

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme și Echipamente Termice
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	57.10

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<i>Automatizarea si controlul proceselor termice</i>				
2.2 Titularul de curs	<i>Conf. Dr. ing. Lucian Nascutiu-Lucian.Nascutiu@termo.utcluj.ro</i>				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	<i>Conf. Dr. ing. Lucian Nascutiu-Lucian.Nascutiu@termo.utcluj.ro</i>				
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categororia formativă				DS
	Opționalitate				DO

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										10
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										8
(d) Tutoriat										
(e) Examinări										4
(f) Alte activități:										2
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	Fizica, Teoria reglării automate, Termotehnica, Mecanica fluidelor
4.2 de competențe	Unitati de masura, calculator, aparatura specifica

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	prezenta
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	prezenta

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>sa cunoască principiile modelarii matematice a sistemelor</p> <p>sa știe sa asocieze modele dinamice standard, subsistemelor fizice ale unei aplicații, in vederea realizării modelului matematic si a simulării numerice</p> <p>sa cunoască principiile fizice de măsurare a presiunilor, temperaturilor, debitelor, umidității, poziției, vitezei, accelerației, forțelor etc.</p> <p>sa cunoască principiile de reglare si de optimizare a sistemelor dinamice</p>
Competențe transversale	<p>După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</p> <p>Sa proiecteze si sa optimizeze un sistem din punctul de vedere al comportării in regim staționar si tranzitoriu. Sa modeleze matematic si sa simuleze numeric un sistem. Sa știe sa aleagă senzorii si traductoarele corespunzători unei aplicații si mărimilor fizice care trebuie măsurate. Sa știe sa proiecteze sau sa aleagă sistemele de prelucrare a semnalelor provenite de la senzori. Sa știe sa aleagă si acordeze regulatoarele din componenta sistemelor de reglare automata.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea capacității de sinteza a sistemelor de control specifice domeniului termo-fluidic
7.2 Obiectivele specifice	Dobândirea de aptitudini cu privire la manipularea semnalelor, interconectarea componentelor sistemelor de control, alegerea si selecția acestora după criterii de performanta precum si economice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Problematika generala a sistemelor de reglare automata. Reglare si comanda. Realizarea schemelor bloc. Exemple. Definiții ale componentelor sistemelor de reglare automata Descrierea comportării in regim staționar a sistemelor. Liniazarea curbelor caracteristice. Influenta regulatoarelor proporțional si integral asupra comportării in regim staționar. Exemple.	2	Expunerea informatiilor teoretice corelate cu exemple cu aplicabilitate practica, Prezentare interactiva cu implicarea studentilor in discutii. Discutarea problemelor ridicate de studenti, specifice domeniului	
2. Descrierea comportării in regim tranzitoriu a sistemelor. Stabilirea ecuațiilor diferențiale. Realizarea schemelor bloc. Exemple. Regulate. Principii de funcționare si modele matematice ale regulatoarelor. Exemple. Sisteme auxiliare atașate regulatoarelor. Compensarea neliniarităților de tip saturație	2		
3. Elemente liniare ale circuitelor de reglare automata. Elemente de tip proporțional, integral si derivativ. Elementul de tip PT1, descriere, mărimi caracteristice, exemple. Elemente liniare de tip DT1, PT2, descriere, mărimi caracteristice, exemple	2		
4. Exemple de modelare numerica a sistemelor, stabilirea ecuațiilor diferențiale, realizarea schemelor bloc, simularea numerica a modelelor. Stabilirea structurii regulatoarelor pentru reglarea automata a sistemelor. Acordarea regulatoarelor. Simularea numerica a sistemelor cu regulator.	2		
5. Circuite electronice pentru prelucrarea si generarea semnalelor. Amplificatorul operațional. Amplificatorul operațional ca si element de transfer. Amplificatorul operațional cu reacție negativa. Amplificatoarele inversor si	2		

