

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Mașini si Acționări Electrice
1.4 Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	I-MED (Bistrița)
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	45.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Acționări electrice în echipamente medicale				
2.2 Titularul de curs	S.I. dr. ing. Vasile Mihai SUCIU - mihai.suciu@emd.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	S.I. dr. ing. Vasile Mihai SUCIU - mihai.suciu@emd.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	Ex
2.7 Regimul disciplinei	Categorica formativă				DS
	Opționalitate				DO

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										10
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri.										12
(d) Tutoriat										4
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))					44					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					100					
3.10 Numărul de credite					4					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe generale de Teoria sistemelor, Măsurile electrice, Mașini electrice, Electronică.
4.2 de competențe	Competențe specifice disciplinelor de Teoria sistemelor, Măsurile electrice, Mașini electrice, Electronică.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs cu tabla și suport multimedia
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Laborator cu echipamente specifice disciplinei, on-site - Prezența obligatorie

6.a. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei electrice și energetice pe baza cunoștințelor din științele fundamentale. • gestionează proiecte de inginerie; • oferă consiliere cu privire la funcționarea defectuoasă a mașinilor; • efectuează cercetare științifică; • aplică metode științifice; • aplică principiile eticii și integrității științifice în activitățile de cercetare.
Competențe transversale	• dezvoltarea abilităților de lucru în echipă; • dezvoltarea abilităților de comunicare orală și scrisă; • respectarea și dezvoltarea valorilor și eticii profesionale.

6.b. Rezultatele așteptate ale învățăturii

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și noțiuni ingineresti și modul lor de aplicare în probleme concrete de uz general specifice programului de inginerie medicala.
Aptitudini	Studentul/absolventul utilizează metode și instrumente specifice pentru studiul, analiza, sinteza și realizarea sistemelor și echipamentelor specifice programului de studii.
Responsabilitate și autonomie	Studentul / absolventul are abilitatea de a înțelege și adopta soluțiile tehnologice optime precum și rezolvarea în timp real a unor situații neprevăzute.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Analiza și sinteza sistemelor de acționare electrică reglabile cu mașini de curent alternativ (asincrone și sincrone) alimentate de la convertoare electronice de putere, cu aplicații specifice în ingineria medicală.
7.2 Obiectivele specifice	- Să înțeleagă, să calculeze și să interpreteze cinematica și dinamica părții mecanice a unei acționări electrice pentru o mașină de lucru dată. - Să aleagă tipul de acționare electrică și strategia optimă de control a acesteia pentru diverse mașini de lucru și procese tehnologice date. - Să utilizeze metode scalare și vectoriale cu orientare după câmp cu control direct și indirect al fluxului. - Să înțeleagă aspectele specifice ale acționărilor electrice din echipamentele medicale. - Să mănuiască instrumente specifice folosite la punerea în funcțiune și întreținerea acționărilor electrice (osciloscop cu memorie cu sonde de curent și sonde diferențiale de tensiune, tahometre înregistratoare, produse software specifice). - Să pună în funcțiune și să întrețină un sistem de acționare electrică.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Generalități, caracterul multidisciplinar al sistemelor de acționări electrice reglabile. Bazele mecanice ale acționărilor electrice. Caracteristicile mecanice ale mașinilor de antrenare și ale mașinilor de lucru. Stabilitatea acționărilor electrice.	2	Expunere orală, utilizând mijloace clasice și multimedia, studii de caz, etc. Mod de predare interactiv.	
Convertoare electronice de putere folosite în acționări electrice. Convertoare cu comutație naturală: redresoare, redresoare comandate, redresoare de patru cadrane.	2		
Convertoare cu comutație forțată: Metode de modulație folosite în electronică de putere. Variatoare de tensiune continuă, invertoare, convertoare statice de frecvență cu circuit intermediar de tensiune continuă.	2		
Acționări electrice reglabile cu mașini de curent continuu alimentate cu tensiune variabilă de la convertoare statice de curent continuu. Acționarea în I, II respectiv IV cadrane.	2		
Teoria fazorilor spațiali aplicată în sisteme de acționări electrice trifazate pentru tratarea unitară a mașinii de curent alternativ, a convertorului electronic de putere și a structurii de reglare a sistemului de acționare.	2		
Modelarea matematică a mașinilor de inducție și a mașinilor sincrone pe baza teoriei fazorilor spațiali în vederea utilizării acestora în sisteme de acționări electrice reglabile.	2		
Structuri de reglare scalară a motorului de inducție. Controlul indirect al fluxului prin procedura scalară $U/f = \text{constant}$ (control V-Hz) în sisteme de acționări cu motoare de curent alternativ.	2		
Principiul orientării după câmp, analogia între mașina de inducție și mașina de curent continuu, compararea strategiilor de control vectorial cu cele scalare.	2		
Structuri de reglare vectorială a mașinii de inducție cu orientare directă și indirectă după fluxul rezultat rotor, din întrefier și statornic.	2		
Strategii de control și reglare vectorială a mașinilor sincrone excitate cu magnet permanent, cu orientare după poziția rotorului.	2		
Principiul orientării după câmp, analogia între mașina sincronă cu înfășurare de excitație și mașina de curent continuu; strategii de control vectorial.	2		
Acționări electrice cu motoare pas cu pas, BLDC, micro - acționări.	2		
Acționări electrice în aparatură medicală și de laborator. (aparate de terapie, echipamente de diagnosticare, echipamente dentare, dozatoare, centrifuge).	2		
Acționări electrice în echipamente spitalicești. (ventilație-climatizare, pompe, compresoare, echipamente de ridicat și transportat, surse neîntreruptibile inerțiale, aplicații speciale).	2		
Bibliografie Bibliografie în biblioteca UTC-N			

