

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 Electronică și Telecomunicații
Ciclul de studii	Studii de licență
Specializarea	Electromecanică

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Electronică de putere II			
Codul cursului	Tipul cursului	An de studiu	Semestrul	Număr de credite
39047 507 0713 SO43	Obligatoriu	III	5	5
Tipul de evaluare	Categorია formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DD=domeniu; DS=specialitate; DC=complementară)			
Examen	DS			
Titular activități curs	Francisc Szombatfalvi – Török			
Titular activități seminar / laborator/ proiect	Francisc Szombatfalvi – Török			

3. Timpul total estimat

Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total
2	0	2	0	5
Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total (NOAD _{sem})
28	0	28	0	56

Distribuția fondului de timp pentru studiu individual		Nr.ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe		30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren		20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri		10
Tutoriat:		4
Examinări:		5
Total ore alocate studiului individual (NOSI _{sem})		69
Total ore pe semestru (NOAD_{sem} + NOSI_{sem})		125

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

De curriculum	Cunoștințe de matematică, electrotehnică, electronică, dispozitive semiconductoare, conversii energetice
De competențe	Practică de laborator

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

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; • utiliza elementele 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; <p>cunoaște integrarea în electronica de putere, senzorii utilizabili, protecții, etc.;</p> <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;
-------------------------	---

	<p>3. Instrumental – aplicative Competențe de a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utiliza tehnicile de documentare ale stadiului actual al științei și tehnicii în domeniul comenzilor parametrice ale energiei electrice; • alege soluția optimă de realizare a obiectivelor conversiei parametrice, cerute de consumatoarele de energie electrică; • alege soluția optimă de realizare a convertorului, cerute de parametrii de calitate a energiei electrice în punctul de distribuție; • proiecta convertorul în concepție de blocuri funcționale optimizate din punct de vedere a randamentelor energetice și a formelor de undă; • proiecta, realiza și utiliza convertorul la randamentul energetic și factor de putere ridicat; • utiliza convertorul într-un sistem integrat de: convertor – echipament de măsură și monitorizare – echipament de calcul – echipament de supraveghere și protecție; • cerceta influența convertorului asupra consumatorului de energie electrică dar și a rețelei de transport și distribuție; • instrui, supraveghea și conduce echipa de lucru de mentenanță, optimizare precum și echipele de deservire a convertoarelor. <p>4. Atitudinale: 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.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • de conversii energetice • de conversii parametrice ale energiei electromagnetice • de echilibre energetice;

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

Obiectivul general al disciplinei	a dobândi cunoștințe în domeniul conversiilor parametrice ale energiei electrice;
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • a forma deprinderi în utilizarea cu randamente energetice ridicate a convertoarelor parametrice 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 parametrice; • a forma atitudini de utilizare rațională a energiei electrice; • a forma atitudini de „ecologizare” a sistemelor de producere,

	<p>transport, distribuție și conversie ale energiei electrice;</p> <ul style="list-style-type: none"> • a forma atitudinii echidistante față de distribuția și consumul energiei electrice; • a crea aptitudinii în perspective: analizei și sintezei fenomenului electromagnetic, capacității de organizare și planificare, proiectării și tehnologizării convertoarelor statice, protecției mediului, etc.
--	--

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 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.	2
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		Nr. ore
Lab 1	Sănătatea și securitatea în muncă. Studiul comenzii redresorului semicomandat în punte monofazată	2
Lab 2	Studiul comenzii redresorului semicomandat în punte trifazată	2
Lab 3	Studiul comenzii variatorului de tensiune de tip BOOST	2
Lab 4	Studiul comenzii variatorului de tensiune continuă de tip BUCK	2
Lab 5	Studiul comenzii inverterului de tip MCMURRAY	2
Lab 6	Studiul comenzii inverterului serie cu sarcină rezonantă	2
Lab 7	Studiul comenzii convertorului CA – CC cu izolare galvanică	2
Lab 8	Studiul circuitului de comandă PWM TL 494	2
Lab 9	Studiul procesului HEF 4752	2
Lab 10	Studiul echipamentului de comandă inverter CC – CA trifazat	2
Lab 11	Studiul senzorilor de curent și tensiune	2
Lab 12	Studiul circuitelor de corecție pasiv al factorului de putere	2
Lab 13	Studiul circuitelor de corecție al factorului de putere PFC activ	2
Lab 14	Studiul convertoarelor cvasirezonante	2
Total ore laborator		28

