

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA
1.2 Facultatea	Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică
1.3 Departamentul	Mecatronică și Dinamica Mașinilor
1.4 Domeniul de studii	Mecatronică și Robotica -
1.5 Ciclul de studii	licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Mecatronică-lic.
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	61.1

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Controlere programabile				
2.2 Titularul de curs	Conf.dr.ing.Olimpiu HANCU, email: Olimpiu.Hancu@mdm.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf.dr.ing.Olimpiu HANCU, email: Olimpiu.Hancu@mdm.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	examen
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DS
	Opționalitate				DO

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	0
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	0
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										14
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										
(d) Tutoriat										
(e) Examinări										3
(f) Alte activități: Consultatii										2
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))					19					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					75					
3.10 Numărul de credite					3					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Acționări în mecatronică, Senzori și sisteme senzoriale, Sisteme electrice/electronice.
4.2 de competențe	Competențele specifice disciplinelor de la pct.4.1

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs, tabla, cretă colorată, proiector multimedia
5.2. de desfășurare a laboratorului	Laborator de specialitate prevăzut cu echipamente specifice lucrărilor descrise la punctul 8.2

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică.</p> <p>Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD.</p> <p>Proiectarea, realizarea și mentenanța subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor mecatronice.</p>
Competențe transversale	<p>Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificare exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente.</p> <p>Identificarea nevoii de formare continuă și 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 limbă de circulație internațională.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoștințe și formarea de competente referitoare la dezvoltarea și programarea sistemelor industriale conduse de PLC-uri
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - dezvoltarea și programarea sistemelor industriale: circuite specifice, tehnici de control, tehnici de programare; - programarea PLC-urilor: LDA și SFC; - utilizarea mediilor software specifice privind dezvoltarea și programarea proceselor industriale; - sesizarea/depistarea/localizarea defectiunilor în sistemele/structurile industriale conduse prin PLC-uri.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
C1. Automate Programabile (PLC-uri) Introducere. Scurt istoric. Generalități. Arhitectura hardware. Unitatea centrală. Limbaje standardizate. Comunicație.	2	expunerea, problematizarea, demonstratia, studiul de caz, brainstorming, blended-learning	
C2. Structura hardware a PLC-urilor Structură. Module de intrare. Module de ieșire. Unitatea centrală (Memorie, Procesarea ciclică, Imagienea de proces).	2		
C3. Elemente de logică booleană Funcții logice. Forme canonice. Diagrame Karnaugh. Minimizarea funcțiilor logice.	2		
C4. Elemente de programare a controlerelor industriale Variabile. Tipuri de date. Organizarea și adresarea memoriei. Structura programelor. Funcții bloc standard (Blocuri bistabile, Detectoare de front)	2		
C5. Elemente de programare a controlerelor industriale Funcții bloc standard. Temporizatoare. Numărătoare	2		
C6. Limbaje de programare (IEC 61131-3) Limbajul LD (Ladder Diagram)	2		
C7. Programarea structurată a aplicațiilor industriale Principiile programării structurate. Structurarea standardizată a aplicațiilor industriale (SFC).	2		
C8. Programarea structurată a aplicațiilor industriale (I) Implementarea aplicațiilor structurate. Transpunerea diagramei funcționale în limbajul LD.	2		

