

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Înginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Înginerie Electrică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Sisteme electrice

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei		COMENZI NUMERICE ÎN SISTEME ELECTRICE			
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoría formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categoría de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	3	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	2	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	42	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	28	Proiect	-

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	77
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	80
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	150
Numărul de credite	6

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	
Competențe transversale	

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul: - descrie, identifică, sumarizează concepte utilizate în comenzile numerice ale sistemelor electrice; - cunoaște conceptele fundamentale ale controlului vectorial al motoarelor asincrone trifazate.	Studentul/absolventul: - utilizează documentații tehnice la diferite convertitoare de frecvență pentru a înțelege modalitatea de conectare în instalații electrice și pentru parametrizarea acestora; - analizează și interpretează rezultatele obținute în urma parametrizărilor efectuate; - identifică diferențe între diferite tipuri de control a motoarelor asincrone trifazate cu convertitoare de frecvență: control de viteză U/f =constrant în buclă deschisă, control de viteză senzorless, control de viteză în buclă închisă, control de cuplu și control de poziție. - evaluează impactul soluțiilor de inginerie într-un mediu social, integrând și contextul de mediu.	Studentul/absolventul recunoaște nevoia de învățare independentă, pe tot parcursul vieții;

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina urmărește cunoașterea principiilor de funcționare, alegerea, diagnoza, depanarea și mentenanța sistemelor numerice de acționare electrică.
-----------------------------------	---

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Capitolul 1 INTRODUCERE, CLASIFICARE, APLICAȚII 1.1 Scopul studierii metodelor, tehnicilor și echipamentelor de comandă și reglare numerică a sistemelor de acționare electrică. 1.2 Structura unui convertor static de frecvență 1.3 Sisteme de achiziție și conversie a datelor cu un singur canal și muticanal utilizate în convertoare de frecvență 1.1 Cauze posibile de apariție a supracurenților într-un convertor de frecvență	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Capitolul 2 TEHNICI DE FRÂNARE CU CONVERTOR DE FRECVENȚĂ 2.1 Generalități 2.2 Soluții pentru frânarea motoarelor electrice alimentate cu convertor de frecvență 2.1 Dimensionarea circuitelor de frânare pentru convertoarele de frecvență	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Capitolul 3 NOȚIUNI PRIVIND FAZORII SPAȚIALI UTILIZAȚI 3.1 Fazorii spațiali ai mașinii trifazate 3.1 Tratarea matricială a fazorilor spațiali	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Capitolul 3 CONTROLUL DIRECT AL CUPLULUI LA MOTOARELE ASINCRONE 4.1 Modulația vectorului spațial (SVM) a invertoarelor trifazate 4.2 Comanda invertoarelor trifazate cu regulatoare PWM cu histerezis 4.3 Elemente de bază ale reglării directe a cuplului la motoare asincrone trifazate (DTC) 4.1 Controlul fazorului spațial al fluxului statoric și vector de comutație ai invertorului	2 1 1 2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Capitolul 5 MODELUL MAȘINII ASINCRONE 5.1 Analogia dintre mașina asincronă și mașina de curent continuu 2.1 Ecuațiile de tensiune în mașina asincronă	4		
Capitolul 6 COMANDA VECTORIALĂ A MOTOARELOR DE CURENT ALTERNATIV 6.1 Principiul orientării după câmp a mașinii asincrone 6.2 Comanda vectorială cu orientare după fluxul rotorului motorului asincron 6.1 Analiză comparativă între diferite metode de comandă a motorului asincrone	4 2 2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Capitolul 7 COMANDA MOTOARELOR BRUSHLESS 7.1 Analiză comparativă între motorul brushless și motorul asincron 7.2 Tehnici de comandă a motoarelor Brushless	3		
Capitolul 8 PROCESOARE DIGITALE DE SEMNAL UTILIZATE LA CONTROLUL NUMERIC AL SAE (ADMC401) 8.1 Conversia analog-numerică 8.2 Portul PWM Interfața pentru traductor de poziție	2 2 2		
Capitolul 9 SISTEME DE POZIȚIONARE 9.1 Metode de aducere în poziția de casă a sistemelor de poziționare 9.2 Utilizarea motoarelor pas cu pas în sistemele de poziționare 9.3 Tehnici de realizare a sincronizărilor de axe (cuțitul zburător, control de tip camă, etc.)	3	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Bibliografie minimală recomandată			
• RAȚĂ, M – <i>Comenzi numerice în sisteme electrice Note de curs, 2025;</i> • DIACONESCU, M.P.; RAȚĂ, M. <i>Complemente de acționări electrice cu mașini asincrone</i>, Casa de Editura Venus, Iași, 2005. • PAȚURCĂ, S.V., <i>Comenzi numerice în sisteme de acționări electrice – Comanda directă a cuplului și fluxului</i>, Editura Matrix Rom, București, 2011, 978-973-755-674-5;			

