

PROGRAMA ANALITICĂ / FIȘA DISCIPLINEI
1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie electrică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Sisteme electrice

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	SISTEME NUMERICE PROGRAMABILE UTILIZATE ÎN ELECTROTEHNICĂ				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Mihai Rață				
Titularul activităților de laborator	conf.dr.ing. Mihai Rață				
Anul de studiu	III	Semestrul	6	Tipul de evaluare	C
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	1	Seminar	Laborator/lucrări practice	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	14	Seminar	Laborator/lucrări practice	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	7
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	14
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	9
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități:	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	30
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	75
Numărul de credite	3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	
Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• PC, videoproiector, prezentări PPT, manuale, platforme online, cameră web
Desfășurare aplicații	Seminar •
	Laborator/lucrări practice • Standuri cu automate programabile, manuale și materiale auxiliare utilizate pentru aplicații specifice, PC-uri, etc
	Proiect •

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • C4. Proiectarea sistemelor electrice și a componentelor acestora • C5. Conceperea și coordonarea de experimente și încercări • C6. Diagnoza, depanarea și mentenanța elementelor componente și sistemelor electrice
Competențe transversale	

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea de cunoștințe și formarea de competente referitoare la dezvoltarea și programarea sistemelor digitale folosite în aplicațiile industriale (de ex. automate programabile - PLC).
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea mediilor software specifice privind dezvoltarea și programarea proceselor industriale în limbaj industrial LD, FBD, IL, ST și SFC.
	<ul style="list-style-type: none"> • Manifestarea gândirii critice și creative în domeniul tehnic.
	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea cunoștințelor necesare utilizării, diagnozei, verificării și întreținerii sistemelor digitale utilizate în aplicațiile industriale;

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<p>Capitolul 1 NOȚIUNI INTRODUCATIVE PRIVIND UTILIZAREA SISTEMELOR NUMERICE PROGRAMABILE ÎN ELECTROTEHNICĂ</p> <p>1.1 Obiective, funcții, Domenii de utilizare a SNP</p> <p>1.2 Sisteme Technosoft cu DSP utilizate pentru controlul avansat al mașinilor electrice</p> <p>1.3 Acționări inteligente Technosoft</p> <p>1.4 Sisteme pentru prototiparea rapidă dSPACE: DS1104, DS1103</p>	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
<p>Capitolul 2 ARHITECTURA AUTOMATELOR PROGRAMABILE</p> <p>2.1 Arhitectura generală a unui automat programabil</p> <p>2.2 Tipuri de variabile</p> <p>2.3 Tipuri de intrări-ieșiri, canale de temporizare, numărătoare</p> <p>2.4 Conectarea senzorilor PNP și NPN la automatele programabile</p>	1 1 1 1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
<p>Capitolul 3. LIMBAJE DE PROGRAMARE</p> <p>3.1 Limbaje de programare grafice: LD, FBD, SFC</p> <p>3.2 Limbaje de programare literare: IL, ST</p> <p>3.3 Instrucțiuni de calcul și funcții speciale</p> <p>3.4 Structurarea aplicațiilor</p>	4 2 1 1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Bibliografie			
<p>Bibliografie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rață, M., <i>Sisteme numerice programabile utilizate în electrotehnică</i> – fascicole de curs, 2023; • RAȚĂ G., RAȚĂ M., <i>Temperature Control Solution with PLC</i>, International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering - EPE2016, IASI, 20-22 oct, WOS:000390706300115, pp 571-575; • Mărgineanu, I., <i>Utilizarea automatelor programabile în controlul proceselor</i>, Editura Albastră, 2010, ISBN 978-973-650-255-2; • Popescu, D., <i>Automate programabile. Construcție, funcționare, programare, aplicații</i>, MatrixRom, București, 2005; • St., Preitl, R.E., Precup <i>Introducere în ingineria reglării automate</i>, Editura Politehnica, Timișoara, ISBN 973-8247-77-2, 334 p., Cota: T III 17927, 2001 (3 ex); • Degoulange, F., <i>Automatismes: Grafcets, composants, fonctions logiques, schemas</i>, Bordas, Paris, 198 p., Cota: T III 13205, 1983, (2 ex); • A., Varga, V., Sima, <i>Ingineria asistată de calculator a sistemelor automate : Algoritmi și programe de proiectare</i>, Editura Tehnică, București, ISBN 973-31-0753-0, 1997, 428 p., Cota: T III 17093, 1997 (2 ex); • Voicu, M., <i>Advances in Automatic Control</i>, Kluwer Academic Publishers, London, 444 p., ISBN 1-4020-7607-X, Cota: T III 17903, 2004 (5 ex); • V.Ghe., Gaitan, V., Popa, A.C., Tanase, <i>Arhitectura rețelelor industriale locale</i>, Matrix Rom, București, ISBN 973-685-849-9, 2004.Cota: T III 18360; • Sangeorzan, D., <i>Echipamente de reglare numerică Proiectare sistemică</i>, 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); • IEEE CONTROL Systems Magazine , IEEE Control Systems Society , Editor Stephen Yurkovich. - Piscataway : IEEE Control Systems Society, Cota: PL III 380 , Existent: 1995,Vol.15(1) ÷ 2004,Vol.17(1); • *** - CoDeSYS, software user manual, Eaton; 			
Bibliografie minimală			
<ul style="list-style-type: none"> • Rață, M., <i>Sisteme numerice programabile utilizate în electrotehnică</i> – fascicole de curs, 2023; 			

