Proiectarea unui corector de factor de putere (PFC)	2
Total ore proiect		14

Metode de predare

Se utilizează atât metoda clasică de prezentare a cursului prin expunere liberă cu creta la tabla precum și tehnici multimedia.

- Studenții au la dispoziție varianta electronică (pdf) a cursului editat de responsabilul de disciplină.
- Predarea cursului va folosi metoda interactivă de dialog și comentarii pe marginea prelegerii
- Activitatea și interesul studentului la curs, probat prin întrebări, intervenții va fi luată în considerare la stabilirea notei finale.

La orele de laborator :

- se enunță tematica detaliată a lucrării (titlul, obiective, teorie, schema electrică de principiu și desfășurată, etc.) în rememorarea celor studiate acasă
- se prezintă standul experimental (scheme, blocuri, componente, alimentare, conversia parametrică, sarcini, reglaje, comandă, senzori, etc.)
- se realizează montajul experimental și se experimentează cele stabilite în etapele din lucrare de laborator scris
- se face evaluarea celor constatate

La orele de proiect :

- se enunță tematica proiectului (titlul, datele tehnice impuse , stadiul actual al problematicei , alegerea soluției tehnice , proiectul tehnic, grafică, etc)
- se calculează sau se alege blocurile funcționale ale soluției tehnice
- se simulează funcționarea echipamentului proiectat

La începutul semestrului studenților li se prezintă detaliat:

- Programa analitică a cursului, structura cursului, calendarul principalelor activități;
- Ponderea disciplinei în sistemul de creditare
- Modalități de examinare și evaluare
- Regulamentul de desfășurare a activităților didactice (curs, laborator, proiect)

Bibliografie

Referințe bibliografice recomandate	<p>Minimală obligatorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kelemen, A. și col.: Electronică de putere, EDP, București 1983 - Ionescu, F. și col.: Electronică de putere. Conversoare statice. Ed. Tehnică București 1996 - Bitoleanu, A.: Conversoare statice și structuri de comandă performante. Ed. Sitech Craiova 2000 <p>Complementară:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alexa, D.: Aplicații ale conversoarelor statice de putere. Ed. Tehnică București 1989 - Popescu, V.: Electronică de putere. Ed. de Vest Timișoara 1996 - Golovanov, C. și col.: Probleme moderne de măsurare în electroenergetică, Ed. tehnică București 2001 - Popescu, V.: Stabilizatoare de tensiune în comutație. Ed. de Vest Timișoara 1992 - Williams, B.W.: Power Electronics, Ed. Macmillian 1987 - Ericson, R.W.: Fundamentals of Power Electronics, ED. Chapman and Hall, New York 1997.
Referințe bibliografice suplimentare	

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

--

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Ponderea în nota finală	Obs.*
Curs	Răspunsurile la examen/colocviu(evaluare finală)		50%	
	Teste pe parcursul semestrului		10%	
	Activități gen teme/referate/eseuri/traduceri/proiecte etc.		15%	
Laborator	Răspunsurile finale la lucrările practice de laborator		5%	
	Teme de control		5%	
Proiect	Activități de proiect		15%	
Total			100%	

Evaluarea finală va cuprinde:

Capacitatea de analiză și sinteză a studenților și de-a lungul semestrului, atât la orele de curs cât și de laborator. Nota finală N obținută de student ca o măsură a cunoștințelor acumulate și a disponibilităților de utilizare a acestor cunoștințe are următoarele componente:

N1- nota pentru prezența

N2- nota pentru activitatea desfășurată la laborator

N3- nota pentru referate, teme, probleme

N4- nota pentru lucrări de control

N5- nota pentru proiect

N6- nota de examen final

$$N = 0,05 \times N1 + 0,1 \times N2 + 0,15 \times N3 + 0,05 \times N4 + 0,15 \times N5 + 0,5 \times N6$$

Prezența este obligatorie la laborator și proiect.

Activitatea de laborator este finalizată în urma efectuării tuturor lucrărilor, absente maxim 4, care se recuperează la sfârșitul semestrului, de asemenea activitatea de proiect este finalizată la efectuarea părții scrise și practice a proiectului. Se permite recuperarea a maxim 2 absente la sfârșitul semestrului.

În timpul semestrului fiecare student va întocmi un referat pe o temă aleasă din programa analitică a cursului. Se va face o cercetare tematică pe internet, de asemenea fiecare student va contacta o firmă care produce dispozitive de electronică de putere. Lucrările de control sunt considerate, testele de debut și sfârșit de disciplină în care se verifică cunoștințele minime legate de prezența la disciplină.

Examenul final este oral cu răspuns după biletul de examen, care conține 3 subiecte. Obținerea notei cinci după subiectele de pe biletul de examen dă dreptul studentului la un joc interactiv de îmbunătățire a notei obținute. Nota finală se mărește în procent de 20% pentru activități deosebite în interesul disciplinei.

Cerințe minime pentru nota 5

Pentru nota finală $N = 5$, trebuie ca fiecare notă $N1 \dots N5$ să existe în componența notei finale și nu are voie ca niciuna să fie mai mică de 5.

Cerințe pentru nota 10

Pentru nota finală $N = 10$ trebuie ca fiecare notă $N1 \dots N5$ să fie 10 sau pentru $N = 8$ studentul să aibă activități deosebite (olimpiade, lucrări de cercetare, concursuri naționale sau internaționale, prezență în comisii, etc.)

(*) CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală;

Data completării:

Data avizării în Departament:.....

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Șef lucrări dr. ing. Francisc Szombatfalvi Török	
Director de departament	Prof. dr. ing. Daniel VOLOVICI	