

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie Electrica
1.3 Departamentul	Mașini și Acționări Electrice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrica
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	EPAE, EM
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	48.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Automatizarea Sistemelor de Acționări Electrice		
2.2 Titularul de curs	S.I.dr.ing. Csaba SZABO – csaba.szabo@emd.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Ing. Stefan MATIS – matis.stefan@gmail.com		
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	I
2.6 Tipul de evaluare			Ex
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă		DS
	Opționalitate		DI

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										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										17
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										25
(d) Tutoriat										4
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))					69					
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	Cunoștințe generale de Teoria sistemelor, Măsurile electrice, Mașini electrice, Electronică de putere, Acționări electrice, Automatizarea sistemelor de acționări electrice, Modelarea și implementarea sistemelor de acționări electrice
4.2 de competențe	Competențe specifice disciplinelor de Teoria sistemelor, Măsurile electrice, Mașini electrice, Electronică de putere, Acționări electrice, Automatizarea sistemelor de acționări electrice, Modelarea și implementarea sistemelor de acționări electrice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Platforma on-line – Teams
--------------------------------	---------------------------

5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Laborator cu echipamente specifice disciplinei, On-Site - Prezența obligatorie
---	--

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C6. Monitorizarea, controlul și diagnosticarea sistemelor de acționare electrică</p> <p>C6.1. Identificarea elementelor fundamentale specifice teoriei sistemelor de reglare automată și a metodelor de investigare a stării de funcționare a unui sistem, respectiv a compatibilității electromagnetice.</p> <p>C6.2. Implementarea algoritmilor de monitorizare și diagnosticare a unui sistem de acționare electrică, în scopul rezolvării unor situații problemă specifice.</p> <p>C6.3. Utilizarea principiilor de reglare, și a metodelor de optimizarea a parametrilor schemelor de reglare, în scopul aprecierii limitelor de funcționare a unui sistem de acționare electric.</p> <p>C6.4. Elaborarea de proiecte de comandă numerică a sistemelor de acționare electrică cu convertoare statice de putere prin utilizarea de procesoare, controlere industriale, circuite integrate dedicate.</p> <p>C6.5. Proiectarea unui sistem de complexitate redusă de reglare automată a unui proces industrial, utilizând metode și tehnici specifice.</p>
Competențe transversale	<p>CT1 Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare și riscurilor aferente.</p> <p>CT3 Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limba de circulație internațională</p>

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) bazate pe controlul scalar sau vectorial, alimentate de la convertoare electronice de putere inteligente
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - identificarea elementelor specifice care compun un sistem de acționare electrică reglabilă - alegerea în funcție de aplicație a motorului de acționare și al convertorului de frecvență. - alegerea procedurii de control al convertorului - identificarea procedurii de control optime ținând cont de specificul aplicației și de criteriile de performanță impuse - proiectarea unui sistem de reglare automată de complexitate redusă a unui proces industrial

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Generalități și caracterul multidisciplinar al sistemelor de acționări reglabile „fără pierderi” cu mașini electrice alimentate de la convertoare electronice de putere.	2	Expunere orală, utilizând mijloace clasice și multimedia, studii de caz, etc.	Curs On-line Teams
Generalități privind sistemele de reglare automată.. Diagrama bloc generală a unui sistem de acționare electrică.	2		
Convertorul electronic de putere ca element de execuție al mașinii electrice în automatizarea sistemelor de acționare electrică.	2		
Sisteme de reglare cu mașini de curent continuu alimentate de la convertoare electronice de putere în indus și în excitație,	2		
Sisteme de acționări electrice cu mașini de curent alternativ (asincrone și sincrone) reglabile „fără pierderi” alimentate cu frecvență variabilă de la convertoare statice de frecvență funcționând în mai multe cadrane.	2		

