FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ 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	Inginerie mecanică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Mecanică Fină și Nanotehnologii/ Mecanică Fină și Nanotehnologii
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Automate de control și servire			Codul disciplinei	66.10
2.2 Titularul de curs	S. l. dr. ing. Rad Ciprian-Radu - ciprian.rad@mdm.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de laborator	Ing. Glodean David - david.glodean@mdm.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă				DS
	Opționalitate				DOP

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care:	3.2 Curs	1	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	0	3.3 Practică	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	3.3 Practică	0

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	5
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	28
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	7
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	14
(e) Tutoriat	18
(f) Alte activități	0
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)...3.7(f))	72
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	Echipamente pentru procese industriale automate I Echipamente pentru procese industriale automate II
4.2 de competențe	Actuatori și principiile de funcționare ale sistemelor de acționare Echipamente utilizate în procese industriale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Față în față cu videoproiector, tablă, cretă albă și colorată, marker

5.2. de desfășurare a laboratorului	Față în față cu respectarea tuturor normelor de protecție în vigoare Participarea la laborator este obligatorie Laborator de specialitate prevăzut cu echipamente specifice lucrărilor descrise la punctul 8.2

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C5.1 - Identificarea instrumentelor, metodelor și software-urilor (baze de date, medii de proiectare asistată) pentru proiectarea și fabricarea aparatelor și sistemelor de mecanică fină C5.2 - Utilizarea cunoștințelor asociate sistemelor informatice în vederea modelării și fabricării aparatelor și sistemelor de mecanică fină, în condiții de eficiență economică C5.3 - Aplicarea conceptelor, instrumentelor și metodelor specifice, asociate sistemelor și rețelelor informatice, pentru proiectarea constructivă și tehnologică asistată a aparatelor și sistemelor de mecanică fină, cu posibilitatea dezvoltării la scară micro și nano
Competențe transversale	CT2 - Aplicarea tehnicilor de relaționare și munca eficientă în echipă, multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, în cadrul colectivului de lucru – management de proiect specific CT3 - Utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; utilizarea adecvată de informații și comunicarea orală și scrisă într-o limbă de circulație europeană

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	La finalul cursului, studentul va fi capabil să: * explice conceptele de control (activ vs. pasiv) și a structurii hardware a unui sistem de control automat (unități de alimentare, orientare, dozare și transport). * descrie arhitectura unui PLC, incluzând modul de scanare ciclică, imaginea de proces și standardele de comunicație industrială. * cunoască limbajele de programare standardizate (SFC/GRAFCET, Ladder Diagram) și a funcționării blocurilor logice (temporizatoare, numărătoare, bistabile, detectoare de front). * identifice componentele sistemelor SCADA și a rolului interfețelor om-mașină (HMI) în monitorizarea proceselor industriale.
Abilități	La finalul cursului, studentul va fi capabil să: * proiecteze și să implementeze algoritmi de control pentru procese combinaționale și secvențiale utilizând diagrame funcționale GRAFCET. * configureze și să programeze stațiilor mecatronice (ex: FESTO MPS) pentru operații de alimentare, asamblare, testare și sortare. * utilizeze mediile de dezvoltare software (FluidSIM-P și CODESYS) pentru simularea și testarea circuitelor de acționare, a sistemelor senzoriale și a logicii de control. * diagnosticheze și să depaneze (troubleshooting) sistemele automate prin identificarea erorilor hardware sau software în cadrul sistemelor controlate prin PLC.
Responsabilitate și autonomie	La finalul cursului, studentul va putea: * gestiona independent proiectele de mică anvergură privind automatizarea unui flux tehnologic, de la schemă la implementare. * aplica riguros standardele de siguranță și a normelor tehnice în manipularea echipamentelor industriale și mecatronice. * colabora eficient în echipă pentru integrarea mai multor stații de lucru într-un flux de producție complex (sistem de tip CIM). * manifesta o atitudine etică și profesională în documentarea soluțiilor tehnice și în gestionarea resurselor hardware disponibile.

