

## 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	66.10

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Software pentru sisteme mecatronice</b>				
2.2 Titularul de curs	<i>Conf.dr.ing.Olimpiu HANCU,</i> <i>email: Olimpiu.Hancu@mdm.utcluj.ro</i>				
2.3 Titularul activităților de laborator	<i>Sef.lucr.dr.ing.Ciprian Rad,</i> <i>email: Ciprian.Rad @mdm.utcluj.ro</i>				
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	C
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DS
	Opționalitate				DO

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	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	28	din care:	3.5 Curs	14	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	14	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										17
(d) Tutoriat										
(e) Examinări										2
(f) Alte activități: Consultatii										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))					47					
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	Controlere programabile
4.2 de competențe	-

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	-
5.2. de desfășurare a laboratorului	Participarea este obligatorie

## 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"> <li>- programarea avansată a sistemelor industriale (ST și SFC);</li> <li>- tehnici de programare și funcții pentru controlul mișcării în sistemele industriale;</li> <li>- utilizarea mediilor software specifice privind dezvoltarea și programarea proceselor industriale;</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>C1. Introducere. Obective. Evaluare.</b> <b>Programare mișcare – tehnici industriale</b> <b>Diagrama de stare – funcții specifice de control mișcare</b> IEC61131: Modelul Software, Limbaje de programare, tipuri de date, funcții standard. Funcții specifice de control mișcare Parametri de intrare și ieșire. Obiecte de tip axă de mișcare. Diagrama de stare ( <i>Industrial Motion Control</i> ).	2	expunerea, problematizarea, demonstratia, studiul de caz, brainstorming, blended-learning	
<b>C2 Funcții specifice control mișcare (o axă de mișcare):</b> <b>Standstill, Homing, Stopping and Discrete Motion.</b> <i>MC_Power, MC_Home, MC_Stop, MC_Halt.</i> <i>MC_MoveAbsolute, MC_MoveRelative, MC_PositionProfile, MC_MoveAdditive, MC_MoveSuperimposed.</i> Exemple.	2		
<b>C3. Funcții specifice control mișcare (o axă de mișcare):</b> <b>Continuous Motion</b> <i>MC_MoveVelocity, MC_MoveContinuousAbsolute, MC_MoveContinuousRelative, MC_TorqueControl, MC_VelocityProfile.</i> Exemple.	2		
<b>C4. Funcții bloc specifice (axe multiple de mișcare):</b> <b>Synchronized Motion</b> <i>MC_CamIn, MC_CamOut, MC_GearIn, MC_GearOut, MC_GearInPos, MC_PhasingAbsolute, MC_PhasingRelative, MC_CombineAxes.</i> Exemple.	2		

<b>C5. Mișcarea coordonată – I (Coordinated Motion)</b> Principiile mișcării coordonate. Diagrama de stare (Coordinated Motion). Gruparea obiectelor de tip axă. Funcții bloc specifice.	2		
<b>C6. Mișcarea coordonată – II (Coordinated Motion)</b> Mișcarea sincronizată a grupului de obiecte de tip axă. Sincronizare. Urmărire. Funcții bloc specifice. Exemple.	2		
<b>C7. Controlul mișcării – tehnici industriale. Studii de caz</b> Controlul mișcării (synchronized motion) - Robot Gantry. Controlul mișcării (coordinated Motion) – Robot serial.	2		

#### Bibliografie

1. Hancu Olimpiu, Rad Ciprian, Controlere Logice Programabile, Ed. UTPress, Cluj-Napoca, 2017.
2. IEC 61131-3 [2013] - Programmable controllers – Part 3: Programming Languages, Ed.4.0. Tech. rep. IEC.
3. IEC 60848 [2013] - Specification language GRAFCET for sequential function charts, Tech. rep. IEC.
4. PLCopen – Function blocks for motion control: Technical Specifications, Part 1, Part 2, 2011
5. PLCopen – Function Blocks for Motion Control: Part 3 – User Guidelines, 2013
6. PLCopen – Function Blocks for Motion Control: Part 4 – Coordinated Motion, 2008
7. PLCopen – Function Blocks for Motion Control: Part 5 – Homing Procedures, 2011

8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>L1. State Machine Control – Aplicație 1</b>	2	expunerea, problematizarea, exercitiul, demonstratia, studiul de caz, blended-learning	
<b>L2. Single-Axis Motion Control – Aplicație 2</b>	2		
<b>L3. Two-Axis Motion Control – Aplicație 3</b>	2		
<b>L4. Continuous Motion Control – Aplicație 4</b>	2		
<b>L5. Synchronized Motion Control – Aplicație 5 (Gantry)</b>	2		
<b>L6. Coordinated Motion – Aplicație 6 (Robot Serial)</b>	2		
<b>L7. Coordinated Motion – Aplicație 7 (Robot Serial)</b>	2		

#### Bibliografie

1. Hancu Olimpiu, Rad Ciprian, Controlere Logice Programabile, Ed. UTPress, Cluj-Napoca, 2017.
2. IEC 61131-3 [2013] - Programmable controllers – Part 3: Programming Languages, Ed.4.0. Tech. rep. IEC.
3. IEC 60848 [2013] - Specification language GRAFCET for sequential function charts, Tech. rep. IEC.
4. PLCopen – Function blocks for motion control: Technical Specifications, Part 1, Part 2, 2011
5. PLCopen – Function Blocks for Motion Control: Part 3 – User Guidelines, 2013
6. PLCopen – Function Blocks for Motion Control: Part 4 – Coordinated Motion, 2008
7. PLCopen – Function Blocks for Motion Control: Part 5 – Homing Procedures, 2011

### **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. Cursul adresează metodele de aplicațiilor de controlul mișcării în sistemele industriale. Parcurgerea 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 (Codesys, CtrlX Bosch, Step 7 Siemens).

## 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 (colocviu)	20%
10.5 Laborator	Examen: Evaluare cunostinte aplicate Nota: A (notare de la 1 la 10)	Aplicație (Colocviu)	80%
10.6 Standard minim de performanță: Condiția de obținere a creditelor: $T \geq 5$ ; $A \geq 5$ ; Nota finală: $N = 0.2T + 0.8A$			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
24.10.2024	Curs	Conf.dr.ing. Olimpiu HANCU	
	Aplicații	Sef.lucr.dr.ing. Ciprian RAD	

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