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	licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Mecatronica/Mecatronica
1.7 Forma de învăţământ	IF – învăţământ cu frecvenţă

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	**Hidronică şi pneutronică**			Codul disciplinei	**60.10**		
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	IV	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare			colocviu
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă						DS
	Opționalitate						DOP

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	0
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	0

3.7 Distribuţia fondului de timp (ore pe semestru) pentru:	
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	14
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate şi pe teren	8
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	7
(d) Tutoriat	
(e) Examinări	2
(f) Alte activităţi:	2

3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)…3.7(f)))	33
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	75
3.10 Numărul de credite	3

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Actionări hidraulice şi pneumatice, Electronică, Teoria sistemelor automate
4.2 de competenţe	Competentele specifice disciplinelor de la pct.4.1

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

6. Competenţele specifice acumulate

Competenţe profesionale	Aplicarea cunoştinţelor fundamentale de cultură tehnică generală şi de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică. Elaborarea şi utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcţionare, a reprezentărilor grafice şi a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică. Realizarea de aplicaţii de automatizare locală în mecatronică şi robotică utilizând componente și ansambluri parţiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD. Proiectarea, realizarea şi mentenanţa subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor mecatronice. Proiectare asistată, realizare şi mentenanţa sistemelor mecatronice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic etc.)
Competenţe transversale	Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificare exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condiţiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru şi termenelor de realizare aferente. Identificarea nevoii de formare continuă şi utilizarea eficientă a surselor informaţionale şi a resurselor de comunicare şi formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicaţii software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât şi într-o limbă de circulaţie internaţională.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	La finalul disciplinei, studentul cunoaște și explică: Structura, funcționarea și domeniile de aplicare ale sistemelor hidronice și pneutronice. Principiile fizice, legile fundamentale și parametrii caracteristici ai sistemelor hidraulice și pneumatice. Echipamentele servo și proporționale pentru reglarea debitului și presiunii; metodele de reglare rezistivă și volumică în circuitele de acționare fluidică. Modelele matematice și dinamice ale sistemelor hidronice și pneutronice, tehnici de control convenționale și moderne ale acestora. Tipologii de circuite pentru asigurarea unor funcții specifice în domeniul acționărilor hidraulice și pneumatice.
Abilități	La finalul disciplinei, studentul: Interpretează și analizează circuitele de acționare pe baza schemelor simbolice utilizate în domeniu. Calculează variabilele fundamentale (debite, presiuni și viteze, forte) pentru o anumită soluție dată de circuit de acționare convențional, servo sau proporțional. Realizează simulări ale sistemelor hidronice și pneutronice. Aplică metode și tehnici moderne pentru controlul sistemelor servohidraulice și servopneumatice. Evaluează comportarea sistemelor pe baza rezultatelor analitice, numerice și experimentale.
Responsabilitate și autonomie	La finalul disciplinei, studentul: Aplică în mod autonom principii de proiectare și analiză pentru sisteme hidronice și pneutronice de complexitate medie. Își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea soluțiilor tehnice propuse. Respectă cerințele tehnice, normele de siguranță și bunele practici inginerești. Utilizează în mod responsabil resursele experimentale și instrumentele software specifice. Colaborează eficient în activități tehnice și experimentale.

8 Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoştinţe si formarea de competenţe referitoare la

	proiectarea şi dezvoltarea sistemelor hidronice şi pneutronice.
8.2 Obiectivele specifice	-modelarea, simularea, proiectarea conceptuală a sistemelor de tip hidronic/pneutronic; - proiectarea sistemelor hidronice şi pneutronice: circuite specifice, tehnici de control, modelare matematică, analiza performantelor sistemelor, tehnici de optimizare; - utilizarea mediilor software specifice privind sinteza, analiza, programarea sistemelor hidronice si pneutronice.

9. Conţinuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
C1. Sisteme Hidronice şi Pneutronice. Generalităti. Structura sistemelor hidronice şi pneutronice. Studiu comparativ asupra servosistemelor de acţionare electrice, hidraulice, pneumatice. Avantaje. Dezavantaje.	2	expunerea, problematizarea, demonstratia, studiul de caz, brainstorming	
C2. Noţiuni şi principii fundamentale Parametrii caracteristici ai agenţilor hidraulici şi pneumatici. Legi şi principii de guvernare a mişcării fluidelor specifice circuitelor hidraulice şi pneumatice.	2		
C3. Aparatura proporţională Aparatură proporţională pentru comanda şi controlul energiei hidraulice şi pneumatice. Electromagneţic proporţionali. Arhitectura generală a elem. prop. de reglare debit şi presiune.	2		
C4. Tehnici de reglare rezistivă Reglarea rezistivă. Rezistenţe hidraulice şi pneumatice. Semipunţi de comandă a energiei hidraulice/pneumatice. Caracteristici statice debit-presiune.	2		
C5. Tehnici de reglare volumică Reglarea volumică. Reglarea presiunii, debitului şi puterii.	2		
C6. Echipamente servo/proporţionale de reglare a debitului. Drosele şi distribuitoare proporţionale. Servodistribuitoare. Regulatoare de debit. Reglarea debitului prin intermediul tehnicii proporţionale. Circuite specifice pentru reglarea vitezei. Compensarea influenţei variaţiei sarcinii.	2		
C7. Echipamente servo/proporţionale de reglare a presiunii. Echipamente proporţionale/servo de reglare a presiunii. Reglarea presiunii prin intermediul tehnicii proporţionale. Circuite specifice pentru reglarea presiunii/forţei.	2		
C8. Dinamica sistemelor hidronice Modelarea matematică a sistemelor hidronice: modelarea dinamică a elementelor proporţionale/servo de distributie şi reglare a debitului/presiunii în sistemele hidronice; modelarea motoarelor; exprimarea modelului global în spaţiul stărilor.	2		
C9. Dinamica sistemelor pneutronice Modelarea matematică a sistemelor pneutronice: **m**odelarea dinamică a elementelor proporţionale/servo de distributie şi reglare a debitului/presiunii în sistemele pneutronice; modelarea dinamică a motoarelor; modelul global în spaţiul stărilor.	2		
C10. Tehnici de control a sistemelor hidronice/pneutronice Circuite convenţionale de control a mişcării/forţei. Concepte convenţionale de reglaj automat pentru acţionările (tehnica) proporţionale: controlul PID, PD. Acordarea controlerelor.	2		
C11. Tehnici moderne de control a sistemelor hidronice/pneutronice (I) Controlul în spaţiul stărilor: Exprimarea modelului în spaţiul stărilor; Studiul controlabilităţii şi observabilităţii; Proiectarea controlerului de stare prin metoda alocării polilor. Proiectarea observatorilor de	2		

