

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie Electrică
Ciclul de studii	Masterat de cercetare
Programul de studii	Tehnici avansate în mașini și acționări electrice

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	TEHNICI AVANSATE DE AUTOMATIZARE A SISTEMELOR ELECTRICE		
Anul de studiu	II	Semestrul	3
Regimul disciplinei	Tipul de evaluare		
Regimul disciplinei	Categoriza formativă a disciplinei DSI – Discipline de sinteză; DAP – Discipline de aprofundare		
	Categoriza de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DL - facultativă		

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	1	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	2	Proiect	1
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	14	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	28	Proiect	14

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	66
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	69
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	CP2. Gestionează proiecte de inginerie CP3. Realizează sisteme complexe de automatizare a proceselor industriale CP4. Realizează rețele industriale CP12. Asigură menținerea în stare de funcționare a echipamentelor și instalațiilor electrice
Competențe transversale	

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul: - stabilește obiectivele proiectului în funcție de infrastructură și nevoile organizației; - selectează soluțiile de proiectare pentru fiecare componentă; - selectează soluțiile optime pentru aplicația propusă; - cunoaște instrumente hardware și software utilizate în automatizările industriale; - cunoaște instrumente hardware și software necesare pentru identificarea problemelor din rețele industriale;	Studentul/absolventul: - configurează contextul de proiectare și definește parametrii tehnici de execuție. - utilizează instrumente specializate de proiectare - elaborează proiectul hardware și software pentru o aplicație de automatizare industrială. - utilizează axe de poziționare în aplicații de automatizare industriale complexe. - integrează mai multe rețele de comunicații industriale (PROFINET, PROFIBUS, MODBUS, IO Link, etc.) într-o	Studentul/absolventul: - colaborează cu actori din domenii conexe (construcții, automatizări, mecatronică) pentru dezvoltarea unor soluții de automatizare complexe; - efectuează căutări bibliografice în literatura de specialitate, consultă și folosește bazele de date științifice și alte surse de informare din domeniul ingineriei electrice - recunoaște nevoia de învățare independentă, pe tot parcursul vieții; - lucrează în echipă și, dacă este necesar, preia coordonarea echipei;

-propune arhitectura unei rețele industriale adaptată cerințelor; -utilizează instrumente software dedicate (TIA Portal pentru programarea PLC-urilor SIEMENS)	aplicație complexă de automatizare.	
---	-------------------------------------	--

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

Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea studenților cu automatizările industriale de complexitate medie și avansată.
-----------------------------------	---

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. NOȚIUNI GENERALE PRIVIND AUTOMATIZAREA SISTEMELOR ELECTRICE. 1.1. Obiective, funcții 1.2. Noțiuni de logică programabilă 1.3. Avantaje, dezavantaje, tendințe de viitor	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
2. BLOCURILE FC si FB 2.1. Elemente avansate pentru programarea funcțiilor (FC) si a blocurilor de funcții (FB) inclusiv apelarea multi-instanța 2.2. Gestionarea datelor cu blocurile de date DB 2.3. Diagnosticarea defectelor	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
3. INTERFEȚE OM-MAȘINĂ (HMI) 3.1. Tipuri constructive 3.2. Stabilirea comunicațiilor HMI-PLC 3.3. Tehnici de realizare a animațiilor în HMI	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
4. STANDARDE DE COMUNICAȚIE 4.1. Serial RS485/RS422 4.2. PROFIBUS 4.3. PROFINET 4.4. CAN Open 4.5. HART	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
5. UTILIZAREA AUTMATELOR PROGRAMABILE (PLC) PENTRU CONTROLUL AXELOR DE POZIȚIONARE 5.1. Intrări - ieșiri dedicate pentru controlul axelor de poziționare 5.1 Funcții bloc dedicate pentru controlul axelor de poziționare	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
6. PERIFERII DESCENTRALIZATE I/O 6.1. Rețele master-slave 6.2. Module I/O distribuite 6.3. Aplicații de tip SAFETY	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
7. CRITERII DE EVALUARE ȘI SELECȚIE A PLC-urilor 7.1. Piața automatelor programabile 7.2. Aspecte tehnico-economice, game de PLC-uri, 7.3. Analiza funcționalității PLC-urilor. Criterii de evaluare a configurațiilor de PLC-uri 7.4. Criterii tehnico-economice de alegere a soluțiilor de automatizare cu PLC	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	

Bibliografie minimală recomandată

- Rață, M., *Tehnici avansate de automatizare a sistemelor electrice* – Note de curs, format electronic, 2025;
- RAȚĂ M., RAȚĂ G., *A Solution for Study of Positioning Control of Two Axes*, International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering - EPE2016, IASI, 20-22 oct, WOS:000390706300129, pp 648-652;
- V.Ghe., Gaitan, V., Popa, A.C., Tanase, *Arhitectura rețelelor industriale locale*, Matrix Rom, București, ISBN 973-685-849-9, 2004.Cota: T III 18360;
- Sangeorzan, D., *Echipamente de reglare numerică: Proiectare sistemică*, Editura Militară, București,. 290 p., ISBN 973-32-0081-6, Cota: III T 12169, 1990 (5 ex);
- IEEE TRANSACTIONS on Automatic Control, A Publication of the IEEE Control Systems Society / The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Founding Editor George S. Axelby, Cota: PL III 277 , Existent: 1991,Vol.36(1-12) ÷ 2005,Vol.49(1-12);
- *** - *TIA Portal V19* – Siemens, software user manual, 2025;

- SINAMICS S210 servo drive system - Industry Support Siemens, 2019, https://support.industry.siemens.com/cs/attachments/109763297/s210_1FK2_op_instr_01_2019_en-US.pdf?download=true
- Cataloage tehnice de la diferiți producători de componente electronice de putere.

