

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Autovehicule Rutiere, Mecatronica și Mecanica
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanica
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Mecanica
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii / Calificarea	ENERGII REGENERABILE / MASTER (cercetare)
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	9.20

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Monitorizarea și Controlul Sistemelor cu Surse Regenerabile		
2.2 Titularul de curs	Conf. Dr. ing. Lucian Nascutiu – Lucian.Nascutiu@termo.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf. Dr. ing. Lucian Nascutiu – Lucian.Nascutiu@termo.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II
		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	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	-
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	-
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										40
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										21
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										12
(d) Tutoriat										3
(e) Examinări										2
(f) Alte activități:										5
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...)3.7(f)))					83					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					125					
3.10 Numărul de credite					5					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Fizica, Teoria sistemelor, noțiuni de mecanica și termo- fluidica, electrotehnica și electronica (basic)
4.2 de competențe	manipularea unitatilor de masura, calculator, aparatura specifica

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Curs în format electronic.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului / proiectului	Lucrări pe grupe de studenți (2-3 studenți), derulate prin rotație pe aparatura de laborator. Teme individuale de lucru.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - sa cunoască principiile modelarii matematice a sistemelor, principiile de reglare automata si control - sa cunoască metode avansate si sisteme neconventionale de reglare automata - sa știe sa asocieze modele dinamice standard, subsistemelor fizice ale unei aplicații, in vederea realizării modelului de control - sa cunoască principiile fizice de măsurare a mărimilor fizice implicate in sistemele de control, - sa cunoască principiile de control specifice sistemelor cu energii regenerabile
Competențe transversale	<p>După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sa proiecteze si sa optimizeze un sistem de control. Sa modeleze matematic si sa simuleze numeric un sistem de control, - sa modeleze matematic si sa simuleze numeric un sistem de control, - sa știe sa aleagă senzorii si traductoarele corespunzatori unei aplicații de control si mărimilor fizice care trebuie măsurate, - sa știe sa proiecteze sau sa aleagă sistemele de prelucrare a semnalelor provenite de la senzori, - sa realizeze aplicații de control si optimizare a sistemelor cu mai multe bucle de reacție

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea capacității de sinteza a aplicațiilor de monitorizare si control specifice sistemelor cu energii regenerabile
7.2 Obiectivele specifice	<p>După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili sa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - simuleze numeric modelele matematice ale sistemelor complexe de control - sa măsoare semnalele provenite de la senzori si traductoare precum si sa genereze semnale de comanda cu ajutorul sistemelor de achiziții de date sau a echipamentelor dedicate aplicațiilor de control si reglare - sa realizeze aplicații de control de complexitate medie ale sistemelor cu energii regenerabile

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Sinoptic recapitulativ de Teoria sistemelor. Realizarea schemelor bloc. Exemple. Definiții ale componentelor sistemelor de control si reglare. Descrierea comportării in regim staționar a sistemelor. Liniarizarea curbelor caracteristice. Exemple. Analiza sistemelor neliniare	2	Expunerea informațiilor teoretice corelate cu exemple cu aplicabilitate practica, Prezentare interactiva cu implicarea studenților in discuții. Discutarea problemelor ridicate de studenți, specifice domeniului	
2. Descrierea comportării in regim tranzitoriu a sistemelor neliniare. Stabilirea ecuațiilor diferențiale. Realizarea schemelor bloc. Exemple. Principii de funcționare si modele matematice ale sistemelor de control. Exemple.	2		
3. Elemente liniare. 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. Combinații de elemente simple de transfer si elemente neliniare.	2		

4. Exemple de modelare numerica a sistemelor, stabilirea ecuațiilor diferențiale, realizarea schemelor bloc, simularea numerica a modelelor. Alegerea structurilor de control.	2		
5. Circuite electronice pentru prelucrarea și generarea semnalelor. Amplificatorul operațional. Amplificatorul operațional ca și element de transfer. Amplificatorul operațional cu reacție negativă. Amplificatoarele inversor și neinversor. Amplificatorul repetor de tensiune. Amplificatorul diferențial. Amplificatorul de instrumentație. Amplificatoare cu funcții speciale. Circuite analogice neliniare	2		
6. Scheme de reglare automată de bază. Reglarea convergentă, reglarea cu reacții multiple (reglarea în cascada). Reglarea după stare. Liniarizarea prin reacții	2		
7. Acordarea reglatoarelor. Criteriul modului optim. Sisteme auxiliare de control. Evitarea fenomenului de saturare la elementele actuator.	2		
8. Controlul presiunii, temperaturii și a debitelor. Principii fizice de măsurare. Analiza și interpretarea semnalelor de presiune, temperatura și de debit. Senzori și transductoare necesare pentru realizarea controlului.	2		
9. Controlul deplasărilor, vitezelor și accelerațiilor. Principii fizice de măsurare. Analiza și interpretarea semnalelor de deplasare, viteză și accelerație. Exemple de sisteme de control. Senzori și transductoare necesare pentru realizarea controlului.	2		
10. Controlul forțelor, a cuplurilor și puterii. Principii fizice de măsurare. Analiza și interpretarea semnalelor de forță. Exemple de sisteme de control. Senzori și transductoare necesare pentru realizarea controlului	2		
11. Sisteme de control bazate pe microprocesor. Discretizarea ecuațiilor diferențiale în vederea implementării lor în microprocesor.	2		
12. Sisteme de control neconvenționale. Sisteme Fuzzy și rețele neuronale. Sisteme de control bazate pe microprocesor.	2		
13. Modelarea și simularea numerică a sistemelor de acționare hidraulice. Axe hidraulice liniare și rotative. Stabilirea ecuațiilor diferențiale ale modelului neliniar. Simularea modelului.	2		
14. Influența reacțiilor de viteză și accelerație asupra comportării în regim tranzitoriu a sistemelor de acționare hidraulice	2		
<p>Bibliografie</p> <p>1. Levine, W., The control Handbook 2nd ed., CRC Press, ISBN 978-1-4200-7364-5, 2011.</p> <p>2. Născuțiu, L., Automatizări și diagnoză în procese fluidice și termice, UTPRESS, 2015, ISBN 978-606-737-117-8</p> <p>3. www.krohne.com (măsurarea mărimilor fizice specifice aplicațiilor termice și fluidice)</p> <p>4. www.efunda.com</p> <p>5. www.mathworks.com</p>			
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. Modelarea și simularea elementelor de transfer liniare de tip PT1, PT2.	2	Conversație Conversație + Experiment	