Metode de predare

<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 : <ul style="list-style-type: none"> - 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 partea scrisă a lucrării de laborator - se face evaluarea celor constatate ▪ La începutul semestrului studenților li se prezintă detaliat: <ul style="list-style-type: none"> - Programă analitică a cursului, structura cursului, calendarul principalelor activități; 	Limba de predare	Română
--	------------------	--------

- Ponderea disciplinei în sistemul de creditare - Modalități de examinare și evaluare - Regulamentul de desfășurare a activităților didactice (curs, laborator, proiect)		
--	--	--

Bibliografie

Referințe bibliografice recomandate	Kelemen, A. și col.: Electronică de putere, EDP, București 1983
	Ionescu, F. și col.: Electronică de putere. Convertoare statice. Ed. tehnică București 1996
	Bitoleanu, A.: Convertoare statice și structuri de comandă performante. Ed. Sitech Craiova 2000
Referințe bibliografice suplimentare	Alexa, D.: Aplicații ale convertoarelor 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. Macmillan 1987
	Ericson, R.W.: Fundamentals of Power Electronics, Ed. Chapman and Hall, New York 1997.

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

Colaborare în ceea ce privește: atitudinea față de cercetarea a fenomenelor legate de energie, atitudinea de integrare în medii tehnice, atitudinea față de echilibrul performanță – preț

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Ponderea în nota finală	Obs.*
	răspunsurile la examen (evaluare finală)		50%	
	teste pe parcursul semestrului și la lucrările practice de laborator		10%	
	prezența activă la curs și laboratoare și răspunsurile finale la lucrările practice de laborator		5%	
	activități de: referate, documentare, contacte cu firme, propuneri de îmbunătățire etc., activități gen teme/referate/eseuri/traduceri/proiecte etc.		15%	
	răspunsurile la lucrările de control		5%	
	activități de proiect		15%	
	TOTAL		100%	
	Capacitatea de analiză și sinteză a		N= 0,05 x	

	<p>studenților și de-a lungul semestrului , atit la orele de curs cât și de laborator. Nota finala N obținută de student ca o măsură a cunoștințelor acumulate și a disponibilitatilor de utilizare a acestor cunostinte are urmatoarele componente:</p> <p>N1- nota pentru prezenta N2- nota pentru activitatea desfasurata la laborator N3- nota pentru referate , teme, probleme N4- nota pentru lucrari de control N5- nota pentru proiect N6- nota de examen final</p> <p>Prezenta este obligatorie la laborator si proiect.</p> <p>Activitatea de laborator este finalizata in urma efectuarii tuturor lucrarilor, absente maxim 4 , care se recupereaza la sfirsitul semestrului, de asemenea activitatea de proiect este finalizata la efectuarea partii scrise si practice a proiectului. Se permite recuperarea a maxim 2 absente la sfirsitul semestrului.</p> <p>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 sutdent va contacta o firmă care produce dispozitive de electonică 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.</p> <p>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 in procent de 20% pentru activități deosebite în interesul disciplinei.</p>		<p>N1+ 0,1 x N2+ 0,15 x N3+ 0,05 x N4+0,15 x N5+ 0,5 x N6</p> <p>Nota finală se mărește in procent de 20% pentru activități deosebite în interesul disciplinei.</p>	
--	---	--	---	--

Standard minim de performanță

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	L. univ. dr. ing. Francisc Szombatfalvi Török	
Director de departament	Prof. dr. ing. Daniel VOLOVICI	