FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA
1.2 Facultatea	Autovehicule Rutiere, Mecatronică si Mecanică
1.3 Departamentul	Mecatronică și Dinamica Mașinilor
1.4 Domeniul de studii	Mecatronica si Robotica -
1.5 Ciclul de studii	master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Ingineria sistemelor mecatronice/ Ingineria sistemelor mecatronice
1.7 Forma de învăţământ	IF – învăţământ cu frecvenţă

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	**Programarea sistemelor industriale**			Codul disciplinei	**15**	
2.2 Titularul de curs	*Conf.dr.ing.Olimpiu HANCU, email: Olimpiu.Hancu@mdm.utcluj.ro*					
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator / proiect	*Conf.dr.ing.Olimpiu HANCU, email: Olimpiu.Hancu@mdm.utcluj.ro*					
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare		examen
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă					DS
	Opționalitate					DI

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 Distribuţia fondului de timp (ore pe semestru) pentru:	
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	28
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate şi pe teren	
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	14
(d) Tutoriat	
(e) Examinări	2
(f) Alte activităţi: consultatii	
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)…3.7(f)))	44
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	100
3.10 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	-
4.2 de competenţe	Cunoştinţe si competente generale în domeniul mecatronică și robotică

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

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

6. Competenţele specifice acumulate

Competenţe profesionale	Cunoaşterea principiilor constructiv – funcţionale si de utilizare practica a sistemelor inteligente, precum si a unor metode avansate de control. Utilizarea eficienta a mediilor de lucru informatice pentru proiectare, modelare simulare, control si testare a funcţionarii si exploatării sistemelor tehnice complexe specifice domeniului Mecatronică si Robotică Capacitatea de a concepe produse mecatronice complexe, prin abordarea simultană a subsistemelor mecanic, electronic şi informatic.
Competenţe transversale	Îndeplinirea activităţilor inginereşti multidisciplinare complexe, cu conştientizarea corectă şi completă a condiţiilor de finalizare a acestora inclusiv în prezenţa unor factori potenţiali de risc. Să înţeleagă importanţa aspectelor economico – financiare în toate fazele proiectării precum şi impactul soluţiilor inginereşti în context social.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	La finalul disciplinei, studentul cunoaște și explică: Tehnologii și sisteme de control industrial: modele de referință, standarde fundamentale, echipamente programabile, comunicații industriale, tehnici de execuție a aplicațiilor. Principiile dezvoltării aplicațiilor software industriale pentru controlul proceselor și automatizarea sistemelor complexe, utilizând Limbajele standardizate IEC 61131-3. Principiile controlului mișcării în sistemele industriale, modelele de stare, conceptele și funcții specializate pentru: mișcare discretă, mișcare sincronizată, mișcare continuă și mișcare coordonată avansată (roboți industriali)
Abilități	La finalul disciplinei, studentul: Analizează cerințele unui sistem industrial și proiectează logica de control corespunzătoare. Dezvoltă, programează, testează și documentează aplicații software pentru PLC/PAC/IPC utilizând limbaje IEC 61131-3 și blocuri funcționale specifice. Configurează și optimizează task-urile și ciclurile de execuție pentru aplicații industriale complexe. Aplică metode avansate de control al mișcării și al proceselor pentru sisteme industriale. Integrează aplicații software cu sisteme de comunicare industrială (OPC UA), efectuează simulări, testează și validează aplicații industriale.
Responsabilitate și autonomie	La finalul disciplinei, studentul: Dezvoltă autonom aplicații software pentru controlul sistemelor industriale, respectând criteriile de performanță și siguranță. Verifică și validează funcționarea sistemelor industriale, asumând fiabilitatea și corectitudinea aplicațiilor dezvoltate. Respectă standardele tehnice, bunele practici și cerințele de securitate industrială în dezvoltarea aplicațiilor. Colaborează responsabil în echipe de proiect și gestionează sarcini complexe în cadrul sistemelor industriale. Își asumă responsabilitatea profesională și etică în proiectarea și implementarea sistemelor industriale.

8. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoştinţe si competenţe referitoare la programarea sistemele industriale.
8.2 Obiectivele specifice	programarea în limbaje standardizate - IEC 61131

	realizarea interfețelor HMI

9. Conţinuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
Programarea sistemelor industriale prin PLC-uri Introducere. Scurt istoric. Generalități. Arhitectura hardware. Unitatea centrală. Limbaje standardizate. Comunicație.	2	expunerea, problematizarea, demonstratia, studiul de caz, brainstorming	
Structura *hardware* a controlerelor industriale Structură. Module de intrare. Module de ieșire. Unitatea centrală (Memorie, Procesarea ciclică, Imaginea de proces).	2		
Elemente generale de programare a aplicațiilor industriale Variabile. Tipuri de date. Organizarea și adresarea memoriei. Structura programelor. Funcții bloc standard: Blocuri bistabile, Detectoare de front, Temporizatoare, Numărătoare.	2		
Limbaje de programare (IEC 61131-3) Limbajul LD (Ladder Diagram). Aplicații	2		
Limbaje de programare (IEC 61131-3) Limbajul FBD (Function Block Diagram). Aplicații	2		
Limbaje de programare (IEC 61131-3) Limbajul IL (Instruction List). Aplicații	2		
Limbaje de programare (IEC 61131-3) Limbajul ST (Structured Text). Aplicații	2		
Limbaje de programare (IEC 61131-3) Limbajul SFC (Sequential Function Chart). Aplicații	2		
Programarea structurată a aplicațiilor industriale Principiile programării structurate. Implementarea aplicațiilor structurate.	2		
Proiectarea aplicațiilor structurate Studiu de caz. Aplicații industriale	2		
Limbajul de specificații GRAFCET Reguli de reprezentare. Reprezentarea aplicațiilor.	2		
Sisteme SCADA. Interfețe om-mașină (HMI)	2		
Standarde de comunicație: Profibus, CAN.	2		
Studiu de caz: Aplicație industrială *pick & place*	2		