Controlul indirect al fluxului pe baza prin procedura scalară $U/f = ct$ (control V-Hz) în sisteme de acționări cu motoare de curent alternativ, metode de compensare a căderii de tensiune din stator cu și fără buclă de viteză.	2		
Modelul matematic al mașinilor de inducție cu rotor bobinat și în colivie pe baza teoriei fazorilor spațiali în conceptul utilizării în sisteme de acționări electrice reglabile.	2		
Controlul variabilelor electromecanice în bucla activă. Controlul variabilelor electromagnetice în bucla reactivă.	2		
Sisteme de reglare vectorială a vitezei și fluxului de orientare după câmpul rotoric al acționării cu motor de inducție alimentat de la inverter de tensiune cu MLP cu undă purtătoare sau cu reacție de curent, variante de structuri și compararea structurilor.	2		
Controlul direct de cuplu al mașinii asincrone cu rotor în scurtcircuit	2		
Construcția, principiul de funcționare ale mașinii sincrone cu magnet permanent. Modelarea matematică a mașinii sincrone cu magnet permanent pe baza teoriei fazorilor spațiali în conceptul utilizării în sisteme de reglare.	2		
Strategii de control vectorial al mașinii sincrone cu magnet permanent. Principiile de reglare și diagramele fazoriale aferente.	2		
Structuri de reglare vectorială ca mașinilor sincrone cu magnet permanent cu orientare după poziția rotorului	2		
Strategii de control și reglarea vectorială a mașinilor sincrone cu rotor cu magnet permanent cu orientare după fluxul rotoric	2		
<p>Bibliografie</p> <p>Bibliografie în biblioteca UTC-N</p> <p>[1] KELEMEN Árpád, IMECS Maria: Sisteme de reglare cu orientare după câmp ale mașinilor de curent alternativ. Lito I.P.C.N. 1987.</p> <p>[2] KELEMEN Arpad, IMECS Maria: Sisteme de reglare cu orientare după câmp ale mașinilor de curent alternativ. Editura Academiei Române, București, 1989.</p> <p>[3] KELEMEN Árpád: Acționări electrice. Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1979.</p> <p>[4] KELEMEN Arpad, IMECS Maria: Electronică de putere. Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1983.</p> <p>Alte materiale didactice.</p> <p>[5] Imecs Maria, Szabo Csaba, Incze Ioan Iov (drept de autor): Aspecte mecanice ale acționărilor electrice, PPT, Uz intern UTCN, Ed. 2016, v04.</p> <p>[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.</p> <p>[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</p> <p>[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.</p>			
8.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Prezentare laborator, norme privind securitatea și sănătatea în muncă. Studiul unui ciclu de acționare cu motorul asincron cu control scalar U/f în bucla deschisă. Programarea unui ciclu de acționare cu motorul asincron alimentat de la un convertor de frecvență.	4	Expuneri multimedia, lucrări practice de grup, studii de caz,	
Studiul unui ciclu de mișcări acționate de un motor sincron cu magnet permanent cu control vectorial alimentat de la un convertor de frecvență.	4		

Miscari de pozitionare, actionat de un motor sincron cu magnet permanent cu control vectorial alimentat de la un convertor de frecventa.			
Comanda motorului asincron cu rotor in scurtcircuit prin metoda $U/f=\text{constant}$ cu caracteristica parabolica, cu tensiune initiala(U_{bost}) si compensarea alunecarii (U_{slip}) Reglajul vectorial a turatiei motorului asincron cu rotor in scurtcircuit cu orientare dupa fluxul rotoric	4		
Reglajul vectorial a cuplului motorului asincron cu rotor in scurtcircuit, alimentat de la convertorul de frecventa. Controlul sensorless a turatiei motorului asincron cu rotor in scurtcircuit.	4		
Compararea metodelor de reglaj a turatiei la frecvente joase al motorului asincron cu rotor in scurtcircuit.	4		
Ridicarea caracteristicilor dinamice a motorului de curent continuu alimentat de la redresorul Simoreg DC Master . Ridicarea caracteristicilor dinamice a motorului asincron alimentat de la convertorul Siemens Simovert DC.	4		
Verificări, teste	4		
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. Automatizarea Sistemelor de Acționări Electrice - Îndrumător pentru lucrări de laborator, versiune electronica, 2020. 2. M.Brasovan:Actionari electrice aplicatii industriale ET Buc.1977 3. A. Kelemen : Actionari electrice EDP Buc. 1979 4. Kelemen, A., Imecs, M.: Sisteme de reglare cu orientare după câmp ale mașinilor de curent alternativ. Editura Academiei Romane, București, 1989. 5. MM 440 Parameterlist 0106 6. MM 440 Quick Start Guide 7. Catalog Electromotor -Motoare trifazate 8. Catalog Bonliglioli – Reductoare coaxiale Varmec 9. Danfoss-FC300-Programming Guide 			

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

Conținutul disciplinei se regăsește în curricula tuturor specializărilor domeniilor de Inginerie Electrică și a Ingineriei Energetice, precum și 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 cunoștințelor dobândite la curs și aplicații: rezolvare subiecte teoretice și probleme	- examinare on-line	55%

10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Evaluarea competențelor prin: - activitatea practică la laborator; - teste teoretice și rezolvări de probleme - referat	- examinare practica - prezentare referate - teste scrise	45%
10.6 Standard minim de performanță Finalizarea și prezentarea referatelor, încheierea activității de laborator. Redactarea lucrării de examen. Nota finala minim 5			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
13.10.2021	Curs	s.l. dr.-ing Csaba SZABO	
	Aplicații	ing Stefan MATIS	

Data avizării în Consiliul Departamentului	Director Departament Conf.dr.ing. Petre Dorel TEODOSESCU

Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan Conf.dr.ing. Andrei CZIKER