neinversor. Amplificatorul repetor de tensiune. Amplificatorul diferențial. Amplificatorul de instrumentație. Amplificatoare sumatoare de semnal. Circuite electronice pentru integrare și derivare. Amplificatorul integrator inversor. Amplificatorul derivativ inversor. Regulate PID electronice.			
6. Masurarea presiunilor. Principii fizice de masurare. Exemple de sisteme de masurare a presiunilor. Senzori și traductoare pentru masurarea presiunilor.	2		
7. Masurarea temperaturilor. Principii fizice de masurare. Exemple de sisteme de masurare a temperaturilor. Senzori și traductoare pentru masurarea temperaturilor.	2		
8. Masurarea debitelor. Principii fizice de masurare. Exemple de sisteme de masurare a debitelor. Senzori și traductoare pentru masurarea debitelor	2		
9. Masurarea umidității. Principii fizice de masurare. Exemple de sisteme de masurare a umidității. Senzori și traductoare pentru masurarea umidității.	2		
10. Masurarea deplasărilor, vitezelor și accelerațiilor. Principii fizice de masurare. Exemple de sisteme pentru masurarea deplasărilor, vitezelor și accelerațiilor. Senzori și traductoare pentru masurarea deplasărilor, vitezelor și accelerațiilor.	2		
11. Masurarea forțelor, a cuplurilor și puterii. Principii fizice de măsurare. Exemple de sisteme pentru masurarea forțelor, a cuplurilor și puterii. Senzori și traductoare pentru masurarea forțelor, a cuplurilor și puterii.	2		
12. Concepte de reglare a mărimilor fizice. Concepte de reglare prin utilizarea de sisteme neconvenționale. Sisteme de control Fuzzy.	2		
13. Exemplu de proiectare a unei sistem din punctul de vedere al comportării în regim staționar și tranzitoriu. Modelarea matematică a sistemului. Modelarea matematică a sistemului de reglare.	2		
14. Exemplu de proiectare a unei sistem (continuare). Modelarea matematică a sistemului de măsurare. Alternative ale sistemului de reglare. Comparații între variantele de reglare. Simularea numerică a sistemului proiectat. Acordarea prin simulare a reguletoarelor. Concluzii.	2		
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Levine, W., The control Handbook 2nd ed., CRC Press, ISBN 978-1-4200-7364-5, 2011. (disponibilă la titularul de disciplină) 2. Născuțiu, L., Automatizări și diagnostică în procese fluidice și termice, UTPRESS, 2015, ISBN 978-606-737-117-8 3. www.krohne.com (masurare a marilor fizice specifice aplicațiilor termice și fluidice) 4. www.efunda.com 5. www.mathworks.com 			
8.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Determinarea funcției de transfer echivalente pentru un sistem. Conexiunile serie, paralel și cu reacție	2	Realizarea cu ajutorul calculatorului a modelelor de simulare numerică.	
2. Determinarea ecuațiilor pentru descrierea regimului staționar și tranzitoriu pentru un sistem. Liniarizarea ecuațiilor. Modelarea numerică și simulare (PC)	2	Realizare de experimente de	
3. Simularea elementelor de transfer liniare de tip PT1, PT2. Determinarea parametrilor caracteristici (frecvența naturală,	2		

raport de amortizare, amplificare, constante de timp)		masurare si etalonare, realizarea de aplicatii simple de control		
4. Vizualizarea cu ajutorul osciloscopului a răspunsului indicial pentru reglatoare PID. Comparare cu varianta simulata.	2			
5. Realizarea de modele matematice pentru diferite sisteme (termice, hidraulice etc.) Simularea acestor modele	2			
6. Realizarea de circuite electronice cu amplificatoare operationale. Realizarea configuratiilor de amplificare inversoare si neinversoare, a configuratiilor sumatoare, integratoare si derivative. Realizarea configuratiei de amplificator diferential.	2			
7. Masurarea presiunilor absolute si diferentiale. Trasarea caracteristicii unei senzor de presiune. Determinarea abaterii de neliniaritate si a offsetului. Determinarea constantei de timp si a amplificarii.	2			
8. Masurarea temperaturilor. Trasarea caracteristicii unei senzor de temperatura. Determinarea abaterii de neliniaritate si a offsetului. Determinarea constantei de timp si a amplificarii.	2			
9. Masurarea umiditatii. Trasarea caracteristicii unei senzor de umiditate. Determinarea abaterii de neliniaritate si a offsetului. Determinarea constantei de timp si a amplificarii.	2			
10. Masurarea fortelor. Trasarea caracteristicii unei senzor de forta. Determinarea abaterii de neliniaritate si a offsetului. Determinarea constantei de timp si a amplificarii.	2			
11. Masurarea deplasarilor, a vitezelor si acceleratiilor. Trasarea caracteristicii unei senzor de deplasare. Determinarea abaterii de neliniaritate si a offsetului. Determinarea constantei de timp si a amplificarii.	2			
12. Proiectarea unui sistem de control al temperaturii de tip fuzzy pentru o camera. Simularea sistemului	2			
13. Proiectarea unui sistem de control al debitului si presiunii. Modelarea matematica si simulare. Acordarea reglatoarelor.	2			
14. Acordarea reglatoarelor. Determinarea caracteristicilor in regim stationar si tranzitoriu a sistemului reglat.	2			
Bibliografie: 1. Levine, W., The control Handbook 2nd ed., CRC Press, ISBN 978-1-4200-7364-5, 2011. (disponibila la titularul de disciplina) 2. Nascutiu, L., Automatizări și diagnoză în procese fluidice și termice, UTPRESS, 2015, ISBN 978-606-737-117-8 3. www.krohne.com (masurare a marimilor fizice specifice aplicatiilor termice și fluidice) 4. www.efunda.com 5. www.mathworks.com				

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

Conținutul se bazează pe expertiză și know-how-ul acumulat de care titularul disciplinei în decursul a peste 20 de ani de experiență în aplicații industriale precum și la institute de specialitate din Germania (IWF Braunschweig, IFAS Aachen). Scopul cursului este de a crea o interfață între cunoștințe teoretice și aplicațiile practice, specifice cerințelor actuale.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Note pe baza examinării (punctaj 100)	Examen (test scris, întrebări)	60%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Note pe baza portofoliului de lucrări a activității la laborator (punctaj 100)	Analiza lucrărilor și a activității, întrebări. Testare pe parcurs	40%
10.6 Standard minim de performanță Modelarea și rezolvarea unor probleme simple de automatizări, utilizând calculatorul și aplicațiile software de modelare, interconectarea diferitelor componente ale unui sistem de automatizări.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
20.06.2023	Curs	Conf. dr. ing. Lucian Nascutiu	
	Aplicații	Conf. dr. ing. Lucian Nascutiu	

Data avizării în Consiliul Departamentului IM, 23.06.2023	Director Departament IM, Prof. dr. ing. Dan Opruța
Data aprobării în Consiliul Facultății ARMM,	Decan ARMM, Prof.dr.ing. Nicolae Filip