Bibliografie

1. Hancu Olimpiu, Rad Ciprian, Controlere Logice Programabile - Programarea și dezvoltarea aplicațiilor industriale , Ed. UT Press, Cluj-Napoca, 2017.
2. Erickson K. T., Programmable Logic Controllers: An Emphasis on Design and Application, Dogwood Valley Press, LLC, 2011.
3. Mărgineanu I., Utilizarea automatelor programabile în controlul proceselor, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2010.
4. Hanssen D. H., Programmable Logic Controllers: A Practical Approach to IEC 61131-3 using CoDeSys, Published by John Wiley & Sons, Inc, ISBN: 978-1-118-94924-5, 408 pages, 2015.
5. IEC 61131-3 [2013] - Programmable controllers – Part 3: Programming Languages, Ed.3.0. Tech. rep. IEC.
6. IEC 60848 [2013] - Specification language GRAFCET for Sequential Function Charts, Tech. rep. IEC.

9.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
L1. Medii de dezv. a aplicațiilor industriale: Codesys, Step 7 Elemente de bază privind dezvoltarea sub mediul Codesys/Step7. Configurarea unei aplicații. Accesarea semnalelor de intrare. Implementarea pe controller (PLC).	4	expunerea, problematizarea, demonstratia, studiul de caz,	

L2. Prelucrarea semnalelor analogice cu PLC-ul Echipamente: PLC S7-300 Siemens, PLC simulat + EasyPort + Codsys, Statia MPS - Testare. Software: Step7, Codesys.	4	brainstorming, blended learning	
L3. Programare PLC prin limbaje grafice IEC 61131: LDR, FBD Echipamente: PLC Siemens-Logo, Sistem de acţionare elctropneumatic. Software: SIEMENS LOGO!Soft Comfort.	4		
L4. Programare PLC prin limbaje textuale IEC 61131: IL ,ST Echipamente: PLC S7-300 Siemens, PLC simulat + EasyPort + Codsys, Statia MPS – Testare, Statia MPS - Alimentare. Software: Step7, Codesys.	4		
L5. Programarea PLC-urilor prin limbajul SFC - IEC 61131 Echipamente: PLC S7-300 Siemens, PLC simulat + EasyPort + Codsys, Statia MPS – Alimentare, Statia MPS – Pick&place Software: Step7, Codesys.	4		
L6. Realizarea interfețelor HMI. Studii de caz Echipamente: PLC S7-300 Siemens, PLC simulat + EasyPort + Codsys, Statia MPS – Pick&place, Statia MPS – Banda transportoare. Software: Step7, Codesys.	4		
L7. Aplicația industrială: Robot pick & place Echipamente: Stand Robot Gantry, Beckhoff. Software: TwinCAT, Matlab.	4		
Bibliografie 1. Hancu Olimpiu, Rad Ciprian, Controlere Logice Programabile - Programarea și dezvoltarea aplicațiilor industriale , Ed. UT Press, Cluj-Napoca, 2017. 2. Hanssen D. H., Programmable Logic Controllers: A Practical Approach to IEC 61131-3 using CoDeSys, Published by John Wiley & Sons, Inc, ISBN: 978-1-118-94924-5, 408 pages, 2015. 3. Berger H., Automating with Simatic - Controllers, Software, Programming, Data Comunication, Operator Control and Process Monitoring, 5th edition, Publicis Publishing, Erlangen, ISBN: 978-3-89578-387-6, 2013.			

10. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Parcurgerea conținuturilor teoretice și a aplicațiilor cursului asigură competențele necesare programării sistemelor industriale conduse prin PLC-uri, utilizând limbajele standardizate IEC 61131. Cursul adresează metodele de dezvoltare si proiectare modernă a aplicațiilor de control industrial. Parcurgerea cursului comportă programarea de sisteme modulare de producție aflate în dotarea Laboratorului de Mecatronică şi Echipamente de Automatizare (stații de alimentare, testare, manipulare, sortare, asamblare), respectiv utilizarea unor medii de programare de largă utilizare industrială (Codesys, Step7 - Siemens, TwinCat - Beckhoff).

11. Evaluare

Tip activitate	**11.1 Criterii de evaluare**	**11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)**	**11.3 Pondere din nota finală**
11.4 Curs	Evaluare cunoștințe teoretice Nota: T (notare de la 1 la 10)	Testare scrisă (test grilă)	30%
11.5 Laborator	Examen: Evaluare cunoștințe aplicate Nota: A (notare de la 1 la 10)	Testare pe calculator (programare aplicație industrială)	70%
11.6 Standard minim de performanţă			

Condiţia de obţinere a creditelor: T≥5; A≥5;
Nota examen: **N= 0.3T+0.7A**

Data completării:	**Titulari**	**grad didactic, titlu, Prenume NUME**	**Semnătura**
06.05.2026	Curs	Conf.dr.ing. Olimpiu HANCU	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Olimpiu HANCU	

Data avizării în Consiliul Departamentului MDM

28.05.2026

Director Departament
Prof.dr.ing. Mircea BARA

Data aprobării în Consiliul Facultății ARMM

16.09.2026

Decan
Prof.dr.ing. Nicolae FILIP