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	Metode de predare	Observații
Introducere în mediul de programare TIA Portal.	2	experimentul, lucrări practice	
Studiul utilizării programării funcțiilor (FC), a blocurilor de funcții (FB) inclusiv apelarea multi-instanță și gestionarea datelor cu blocurile de date DB.	2	experimentul, lucrări practice	
Studiul diferitelor tipuri de interfețe om-mașină realizate atât cu butoane și lămpi (PP17-I cu PROFIBUS, KP8/KP32 cu PROFINET, SIRIUS ACT cu PROFINET), cât și cu display touchscreen (KTP600 Basic, TP700 Comfort, MTP700, Unified) utilizate în automatizările industriale.	4	experimentul, lucrări practice	
Utilizarea automate programabile pentru controlul axelor de poziționare cu motoare pas cu pas	2	experimentul, lucrări practice	
Utilizarea automatelor programabile pentru controlul și monitorizarea convertoarelor de frecvență utilizând diferite protocoale de comunicație industrială (PROFIBUS și PROFINET).	4	experimentul, lucrări practice	
Utilizarea automatelor programabile pentru controlul și monitorizarea convertoarelor de frecvență utilizând diferite protocoale de comunicație industrială (RS485, CAN Open).	2	experimentul, lucrări practice	
Controlul cu automat programabil a unui robot cu 3 axe.	4	experimentul, lucrări practice	
Utilizarea unui automat programabil pentru monitorizarea parametrilor electrici măsurați cu o centrală de măsură a parametrilor electrici	2	experimentul, lucrări practice	
Realizarea unei aplicații software pentru automat programabil ce are înglobat WEB Server și care poate fi controlată/monitorizată prin intermediul unei pagini WEB.	2	experimentul, lucrări practice	
Utilizarea modulelor de intrări / ieșiri digitale SAFETY în aplicații SAFETY.	2	experimentul, lucrări practice	
Aplicații (proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Alegerea uneia din următoarele teme: a. Proiectarea sistemului de gestionare a resurselor de apă pentru un mare consumator; b. Proiectarea automatizării unui proces industrial ce conține cel puțin o unei axă de poziționare; c. Controlul unui lift cu PLC; d. Controlul unui robot cu 3 axe; e. O temă la propunerea studentului.	1	exercițiul, conversația, demonstrația	
• Studiul sistemului, identificarea și descrierea funcțiilor sistemului de comandă. Realizarea caietului de sarcini cu cerințele impuse în cadrul proiectului. Stabilirea configurației minimale pentru implementarea aplicației.	1	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
• Realizarea schemei electrice a proiectului.	1	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
• Stabilirea tabelor de alocare a variabilelor și a algoritmului de control.	1	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
• Dezvoltarea programului aplicație • Realizarea configurației hardware • Realizarea aplicației software pentru PLC - Realizarea interfeței utilizator pentru HMI	1 4 3	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
• Validarea programului prin testare în regim de simulare și/sau pe standul experimental.	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări	

	practice	
Bibliografie minimală recomandată		
• Rață, M., <i>Tehnici avansate de automatizare a sistemelor electrice</i> – fascicule pentru lucrări de laborator, format electronic, 2025; • SINAMICS S210 servo drive system - Industry Support Siemens, 2019, https://support.industry.siemens.com/cs/attachments/109763297/s210_1FK2_op_instr_01_2019_en-US.pdf?download=true • D. McCulley, <i>How to setup a positioning axis in TIA Portal V15.1 utilizing the Siemens S210 Servo Drive</i>, 2019, https://www.pccweb.com/wp-content/uploads/2019/06/PCC_WP_How-to-setup-a-positioning-axis-in-TIA-Portal-V15.pdf. • TIA Portal - An Overview of the Most Important Documents and Links – Controller, https://support.industry.siemens.com/cs/document/65601780/tia-portal-an-overview-of-the-most-important-documents-and-links-controller?dti=0&lc=en-US • *** - <i>TIA Portal V19</i> – Siemens, software, user manual, 2025; • *** - Manuale și cataloage tehnice de la diferiți producători pentru echipamentele utilizate în aplicațiile de laborator.		

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Gradul de cunoaștere și înțelegere a mediului de programare TIA Portal Nota acordată la examinarea finală	evaluare prin probă finală scrisă și orală	50%
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)	30%
Proiect	Intocmirea caietului de sarcini Gradul de complexitate al proiectului întocmit	evaluare continuă (prin metode orale și probe practice)	20%

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.l.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