- ȚOPA, I., DĂNILĂ, A., DIACONU, L., *Acționări electrice reglabile cu mașini asincrone*, Editura Matrix Rom, București, 2007, 9978-973-755-217-4;
- ILAȘ, C.; BOSTAN, V. *Algoritmi de reglare vectorială fără senzori mecanici pentru mașini asincrone*, Editura Matrix Rom, București, 2006, ISBN 973-755-104-4.
- KELEMEN, A.; IMECS, M. *Sisteme de reglare cu orientare după câmp ale mașinilor de curent alternativ*, Editura Academiei Române, 1989.

Aplicații (Seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Norme privind securitatea, sănătatea în muncă, PSI; măsuri de prim ajutor în caz de electrocutare; familiarizarea cu aparatura din laborator.	2	experimentul, lucrări practice	
Studiul unui sistem inteligent de servoacționare (IBL2401, Technosoft) pentru controlul cuplului/vitezei/poziției motoarelor pas cu pas, motoarelor de curent continuu sau motoarelor brushless, cu puteri de până la 25 W	4	experimentul, lucrări practice	
Studiul unui convertor de frecvență convertor tip Micromaster 420/440, Siemens	2	experimentul, lucrări practice	
Studiul parametrizării unui convertor de frecvență convertor tip Simovert – Siemens și SPX9000 – Eaton	2	experimentul, lucrări practice	
Studiul parametrizării unui convertor de frecvență pentru motoare sincrone fără perii, de tip Cegelec VFTB 4003	2	experimentul, lucrări practice	
Studiul influenței valorii momentului de inerție al unui mecanism de lucru cuplat la arborele unui motor asincron trifazat asupra regimului tranzitoriu de pornire și frânare	2	experimentul, lucrări practice	
Studiul unui convertor de frecvență pentru acționări speciale de tip S120 - Siemens	2		
Studiul unui convertor de frecvență de tip Lenze utilizat în servoacționări electrice	4	experimentul, lucrări practice	
Studiul unui sistem pentru controlul mișcării în trei axe cu motoare pas cu pas cu evidențierea funcționalităților de sincronizare de axe (aplicații de tip cuțit zburător, sincronizare de axe, camă, etc.)	2	experimentul, lucrări practice	
Utilizarea unui sistem de prototipare rapidă de tip dSPACE pentru controlul în buclă închisă a unui motor de c.c.	2	experimentul, lucrări practice	
Studiul controlului motoarelor de c.c. de mică putere utilizând un echipament ELVIS II+ și o placă Quanser QNET DC Motor	2	experimentul, lucrări practice	
Studiul procesorului de tip DSP ADMC401	2	experimentul, lucrări practice	
Bibliografie minimală recomandată			
• RAȚĂ, M. <i>Electronică de putere</i>, fascicule de lucrări de laborator, 2025; • RAȚĂ, M. <i>Convertoare Statice - Îndrumar de laborator</i>, Editura Universității Suceava, Suceava, 125 pg., 2008, 978-973-666-300-0, T III 20406; • Albu M., Diaconescu M., Bojoi R., <i>Comanda semiconductoarelor de putere, convertoare statice cu comutație naturală – Îndrumar laborator electronică de putere</i>, Casa de Editură Venus, Iași, 2008, ISBN 978-973-756-073-5, 234 pagini; • RASHID, M. H. <i>Power electronics handbook-Fourth Edition</i>, Elsevier Academic Press, 2018, ISBN: 978-0-12-811407-0			

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	- Gradul de participare activă în timpul cursurilor - Gradul de cunoaștere și înțelegere a noțiunilor prezentate la curs	evaluare prin probă finală scrisă și orală	50%
	- Gradul de participare activă în timpul cursurilor	evaluare continuă prin metode orale	10%
Laborator / lucrări practice	- Gradul de implicare în activitățile practice, - Gradul de realizare a lucrărilor de laborator - Gradul de participare la dialog	Evaluare continuă prin metode orale și probe practice	40%

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
25.09.2025	Conf.dr.ing. RAȚĂ MIHAI	Conf.dr.ing. RAȚĂ MIHAI

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
25.09.2025	Ș.I.dr. Ciprian AFANASOV

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
25.09.2025	Conf. dr. ing. Daniela IRIMIA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
26.09.2025	Prof. dr. ing. Laurențiu Dan MILICI