C9. Programarea structurată a aplicațiilor industriale (II) Implementarea aplicațiilor structurate. Transpunerea diagramei funcționale în limbajul LD.	2		
C10. Proiectarea aplicațiilor structurate Studiu de caz. Aplicații industriale	2		
C11. Limbajul de specificații GRAFCET Reguli de reprezentare. Reprezentarea aplicațiilor.	2		
C12. Reprezentarea structurată a aplicațiilor utilizând specificațiile GRAFCET. Comenzi de forțare. Etape încapsulate. Macroetape.	2		
C13. Sisteme SCADA: Structura sistemelor SCADA. Interfețe om-mașină. Infrastructura de comunicații. Metode de comunicație.	2		
C14. Studii de caz: Presa pneumatică. Stația de manipulare.	2		
Bibliografie 1. Hancu Olimpiu, Rad Ciprian, Controlere Logice Programabile, Ed. UTPress, Cluj-Napoca, 2017. 2. Erickson K. T., Programmable Logic Controllers: An Emphasis on Design and Application, Dogwood Valley Press, LLC, 2011. 3. IEC 61131-3 [2013] - Programmable controllers – Part 3: Programming Languages, Ed.3.0. Tech. rep. IEC. 4. IEC 60848 [2013] - Specification language GRAFCET for sequential function charts, Tech. rep. IEC.			
8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
L1. Medii de dezvoltare a aplicațiilor industriale Dezvoltarea aplicațiilor în Codesys/STEP7. Depistarea defecțiunilor sist. controlate prin PLC-uri. Echipamente: Sisteme modulare de producție (MPS)	2		
L2. Programarea aplicațiilor în Ladder Diagram (LD). Funcții logice elementare. Utilizarea funcțiilor bistabile. Echipamente: Stații MPS conduse prin PLC-uri S7-300.	2		
L3. Programarea aplicațiilor în Ladder Diagram (LD). Utilizarea funcțiilor detectoare de front . Echipamente: Stații MPS conduse prin PLC-uri S7-300.	2		
L4. Programarea aplicațiilor în Ladder Diagram (LD). Sisteme logice combinaționale. Medii de dezvoltare/simulare: Codesys, FluidSIM	2		
L5. Programarea aplicațiilor în Ladder Diagram (LD). Temporizatoare. Echipamente: Stații MPS.	2	expunerea, problematizarea, exercitiul,	
L6. Programarea aplicațiilor în Ladder Diagram (LD). Utilizarea numărătoarelor. Echipamente: Stații MPS.	2	demonstratia, studiul de caz, blended-learning	
L7. Programarea aplicațiilor în Ladder Diagram (LD). Aplicație: Parcare automată Medii de dezvoltare/simulare: Codesys, FluidSIM	2		
L8. Proiectarea aplicațiilor pe baza diagr. secvențiale (graf) Aplicație: Manipulator electropneumatic (I). Echipamente: Stația de manipulare MPS.	2		
L9. Implementarea aplicațiilor utilizând Limbajul SFC Aplicație: Manipulator electropneumatic (II). Echipamente: Stația de manipulare MPS	2		
L10. Proiectarea aplicațiilor pe baza diagr. secvențiale (graf) Aplicație: Presa electropneumatică. Echipamente: Presa cu acționare electropneumatică	2		
L11. GRAFCET. Elaborarea grafului de specificații. Aplicații	2		
L12. Studiu de caz. Sistem automat de descărcare	2		

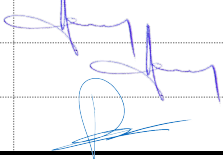
Proiectare și implementare aplicație Medii de dezvoltare/simulare: Codesys, FluidSIM			
L13. Controlul in bucla închisă. Semnale analogice. Controlul poziției. Aplicații industriale. Echipamente: PLC-uri S7-300 (Siemens)	2		
L14. Studiu de caz. Stația de sudare Proiectare și implementare aplicație. Medii de dezvoltare/simulare: Codesys, FluidSIM	2		
Bibliografie 1. Hancu Olimpiu, Rad Ciprian, Controlere Logice Programabile, Ed. UTPress, Cluj-Napoca, 2017.			

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

Parcursul conținuturilor teoretice și a aplicațiilor cursului asigură competențele necesare programării sistemelor industriale conduse prin PLC-uri. Cursul adresează metodele de dezvoltare și proiectare modernă a aplicațiilor de control industrial. Parcursul cursului implică utilizarea aparaturii și instrumentelor industriale în programarea aplicațiilor utilizându-se: sisteme modulare de producție (alimentare, testare, manipulare, sortare, asamblare); tehnologii de control industrial (Step 7 Siemens, Codesys).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen: Evaluare cunostinte teoretice Nota: T (notare de la 1 la 10)	Testare scrisă (test grilă)	30%
10.5 Laborator	Examen: Evaluare cunostinte aplicate Nota: A (notare de la 1 la 10)	Testare pe calculator (programare aplicatie industrială)	70%
10.6 Standard minim de performanță: Condiția de obținere a creditelor: $T \geq 5$; $A \geq 5$; Nota examen: $N = 0.3T + 0.7A$			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
12.04.2023	Curs	Conf.dr.ing. Olimpiu HANCU	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Olimpiu HANCU	
		Sef.lucr.dr.ing. Ciprian RAD	

Data avizării în Consiliul Departamentului MDM	Director Departament
19.04.2023	Prof.dr.ing. Mircea BARA
Data aprobării în Consiliul Facultății ARMM	Decan
26.04.2023	Prof.dr.ing. Nicolae FILIP