- Mărgineanu, I., *Utilizarea automatelor programabile în controlul proceselor*, Editura Albastră, 2010, ISBN 978-973-650-255-2;
- Popescu, D., *Automate programabile. Construcție, funcționare, programare*, aplicații, MatrixRom, București, 2005;
- *** - CoDeSYS, software user manual, Eaton.

Aplicații (Seminar/laborator/lucrări practice/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Laborator			
1. Norme privind securitatea, sănătatea în muncă, PSI; măsuri de prim ajutor în caz de electrocutare; familiarizarea cu aparatura din laborator.	2	exercițiul, conversația, demonstrația	
2. Programarea simbolică, familiarizarea cu mediul de programare CoDeSYS, utilizarea canalelor I/O numerice	4	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
3. Studiul blocurilor funcționale <i>R_TRIG</i> , <i>F_TRIG</i> , <i>SR</i> și <i>RS</i> în mediul de programare LD	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
4. Realizarea unei aplicații AAR – Anclanșarea Automată a Rezervei	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
5. Studiul blocurilor funcționale de temporizare TP, TON, TOF	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
6. Realizarea unei aplicații pentru pornirea și frânarea cu trepte de rezistențe a unui motor de c.c.	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
7. Studiul blocurilor <i>BLINK</i> , <i>CTU</i> , <i>CTD</i> , <i>CTUD</i>	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
8. Aplicații cu intrări/ieșiri analogice utilizând limbajele de programare LD, ST și IL din CoDeSYS.	4	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
9. Studiul <i>Visualisation</i> și <i>Sampling Trace</i> în CoDeSYS	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
10. Studiul mediului de programare SFC (GRAFCET) în CoDeSYS	4	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
11. Evaluarea cunoștințelor	2	conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> • Rață, M., <i>Sisteme numerice programabile utilizate în electrotehnică – fascicule de lucrări de laborator</i>, 2022; • RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai, <i>Temperature Control Solution With PLC</i>, International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering - EPE2016, IASI, 20-22 oct, WOS:000390706300115, pp 571-575; • Popescu, D., <i>Automate programabile. Construcție, funcționare, programare</i>, aplicații, MatrixRom, București, 2005; • *** - CoDeSYS, software user manual, Eaton; • *** - STEP 7 și TIA Portal, software user manual, Siemens; 			
Bibliografie minimală			
<ul style="list-style-type: none"> • Rață, M., <i>Sisteme numerice programabile utilizate în electrotehnică – fascicule de lucrări de laborator</i>; • *** - CoDeSYS, software user manual, Eaton; 			

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

- Conținutul cursului și al laboratorului sunt în concordanță cu conținutul disciplinelor similare de la programele de studiu Sisteme electrice de la alte universități din țară și străinătate.
 - Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi din Iași
 - Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
 - Universitatea Politehnică București
- În scopul alinierii disciplinei, la cerințele și așteptările comunității epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor din domeniul aferent programului de studiu, se organizează întâlniri periodice cu reprezentanții acestora.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
	Gadul de cunoaștere și înțelegere a funcționării și programării automatelor programabile	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 Gradul de realizare a aplicațiilor software pentru PLC	Evaluare continuă prin metode orale și probe practice	40 %

Standard minim de performanță

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs:

- însușirea principalelor noțiuni cu privire la automatele programabile;
- cunoașterea și înțelegerea problemelor de bază din domeniu;
- utilizarea corectă a termenilor de specialitate.

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

laborator:

- rezolvarea unor probleme elementare din domeniu;
- capacitatea de a realiza aplicații software simple pentru PLC.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație

Data avizării	Semnătura responsabilului de program

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului