

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Automatică și Informatică Aplicată
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	53.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Conducerea proceselor industriale				
2.2 Titularul de curs	Prof. dr. ing. Mihail Abrudean – Mihai.Abrudean@aut.utcluj.ro				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Prof. dr. ing. Vlad Mureșan – Vlad.Muresan@aut.utcluj.ro Conf.dr.ing.Lulia Clitan-Lulia.Inoan@aut.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare (E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DF – fundamentală, DID – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară				DS
	DOB – obligatorie, DOP – opțională, FAC – facultativă				DOB

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	1	Proiect	1
3.2 Număr de ore pe semestru	54	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	14	Proiect	14
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										15
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										10
(d) Tutoriat										1
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										1
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a))...3.3(f))							60			
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)							130			
3.6 Numărul de credite							5			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Prezența la laborator/proiect este obligatorie

6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<p>C3 Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p> <p>C3.1 Identificarea conceptelor fundamentale ale teoriei sistemelor, ingineriei reglării automate, a principiilor de bază din modelare și simulare, precum și a metodelor de analiză a proceselor, în scopul explicării problemelor de bază din domeniu.</p>
-----------------------------	--

	<p>C3.2 Explicarea și interpretarea problemelor de automatizare a unor tipuri de procese prin aplicarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, identificare, simulare și analiză a proceselor, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p> <p>C5 Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, utilizând principii de management de proiect, medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate.</p> <p>C5.4 Evaluarea modului de implementare a aplicațiilor de automatizare și informatică utilizând algoritmi și structuri de conducere automată, medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate etc.</p> <p>C5.5 Transpunerea rezultatelor calculelor de dimensionare în documente tehnice ale proiectelor, specifice sistemelor automate și de informatică aplicată.</p>
6.2 Competențe transversale	-

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Deprinderea de cunoștințe legate de conducerea concurențială a proceselor industriale și de etapele ce trebuie parcurse în proiectarea și exploatarea acestor sisteme.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Dobândirea de cunoștințe legate de subiecte ca: analiza și sinteza sistemului automat, verificarea stabilității sistemului, structuri de reglare, acordarea reguletoarelor, stabilirea parametrilor și performanțelor unui sistem. Dobândirea de abilități de proiectare a buclelor de reglare și de cunoștințe legate de transductoare, elemente de execuție, reguletoare analogice și numerice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Caracteristicile proceselor tehnologice continue - Structuri tehnologice în industria chimică (Azomureș) - Structuri tehnologice în industria energetică (C.T. Luduș)		Predare utilizând laptop și proiector, curs interactiv, dezbateri	În caz de forță majoră, cursurile se vor desfășura on-line pe platforma Teams, ZOOM
Caracteristicile proceselor tehnologice continue - Structuri tehnologice în industria nucleară (Drobeta Turnu Severin, Cernavodă) - Sisteme unificate electronice, pneumatice și hidraulice			
Modelarea și simularea proceselor termice și chimice - Ecuațiile fizicii matematice cu aplicații în procese termice și chimice (transfer caloric, bilanț de material și energie, mișcare, impuls, etc.) - Modelare analogică și numerică - Simulare numerică (ecuații diferențiale liniare și neliniare, ecuații cu derivate parțiale în MATLAB, SIMULINK, etc.)			
Structuri de reglare a debitului Structuri de reglare a presiunii Structuri de reglare a nivelului fluidelor Structuri de reglare a concentrației Structuri de reglare a temperaturii			
Conducerea proceselor cu transfer de masă - Proiectarea sistemelor de reglare convențională a reactoarelor chimice			

1. Modelarea reactoarelor izoterme cu acțiune continuă și a reactoarelor neizoterme cu acțiune periodică 2. Regimul staționar al reactoarelor chimice și stabilitatea lor 3. Reglarea debitelor de reactanți, a temperaturii, a presiunii, nivelului și concentrației amestecului de reacție			
Conducerea proceselor cu transfer de căldură 1. Reglarea temperaturii în aparatele de amestec a două fluide având aceeași fază sau faze diferite. 2. Reglarea temperaturii în autoclave cu manta și cu serpentine 3. Reglarea temperaturii în schimbătoare de căldură tubulare în echicurent sau contracurent			
Structuri de reglare pentru procese de neutralizare			
Conducerea proceselor cu transfer de masa - Proiectarea sistemelor de reglare a proceselor de separare 1. Sisteme de reglare a proceselor de distilare, comportare dinamică și staționară, structura sistemului de reglare convențională. 2. Sisteme de reglare a coloanelor de separare în contracurent și a coloanelor de fracționare - Conducerea proceselor în centralele termoelectrice			
Bibliografie (<i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților în tr-un număr de exemplare corespunzător</i>) 1. V. Muresan, M. Abrudean <i>Conducerea proceselor industriale</i> Ed. Gutemberg, 2017. (Biblioteca UTCN) 10 exemplare 2. M. Abrudean, <i>Teoria sistemelor și reglare automată</i> , Ed. Mediamira 1998, ISBN: 973 – 2398 – 11- x. 3. T. Coloși, M. Abrudean, M.-L. Ungureșan, V. Mureșan, <i>Numerical Simulation Method for Distributed Parameters Processes using the Matrix with Partial Derivatives of the State Vector</i> , Ed. Springer, ISBN: ISBN 978-3-319-00013-8(Print); 978-3-319-00014-5 (Online), 2013, pg. 343. 10 exemplare 4. Cl. Feștilă, M. Abrudean, E. Dulf, <i>Electronică de Putere în Automatică</i> , Ed. Mediamira, ISBN: 973-9357-67-9, 2004, 325 pag. (Biblioteca UTCN) (Biblioteca UTCN) 10 exemplare 5. M. Vânătoru, <i>Conducerea Automată a Proceselor Industriale</i> , Ed. Universitaria, ISBN: 973-8043-48-1, 2001, 305 pag. (Fondul de carte al departamentului) 5 exemplare 6. P. S. Agachi, <i>Automatizarea Proceselor Chimice</i> , Ed. Casa Cărții de Știință, 1994. (Biblioteca Babes- Bolyai) 20 exemplare			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Structuri uzuale de reglare automată.		Prezentare de exemple, demonstrații, discuții, aplicații practice	În caz de forță majoră, aplicațiile se vor desfășura on-line pe platforma Teams, ZOOM
Criterii practice de acordare a reguletoarelor pentru procese cu timp mort și sisteme în funcțiune.			
Aproximarea proceselor de ordin superior prin funcții de transfer simplificate.			
Automatizarea grupurilor termoenergetice. Simularea buclei de reglare a frecvenței.			
Automatizarea grupurilor termoenergetice. Simularea buclei de reglare a tensiunii la bornele generatorului.			
Metode de proiectare a reguletoarelor numerice.			
Metode de proiectare a reguletoarelor predictive. Proiect: Proiectarea principalelor circuite de reglare pentru un sistem cazan – turbină – generator – sistem energetic. Datele de proiectare: - puterea nominală a grupului (100-450) MW - consum termoelectric specific			

<p>(2400-2250) Mcal/MWh - puterea aburului viu (100-170) bari - entalpia aburului viu (800-835) Mcal/t</p> <p>Cap. I. Acordarea reguletoarelor pentru presiunea aburului viu și debitul de abur viu Cap. II. Reglarea puterii active și a frecvenței Cap. III. Reglarea tensiunii și a puterii reactive Cap. IV. Rezolvarea analitică și numerică, pe calculator, pentru raspunsuri la perturbații ale frecvenței și puterii active.</p> <p>Proiectul include detalii constructiv și funcțional principale pentru o diversitate de elemente și echipamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - generatoare de semnale unificate; - servomotor hidraulic cu sertăraș și reacție negativă; - amplificatoare operaționale; - reacții negative corectoare de statism; - reacții pozitive de compundare a curenților de sarcină; - reprezentări grafo-analitice în planul logaritmic; <p>scheme logice de integrare numerică și rulare pe calculator.</p>			
<p>Bibliografie (<i>bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. V.Mureșan, „Conducerea Proceselor Industriale. Îndrumător de laborator”, Ed. U.T. PRESS, Cluj-Napoca 2011, ISBN 978-973-662-663-0, 134 pag. 2. V.Mureșan ,M.Abrudean ,T.Colosi „Conducerea Proceselor Industriale. Îndrumător de proiectr”, Ed. 3. Galaxia Gutemberg, Cluj-Napoca 2018, ISBN 978-973-141-759-2, 83pag. 4. M. Vanatoru, E. Iancu, G. Canureci, C. Maican, „Conducerea Automata a Proceselor Industriale. Indrumar de proiectare si laborator”, Ed. Universitaria Craiova, vol I – vol. II, 2008, vol. I: 224 pag., vol. II. – 220 pag. 			

*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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

C.T. Ludus, Tenaris Silcotub Zalău, INCDTIM Cluj, IPA Cluj.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Evaluarea cunoștințelor prin intermediul unui test bazat pe cunoștințele dobândite în urma participării la curs	Examen test grila/ Test grila on-line	50 %
Seminar	-	-	-
Laborator	Examinarea deprinderilor și cunoștințelor practice obținute în urma participării la laborator	Examen practic / Evaluare on-line	25 %
Proiect	Examinarea deprinderilor și cunoștințelor practice obținute în urma participării la orele de proiect	Prezentare proiect	25 %
<p>Standard minim de performanță: Nota Examen > 5 Nota Laborator > 5 Nota Proiect > 5</p>			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
<u>02.03.2023</u>	Curs	Prof.dr.ing.Mihail Abrudean	
	Aplicații	Prof.dr.ing.Vlad Muresan	
		Conf.dr.ing.Iulia Clitan	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Automatică	Director Departament Automatică Prof.dr.ing. Honoriu VĂLEAN
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan Prof.dr.ing. Liviu MICLEA