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoștințe și formarea de competențe referitoare la automatizarea operațiilor specifice sistemelor de control și de servire, precum și de programare a funcționalității acestora
8.2 Obiectivele specifice	1. Cunoașterea structurii, principiilor de funcționare și soluțiilor tehnice specifice corespunzătoare elementelor din structura automatelor de control și servire: sisteme de alimentare, orientare, dozare, transport, verificare/control, sortare/selectare etc 2. Proiectarea sistemelor de automatizare specifice automatelor de control și de servire 3. Programarea sistemelor industriale: tehnici de programare (dezvoltarea aplicațiilor în limbaj industrial LDR și SFC) 4. Utilizarea mediilor software specifice privind dezvoltarea și programarea proceselor industriale 5. Sesizarea/depistarea/localizarea defecțiunilor în sistemele/ structurile industriale conduse prin PLC-uri

9. Conținuturi

9.1 Curs	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observații**
1. Noțiuni introductive. Definiții. Generalități privind automatizarea operațiilor de control. Control activ și control pasiv. Structura sistemelor de control automat și de servire. Bibliografie.	2	Expunere liberă la tablă combinată cu prezentări multimedia.	-
2. Sisteme de alimentare - soluții constructive. Sisteme de orientare - soluții constructive. Sisteme de dozare - soluții constructive. Sisteme de transport - soluții constructive.	2		
3. Sisteme de control industriale de tip PLC. Structură, limbaje standardizate, comunicație. Mod de operare (imaginea de proces, procesarea/scanarea ciclică). Proiectarea proceselor combinaționale.	2		
4. Proiectarea structurată a aplicațiilor de control. Procese secvențiale. Diagrame funcționale secvențiale (SFC/GRAFCET). Studiu de caz (controlul mișcării unui motor pneumatic liniar).	2		
5. Medii de dezvoltare a aplicațiilor de control. Proiectarea aplicațiilor. Limbaje de programare. Blocuri funcționale standardizate: temporizatoare (TP, TON, TOFF), numărătoare (incrementale, decrementele), blocuri bistabile, detectoare de front.	2		
6. Standarde de comunicație. Sisteme SCADA. Structura sistemelor SCADA. Interfețe om-mașină. Infrastructura de comunicații. Metode de comunicație.	2		
7. Sesizarea/depistarea defecțiunilor în sistemele automate. Sesizarea/depistarea defecțiunilor sistemelor controlate prin PLC-uri, utilizând sistemele mecatronice FESTO MPS.	2		

Bibliografie

1. Hancu O., Rad C.R. (2017) – Controlere Logice Programabile – Programarea și dezvoltarea aplicațiilor industriale, UT Press, Cluj-Napoca.
2. Cristea L., Ionescu E., Olteanu C. (1998) - Automate de control în industrie, Ed.Didactică şi Pedagogică București.

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
3. Mărgineanu, I. (2010) - Utilizarea automatelor programabile în controlul proceselor, Editura Albastră, Cluj-Napoca. 4. Hurgoiu D. (2013) – Monitorizarea și controlul proceselor de fabricație, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca. 5. Geoffrey Boothroyd (2005) - Assembly Automation and Product Design, 2nd Edition, CRC Press. 6. Geoffrey Boothroyd (2010) - Product Design for Manufacture and Assembly, 3rd Edition, CRC Press. 7. Gary L.P. (2021) - The Book of CODESYS: The ultimate guide to PLC and Industrial Controls programming with the CODESYS IDE and IEC 61131-3, ControlSphere LLC. 8. Mikell P.G. (2019) - Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing, 5th edition, Pearson.			