stare. Studii de caz: controlul poziţiei într-un sistem hidronic/ pneutronic.			
C12. Tehnici moderne de control a sistemelor hidronice/pneutronice (II) Metoda liniarizării reacţiilor de stare (Output Feedback Liniarization): Transformarea stărilor; Liniarizarea Modelului; Calculul amplificării reacţiilor de stare. Studii de caz: controlul vitezei într-un sistem hidronic/ pneutronic.	2		
C13. Controlul optimal al sistemelor hidronice/pneutronice Controlerul LQR: Proiectarea controlerului. Controlerul LQG: Proiectarea observatorilor. Proiectarea controlerului. Studii de caz: controlul vitezei într-un sistem hidronic/ pneutronic.	2		
C14. Studii de caz. Modelarea, simularea şi controlul sistemelor hidronice şi pneutronice. Robot paralel acţionat hidraulic. Robot serial acţionat pneumatic. Aplicaţii industriale hidronice şi pneutronice (structură, sisteme de control industriale de tip PLC).	2		
Bibliografie 1. Mătieş V., Bălan R., Hancu O., Gliga A., Hidronica-Aplicaţii, Editura Todesco, 2003. 2. Hancu, O., Cercetări privind proiectarea optimală a sistemelor mecatronice, Teză de doctorat, 2007. 3. Deacu, L., Banabic, s.a., Tehnica hidraulicii proporţionale, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1989; 4. Bishop, R., H., The Mechatronics Handbook, CRC Press, 2002. 5. Beater, P.- Pneumatic Drives: System Design, Modelling and Control, Springer- Verlag, 2007. 6. R.Keith Mobley, Fluid Power dynamics, Newnes, 2000 7. Arthur Akers, Max Gassman, Richard Smith, Hydraulic power system analysis, CRC Press, 2006.			
9.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
L1. Dezvoltarea circuitelor de acţionare hidraulice şi pneumatice Circuite de acţionare specifice: simulare utilizând FluidSIM-H şi FluidSIM-P; implementarea reală a circuitelor. Stand experimental: Hidraulică transparentă.	2	expunerea, problematizarea, demonstratia, studiul de caz, brainstorming	
L2. Circuite specifice de control a vitezei/forţei Proiectarea asistată a circuitelor servohidraulice şi servopneumatice (FluidSIM-P şi FluidSIM-H). Implementarea reală a circuitelor pe standurile experimentale: TP511, TP702.	2		
L3. Circuite proporţionale pneumatice Circuite de control a poziţiei utilizând tehnica proporţională. Proiectare circuit-FluidSIM, implementare pe stand experimental. Măsurarea parametrilor de circuit. Stand experimental: Pneumatică proporţională.	2		
L4. Circuite proporţionale hidraulice Circuite de control a poziţiei utilizând tehnica proporţională. Proiectare circuit-FluidSIM, implementare pe stand experimental. Măsurarea parametrilor de circuit. Stand experimental: Hidraulică proporţională TP7511.	2		
L5. Tehnici de control a mişcării în servosistemele hidraulice şi pneumatice Controlerul PID. Controlerul de stare. Acordarea empirică a controlerului PID (metoda Zigler-Nichols) şi a controlerului de stare. Analiza performanţelor. Stand experimental: Servohidraulică TP511.	2		
L6. Circuite de actionare specifice sistemelor hidronice si pneutronice. Circuite specifice industriale.	2		
L7. Aplicaţii industriale. Studii de caz Controlul parametrilor miscării sistemelor pneutronice. (Robotul cartezian cu actionare pneumatică) Utilizarea controlerelor de tip PLC în programarea aplicaţiilor. (Structurile mecatronice FestoMPS).	2		
Bibliografie 1. Mătieş V., Bălan R., Hancu O., Gliga A., Hidronica-Aplicaţii, Editura Todesco, 2003.			

2. Scholz, D., Zimmermann, A., Proportional Hydraulics, TP 701, FESTO.
3. Zimmermann, A., Scholz, D., Closed Loop Hydraulics, TP511, FESTO.

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

Parcurgerea conţinuturile teoretice şi aplicatiilor de laborator asigură competenţele necesare dezvoltării şi proiectării sistemelor de acţionare pneumatică şi hidraulică, convenţionale şi moderne (clasice, proporţionale si servo), conduse prin tehnologie industrială. Parcurgerea cursului implică utilizarea aparaturii şi instrumentelor industriale în dezvoltarea aplicaţiilor specifice utilizându-se: tehnologii de actionare si control industrial, echipamentele de acţionare proporţionale şi servo (Festo, SMC, Vickers, Moog, Siemens), aplicaţii software de modelare, simulare şi control.

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	Nota teorie: T (de la 1 la 10)	Examen scris	60%
11.5 Laborator	Nota aplicaţii: A (de la 1 la 10)	Examen scris	40%
11.6 Standard minim de performanţă Condiţia de obţinere a creditelor: T≥5; A≥5; Nota examen: **N= 0.6T+0.4A**			

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