Determinarea parametrilor caracteristici (frecvența naturală, raport de amortizare, amplificarea, constante de timp)		individual simulare numerică. Realizare	
2. Determinarea ecuațiilor pentru descrierea regimului staționar și tranzitoriu pentru un sistem. Liniarizarea ecuațiilor. Modelarea numerică și simulare (PC)	2	experimente de măsurare și etalonare,	
3. Ventile proporționale și servoventile - organologie, studiul comportării în regim staționar și tranzitoriu. Scheme de reglare cu ventile hidraulice	2	realizarea de aplicații simple de control	
4. Simularea numerică a modelelor matematice pentru axe hidraulice cu comanda proporțională. Regulate PID electronice pentru acționari hidraulice: sinteza reguletoarelor, circuite auxiliare, vizualizarea cu ajutorul osciloscopului a răspunsurilor indiciale	2	Realizarea activității prin munca în echipă	
5. Măsurarea presiunii, temperaturii și a debitului. Trasarea caracteristicii staționale ale senzorilor de presiune, temperatura și de debit. Determinarea constantei de timp și a amplificării.	2		
6. Condiționarea semnalelor analogice și digitale. Realizarea de circuite electronice cu amplificatoare operaționale, specifice sistemelor de control. Realizarea configurațiilor de amplificare inversoare și neinverse, a configurațiilor sumatoare, integrate și derivate. Realizarea configurației de amplificator diferențial.	2		
7. Sinteza unui sistem de reglare neconvențional (Fuzzy) pentru reglarea automată a unei axe, destinate turbinelor eoliene	2		
<p>Bibliografie</p> <p>1. Levine, W., The control Handbook 2nd ed., CRC Press, ISBN 978-1-4200-7364-5, 2011.</p> <p>2. Născuțiu, L., Automatizări și diagnostic în procese fluidice și termice, UTPRESS, 2015, ISBN 978-606-737-117-8</p> <p>3. www.krohne.com (măsurarea mărimilor fizice specifice aplicațiilor termice și fluidice)</p> <p>4. www.efunda.com</p> <p>5. www.mathworks.com</p>			

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

Conținutul se bazează pe expertiza și know-how-ul acumulat de către titularul disciplinei în decursul a peste 20 de ani de experiență în aplicații industriale (sisteme de acționare, echilibrare și monitorizare hidraulice pentru mașini de prelucrare cu comandă numerică) precum și la institute de specialitate din Germania (IWF Braunschweig, sisteme electro-fluido-mecanice pentru roboți industriali, IFAS Aachen, servo acționari, actuatoare). Scopul cursului este de a crea o interfață între cunoștințe teoretice și aplicațiile practice, specifice cerințelor actuale.

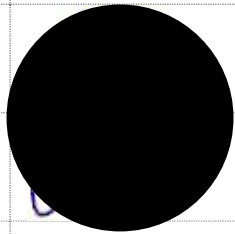
10. Evaluare

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)	Colocviu (test scris, întrebări)	60%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Note pe baza portofoliului de lucrări și a activității la laborator (punctaj 100)	Analiza lucrărilor și a activității, întrebări. Testare pe parcurs	40%
10.6 Standard minim de performanță			

Obținerea notei minime 5 atât la colocviu cât și la activitatea de laborator

100 de puncte echivalent cu nota 10

Formula de calcul a notei: $Nota\ finala = 0.1 * (60\% * punctaj_colocviu + 40\% * punctaj_laborator)$

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
26.09.2022	Curs	Conf. dr. Ing. Lucian Nășcuțiu	
	Aplicații	Conf. dr. Ing. Lucian Nășcuțiu	

Data avizării în Consiliul Departamentului Inginerie Mecanica

Director Departament Inginerie Mecanica
Prof.dr.ing. Dan OPRUȚA

Data aprobării în Consiliul Facultății de Autovehicule Rutiere,
Mecatronică și Mecanică

Decan
Prof.dr.ing. Nicolae FILIP