9.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Structura automatelor de control și servire - identificarea elementelor structurale și evidențierea principiilor de funcționare aferente sistemelor de alimentare, orientare, dozare, transport, verificare/control, sortare/selectare etc., din structura automatelor de control (Stații MPS: alimentare, manipulare, asamblare, testare).	2	Expunere liberă la tablă combinată cu prezentări multimedia.	-
2. Proiectarea sistemelor de automatizare - dezvoltarea de aplicații/procese simulate în medii software incluzând circuitul de acționare, sistemul senzorial, circuitul electric de comandă și control.	2		
3. Elaborarea standardizată a schemelor de reprezentare și analiză a fluxurilor proceselor automatizate-interpretarea și elaborarea schemelor de reprezentare și analiză a fluxurilor proceselor automatizate conform reglementarilor GRAFCET.	2		
4. Programarea aplicațiilor de control industrial (I) - programarea aplicațiilor în SFC după diagramele GRAFCET. Metode de implementare a aplicațiilor de control.	2		
5. Programarea aplicațiilor de control industrial (II) - Programarea aplicațiilor în SFC după diagramele GRAFCET. Studiu de caz.	2		
6. Sesizarea/depistarea defecțiunilor în sistemelor automate - Sesizarea/depistarea defecțiunilor sistemelor controlate prin PLC-uri, utilizând sistemele mecatronice FESTO MPS.	2		
7. Studii de caz: sisteme automate de control - stația de asamblare (motoare liniare); Stația de testare (motoare liniare); Structură. Funcții. Operare. Programare.	2		
Bibliografie 1. Hancu O., Rad C.R. (2017) – Controlere Logice Programabile – Programarea și dezvoltarea aplicațiilor industriale, UT Press, Cluj-Napoca. 2. Cristea L., Ionescu E., Olteanu C. (1998) - Automate de control în industrie, Ed. Didactică și Pedagogică București. 3. Gary L.P. (2021) - The Book of CODESYS: The ultimate guide to PLC and Industrial Controls programming with the CODESYS IDE and IEC 61131-3, ControlSphere LLC. 4. Mărgineanu, I., Utilizarea automatelor programabile în controlul proceselor, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2010. 5. Documentație tehnică – FESTO MPS.			

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

Cursul există în programa de studii a universităților și facultăților de profil din țară și străinătate. Conținutul acestuia este coroborat cu așteptările reprezentanților comunității, a asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniu.
Parcurgerea conținuturile teoretice și a aplicațiilor cursului asigură formarea de competente referitoare la automatizarea operațiilor specifice sistemelor de control și de servire, precum și de programare a funcționalității acestora.
Parcurgerea cursului implică cunoașterea și utilizarea aparaturii și instrumentelor industriale:
- sisteme modulare mecatronice care simulează procese industriale utilizând tehnologii de acționare și control industrial (stații modulare de producție: alimentare, testare, manipulare, sortare, asamblare);
- se utilizează produse software de dezvoltare a aplicațiilor industriale de control (CODESYS).
Cursul combină experiența dobândită în cursurile de training industrial a personalului firmelor si companiilor de profil cu metodele de dezvoltare si proiectare modernă a aplicațiilor de control, domeniul fiind unul de interes prin colaborările cu industria, prin proiectele/contractele și cercetările curente realizate de către titularul cursului si colaboratori în domeniul aplicațiilor industriale.
Prin însușirea conceptelor teoretice și abordarea aspectelor practice incluse această disciplină, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute in Grila 1 – RNCIS.

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	* Corectitudinea răspunsurilor la întrebările teoretice * Gradul de asimilare a limbajului tehnic de specialitate	Evaluare sumativă: * Examen scris sub formă de test grilă, susținut în sesiunea de examene și notat cu nota NC de la 1 la 10	40%
11.5 Laborator	* Documentație tehnică * Complexitate logică aplicație * Complexitate hardware simulat * Testare și validare GRAFCET	Evaluare continuă și sumativă: * Monitorizarea activității pe parcursul semestrului * Colocviu final: testare pe calculator notată cu nota NL de la 1 la 10	60%
11.6 Standard minim de performanță N(nota)=0.40%NC(curs)+0.60%NL(laborator); Condiția de obținere a creditelor: NC ≥ 5, NL ≥ 5, N ≥ 5;			

Data completării:	**Titulari**	**grad didactic, titlu Prenume NUME**	**Semnătura**
30.04.2026	Curs	S. l. dr. ing. Ciprian-Radu RAD	
	Aplicații	Ing. David GLODEAN	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Mecatronică și Dinamica Mașinilor 28.05.2026	Director Departament Prof. dr. ing. Mircea BARA
Data aprobării în Consiliul Facultății de Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică 16.09.2026	Decan, Prof. dr. ing. Nicolae FILIP