

FISA DISCIPLINEI

Automatizarea proceselor chimice

Titlul Disciplinei: *Automatizarea proceselor chimice*

Denumirea programului de master: Inginerie Chimica

Tipul programului de master: Master de Aprofundare

Semestrul: 3

Titularul de disciplina: (nume, catedra, facultate)

Conf. dr. ing. Sorin BILDEA, Inginerie Chimica, Chimie Aplicata si Stiinta Materialelor

Titularii aplicatiilor: Conf. dr. ing. Sorin BILDEA

Numarul de ore curs: 28

Numarul de ore aplicatii: 28 (14 ore seminar, 14 ore lucrari practice)

Numarul de puncte de credit: 5

Preconditii: (discipline din Planul de invatamant de licenta sau din Planul propriu de invatamant al programului de master).

- Elemente de programare, metode numerice, notiuni fundamentale de automatizare, procese unitare chimice si biochimice, notiuni de proiectare instalatii chimice

1. OBIECTIVELE DISCIPLINEI

- **pentru curs:**

Disciplina *Automatizarea proceselor chimice* are ca obiectiv asigurarea de cunostintelor avansate referitoare la analiza, proiectarea si implementarea sistemelor de reglare pentru instalatii chimice si biochimice. Se realizeaza astfel operarea in siguranta a proceselor chimice precum si obtinerea unor produse ce asigura cantitatea si de calitatea specificata, in conditii de profitabilitate economica. Se pune accent deosebit pe utilizarea modelelor si metodelor matematice de analiza pentru descrierea unor comportari tipice in regim nestationar, in relatie cu obiectivele reglarii automate. Dupa evidentierea particularitatile reglarii principalilor parametri din instalatiile chimice, sunt prezentate metode cantitative pentru sinteza structurilor de reglare si acordarea

regulatorilor. Tehnici avansate de reglare și control optimal sunt de asemenea prezentate succint.

- **pentru aplicații:**

Aplicațiile experimentale, teoretice și de simulare particularizează principiile teoretice expuse la curs, în domeniul reglării automate a utilajelor și proceselor chimice și biochimice. Ca instrument de lucru, se vor utiliza produse software specializate calculului ingineresc în industriile de proces, și anume simulatoarele de proces și elemente ale mediului de programare Matlab.

2. COMPETENTE SPECIFICE (cu referire la competențele asigurate de programul de master din care face parte disciplina).

- Capacitatea de a folosi cunoștințele fundamentale de chimie, matematică, fizică, biologie și inginerie în scopul înțelegerii implicațiilor funcționării în regim dinamic asupra performanțelor proceselor chimice.
- Cunoștințe introductive referitoare la dezvoltarea și estimarea parametrilor modelelor matematice de regim nestationar ale proceselor fizico-chimice. Analiza acestor modele
- Competențe referitoare la principiile generale și practica operării automate a utilajelor din industria de proces; Utilizarea acestor principii pentru proiectarea structurilor de reglare la nivel de utilaj sau instalație.
- Abilitatea de a utiliza instrumente informatice (programe de calcul tehnico-stiințific specializate, simulatoare de proces) în analiza și conducerea proceselor chimice și biochimice.

3. CONTINUTUL TEMATIC (SYLABUS)

a. Curs:

Capitolul	Continutul	Nr. ore
1	Introducere în automatizarea proceselor 1.1 Obiectivele conducerii proceselor; prezentarea conținutului cursului. 1.2 Strategii de reglare după abatere și după perturbare.	4
2	Probleme la automatizarea proceselor dinamice 2.1 Importanța, Modele matematice. Tehnici de analiză (simulare dinamică, funcții de transfer din ecuații diferențiale liniare și transformata lor Laplace). 2.2 Identificarea proceselor și estimarea parametrilor. Controlabilitatea proceselor.	4
3	Reglarea proceselor 3.1 Reglarea după abatere. Algoritmi de reglare. Aplicații la reglarea	4

	nivelului, presiunii, debitului, temperaturii, si concentratiei. 3.2 Proiectarea si acordarea reguletoarelor.	
4	Algoritmi de reglare a proceselor 4.1 Algoritmi avansati de reglare. Reglarea dupa perturbatie. Reglarea in cascada. Reglarea raportului. Reglarea selectiva. 4.2 Compensarea timpului mort. 4.3 Sisteme de reglare multivariabile. Interactiuni intre bucle	6
5	Procese discontinue si automatizarea acestora	2
6	Utilizarea calculatoarelor in automatizarea proceselor 6.1 Utilizarea calculatoarelor folosind modele cu timp discret; Algoritmi de reglare numerici 6.2 Conducere optima. 6.3 Alte tehnici avansate in automatizarea proceselor	8
	Total:	28

b. Aplicatii (Lucrari / Seminar)

1	Modele matematice in regim nestationar. Liniarizare. Analiza stabilitatii. Calculul raspunsului dinamic.	2
2	Simulatoare de proces in regim dinamic – prezentare, identificarea proceselor si estimarea parametrilor modelelor	4
3	Proiectarea reguletoarelor dupa abatere	4
4	Proiectarea reguletoarelor dupa perturbatie	4
5	Proiectarea sistemelor avansate de reglare (cascada, raport, multivariabile); aplicatii la reglarea utilajelor: reactor chimic, coloana de distilare	8
7	Proiectarea solutiei de autoimatizare a unei instalatii chimice	6
	Total:	28

4. EVALUAREA

a. Activitatile evaluate si ponderea fiecareia (conform Regulamentului studiilor de licenta) :

- Lucrari practice (aplicatii) – 20% din nota finala
- Tema de casa* (echipe de 2 studenti, sustinere individuala) - 40% in nota finala
- Examen - 40% din nota finala

b. Cerintele minimale pentru promovare

- Efectuarea lucrarilor practice.
- Obtinerea a minimum 50 % din punctajul temei de casa.
- obtinerea a minimum 50 % din punctajul examenului.

c. Calculul notei finale: medie ponderata a punctajelor, rotunjire la intreg

5. REPERE METODOLOGICE (modul de prezentare, materiale, etc.)

In activitatea de predare vor fi utilizate, in principal, mijloace multimedia. Prezentarile vor fi puse la dispozitia studentilor in format electronic. Subiectele mai dificile vor fi abordate clasic (creta si tabla).

Studentii vor avea acces la cursuri si culegeri de probleme tiparite sau in format electronic.

6. BIBLIOGRAFIA

1. W.L. Luyben, and M.L. Luyben, *Essentials of Process Control*, McGraw-Hill, **1997**.
2. C.A. Smith, *Automated Continuous Process Control*, John Wiley & Sons, **2002**.
3. B.A. Ogunnaike and W. H. Ray, *Process Dynamics, Modelling and Control*, Oxford University Press, **1994**.
- 4 G. Stephanopoulos, *Chemical Process Control: An Introduction to Theory and Practice*, Prentice Hall, Inc., **1984**.
5. T. E. Marlin, *Process Control: Designing Processes and Control Systems for Dynamic Performance*, McGraw Hill, **2000**.
6. V. Marinoiu, N. Paraschiv, *Automatizarea proceselor chimice*, Editura Tehnica, Bucuresti, **1992**.
7. S. Agachi, *Automatizarea proceselor chimice*, Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, **1994**.