

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	master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Ingineria sistemelor mecatronice - (masN1)
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	15

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Programarea sistemelor industriale		
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	2	2.5 Semestrul	1
2.6 Tipul de evaluare			examen
2.7 Regimul disciplinei	Categoría 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 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									28	
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri									14	
(d) Tutoriat										
(e) Examinări									2	
(f) Alte activități: 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. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	-
4.2 de competențe	Cunoștințe și competente generale în domeniul mecatronică și robotică

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 lucrărilor	Laborator de specialitate prevăzut cu echipamente specifice lucrărilor descrise la punctul 8.2

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoașterea principiilor constructiv – funcționale și de utilizare practică a sistemelor inteligente, precum și a unor metode avansate de control. Utilizarea eficientă a mediilor de lucru informatice pentru proiectare, modelare simulare, control și testare a funcționării și exploatarea sistemelor tehnice complexe specifice domeniului Mecatronică și Robotică Capacitatea de a concepe produse mecatronice complexe, prin abordarea simultană a subsistemelor mecanic, electronic și informatic.
Competențe transversale	Îndeplinirea activităților ingineresti multidisciplinare complexe, cu conștientizarea corectă și completă a condițiilor de finalizare a acestora inclusiv în prezența unor factori potențiali de risc. Să înțeleagă importanța aspectelor economico – financiare în toate fazele proiectării precum și impactul soluțiilor ingineresti în context social.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoștințe și competențe referitoare la programarea sistemele industriale.
7.2 Obiectivele specifice	programarea în limbaje standardizate - IEC 61131 realizarea interfețelor HMI

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
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 <i>pick & place</i>	2		
<p>Bibliografie</p> <p>1. Hancu Olimpiu, Rad Ciprian, Controlere Logice Programabile - Programarea și dezvoltarea aplicațiilor industriale , Ed. UT Press, Cluj-Napoca, 2017.</p> <p>2. Erickson K. T., Programmable Logic Controllers: An Emphasis on Design and Application, Dogwood Valley Press, LLC, 2011.</p> <p>3. Mărgineanu I., Utilizarea automatelor programabile în controlul proceselor, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2010.</p> <p>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.</p> <p>5. IEC 61131-3 [2013] - Programmable controllers – Part 3: Programming Languages, Ed.3.0. Tech. rep. IEC.</p> <p>6. IEC 60848 [2013] - Specification language GRAFCET for Sequential Function Charts, Tech. rep. IEC.</p>			
8.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
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, brainstorming, blended learning	
L2. Prelucrarea semnalelor analogice cu PLC-ul Echipamente: PLC S7-300 Siemens, PLC simulat + EasyPort + Codsys, Statia MPS - Testare. Software: Step7, Codesys.	4		
L3. Programare PLC prin limbaje grafice IEC 61131: LDR, FBD Echipamente: PLC Siemens-Logo, Sistem de acționare electropneumatic. 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		
<p>Bibliografie</p> <p>1. Hancu Olimpiu, Rad Ciprian, Controlere Logice Programabile - Programarea și dezvoltarea aplicațiilor industriale , Ed. UT Press, Cluj-Napoca, 2017.</p> <p>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.</p> <p>3. Berger H., Automating with Simatic - Controllers, Software, Programming, Data Communication, Operator Control and Process Monitoring, 5th edition, Publicis Publishing, Erlangen, ISBN: 978-3-89578-387-6, 2013.</p>			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și 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 și proiectare modernă a aplicațiilor de control industrial. Parcurgerea cursului comportă programarea de sisteme modulare de producție aflate în dotarea Laboratorului de Mecatronică și 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).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluare cunoștințe teoretice Nota: T (notare de la 1 la 10)	Testare scrisă (test grilă)	30%
10.5 Laborator	Examen: Evaluare cunoștințe aplicate Nota: A (notare de la 1 la 10)	Testare pe calculator (programare aplicație 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	

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