- [1] KELEMEN Árpád, IMECS Maria: Sisteme de reglare cu orientare după câmp ale mașinilor de curent alternativ. Lito I.P.C.N. 1987.
- [2] KELEMEN Arpad, IMECS Maria: Sisteme de reglare cu orientare după câmp ale mașinilor de curent alternativ. Editura Academiei Române, București, 1989.
- [3] KELEMEN Árpád: Acționări electrice. Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1979.
- [4] KELEMEN Arpad, IMECS Maria: Electronică de putere. Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1983.

Alte materiale didactice.

[5] Imecs Maria, Szabo Csaba, Incze Ioan Iov (drept de autor): Aspecte mecanice ale acționărilor electrice, PPT, Uz intern UTCN, Ed. 2016, v04.

[6] Imecs Maria, Szabo Csaba, Incze Ioan Iov (drept de autor): Acționări cu motorul sincron cu magnet permanent (având distribuție sinusoidală a câmpului magnetic în întrefier pe circumferința statorului), PPT, Uz intern UTCN, Ed. 2016, v04.

[7] Imecs Maria, Szabo Csaba, Incze Ioan Iov (drept de autor): Acționări cu motorul sincron cu înfășurare de excitație și bare de amortizare (MS-Ex-A), drept de autor: IMECS Maria, SZABO Csaba, INCZE Ioan Iov, PPT, Uz intern UTCN, Ed. 2016, v05.

[8] Csaba Szabó, Ioan. I. Incze, Mária Imecs, Enikő Szőke-Benk: Control V-Hz implementat pentru un motor sincron excitat cu câmp constant, PPT, CNAE 2006, Ploiești, 24 pagini.

8.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Prezentare laborator, măsuri de protecția muncii. L1. Acționări cu mașina de curent continuu cu excitație cu magnet permanent alimentată în indus de la convertoare electronice de putere. L2. Acționarea în cadranul I cu mașina de curent continuu cu înfășurare de excitație.	4	Expuneri multimedia, lucrări practice de grup, studii de caz.	Laborator prezență on-site
L3. Acționare în cadranele I și III cu mașina de curent continuu alimentată de la convertor electronic de putere de patru cadrane. L4. Controlul în buclă închisă a vitezei mașinii de curent continuu cu magnet permanent.	4		
L5. Reglarea turației mașinii asincrone cu inele prin variația tensiunii de alimentare și modificarea rezistenței rotorice. L6. Reglarea turației mașinii asincrone cu rotor în scurtcircuit, prin variația tensiunii de alimentare și a frecvenței.	4		
L7. Controlul scalar al mașinii asincrone cu rotor în scurtcircuit prin metoda $U/f = \text{constant}$ în buclă deschisă dezvoltat pe sisteme cu DSP: - Fără compensarea căderii de tensiune; - Cu compensarea căderii de tensiune.	4		
L8. Controlul scalar al mașinii asincrone cu rotor în scurtcircuit prin metoda $U/f = \text{constant}$ în buclă închisă dezvoltat pe sisteme cu DSP. L9. Reglajul scalar a turației mașinii asincrone cu rotor în scurtcircuit cu orientare după fluxul rotoric utilizând un convertor industrial.	4		
L10. Reglarea factorului de putere a motorului sincron prin variația tensiunii de alimentare și a curentului de excitație. L11. Reglajul vectorial a turației mașinii asincrone cu rotor în scurtcircuit cu orientare după fluxul rotoric utilizând convertoare industriale.	4		
Finalizare activitate de laborator: predare portofolii. Teste	4		
Bibliografie			
1. Acționări electrice în echipamente medicale, Prezentări de laborator.			

2. M. Braşovan: Acţionari electrice aplicaţii industriale ET Buc. 1977.
3. A. Kelemen : Acţionari electrice EDP Buc. 1979.

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

Conţinutul disciplinei se regăseşte în curricula tuturor specializărilor domeniilor de Inginerie Electrică şi a Ingineriei Energetice, precum şi în curricula unor specializări din domenii de studii conexe.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examinarea cunoştinţelor dobândite la curs şi aplicaţii: rezolvare subiecte teoretice şi probleme.	- examen scris.	80%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Temele şi aplicaţiile se vor preda de către student, se vor corecta şi nota în timpul semestrului la termenele stabilite înaintea sesiunii de examene.	- examinare practică. - prezentare referate.	20%
10.6 Standard minim de performanţă Finalizarea şi prezentarea referatelor, încheierea activităţii de laborator. Redactarea lucrării de examen. Nota finală minim 5.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
01.09. 2024		s.l. dr. ing. Vasile Mihai SUCIU	
	Curs		
	Aplicaţii	s.l. dr. ing. Vasile Mihai SUCIU	

Data avizării în Consiliul Departamentului MAE	Director Departament
<u>Septembrie 2024</u>	Conf.dr.ing. Petre Dorel TEODOSESCU
Data aprobării în Consiliul Facultăţii FIE	Decan
	Conf.dr.ing. Andrei CZIKER