

FISA DISCIPLINEI

Automatizarea proceselor chimice si biochimice

Titlul Disciplinei: *Automatizarea proceselor chimice si biochimice*

Titular/i de disciplina: *conf. dr. ing. Sorin Bildea, conf. dr. ing. Gheorghe Bumbac*

Tipul: *pregatire de specialitate*

Numar ore curs: *28 ore*

Numar ore aplicatii: *28 ore*

Numarul de puncte de credit: *4*

Semestrul: *8*

Pachetul: aria curriculara de specialitate **Ingineria si Informatica Proceselor Chimice si Biochimice**

Preconditii: parcurgerea si/sau promovarea disciplinelor:

- Algebra si Analiza Matematica
- Metode numerice in ingineria chimica
- Fenomene de transfer
- Operatii unitare
- Simulatoare de procese chimice si biochimice
- Fundamente de inginerie electrica si electronica.

1. OBIECTIVELE DISCIPLINEI

Curs:

Disciplina Automatizarea proceselor chimice si biochimice are ca obiectiv asigurarea cunostintelor fundamentale referitoare la analiza, proiectarea si implementarea sistemelor de reglare, in scopul operarii in siguranta a proceselor chimice, obtinerii unor produse in cantitate si de calitate specificata, in conditii profitabile economic. Cursul subliniaza importanta dinamicii proceselor, prezentind comportari tipice in regim nestationar, introducind instrumentele matematice de analiza, si in relatie cu obiectivele reglarii automate. O parte importanta a cursului descrie a) principiile de functionare si constructive ale dispozitivelor de reglare; b) alegerea structurilor de reglare si c) introducerea in proiectarea si implementarea algoritmilor de reglare. Sunt evidentiata particularitatile reglarii principalilor parametri specifici industriilor de proces (nivel, debit, presiune, temperatura, compozitie), precum si a utilajelor mai importante din aceste industrii (schimbatoare de caldura, coloane de rectificare, coloane de absorbtie, uscatoare, filtre, reactoare chimice). Problematika automatizarii

instalatiilor chimice si tehnici avansate de control sunt de asemenea prezentate succint.

Aplicatii:

Aplicatiile experimentale, teoretice si de simulare particularizeaza principiile teoretice expuse la curs, in domeniul reglarii automate a utilajelor si proceselor chimice si biochimice. Ca instrument de lucru, se vor utiliza produse software specializate calculului ingineresc in industriile de proces, si anume simulatoarele de proces si elemente ale mediului de programare Matlab.

2. COMPETENTE SPECIFICE (din spectrul de competente al programului de studii)

- *Capacitatea de a folosi cunostintele fundamentale de chimie, matematica, fizica, biologie si inginerie in scopul intelegerii implicatiilor functionarii in regim dinamic asupra performantelor proceselor chimice.*
- *Cunostinte introductive referitoare la dezvoltarea si estimarea parametrilor modelelor matematice de regim nestationar ale proceselor fizico-chimice. Analiza acestor modele*
- *Competente referitoare la principiile generale si practica operarii automate a utilajelor din industria de proces; Utilizarea acestor principii pentru proiectarea structurilor de reglare la nivel de utilaj sau instalatie.*
- *Cunoasterea functionarii dispozitivelor de masura, a reglatoarelor automate si elementelor de executie.*
- *Abilitatea de a utiliza instrumente informatice (programe de calcul tehnico-stiintific specializate, simulatoare de proces) In analiza și conducerea proceselor chimice și biochimice.*

3. CONTINUTUL TEMATIC (SYLABUS)

a. Curs:

Capitolul	Continutul	Nr. Ore
	Introducere. Obiectivele automatizarii proceselor. Strategii de reglare: reglarea dupa abatere, reglarea dupa perturbatie. Prezentarea continutului cursului.	2
1	Dinamica proceselor. Importanta. Modele matematice. Tehnici de analiza: simulare dinamica, ecuatii diferentiale liniare si transformata Laplace. Comportari de regim dinamic tipice. Identificarea proceselor si estimarea parametrilor. Controlabilitatea proceselor.	6
2	Dispozitive de automatizare. Senzori: masuratori de debit, temperatura, nivel, presiune, concentratia. Reglatoare. Elemente de executie	4
3	Reglarea dupa abatere. Algoritmi de reglare. Aplicatii la reglarea nivelului, presiunii, debitului, temperaturii, si concentratiei. Proiectarea si acordarea reglatoarelor.	4

4	Algoritmi avansati de reglare. Reglarea dupa perturbatie. Reglarea in cascada; Reglarea raportului. Reglarea selectiva. compensarea timpului mort. Consideratii privind alegerea structurii de reglare. Aplicatii la controlul proceselor calorice (schimbatoare de caldura, cuptoare), compresoare, distilare, reactoare chimice.	8
5	Sisteme de reglare multivariabile. Interactiuni intre bucelele de reglare. Reglarea instalatiilor chimice.	2
6	Utilizarea calculatoarelor. Procese discontinue. Conducere optimala. Alte tehnici avansate	2
		Total: 28

b. Aplicatii:

1	Simulatoare de proces in regim dinamic - prezentare	2
2	Modele matematice in regim nestationar. Liniarizare. Analiza stabilitatii. Calculul raspunsului dinamic.	4
3	Cunoasterea dispozitivelor de automatizare	4
4	Reglarea parametrilor (nivel, presiune, temperatura, concentratie, debit)	4
5	Reglarea utilajelor: reactor chimic, coloana de distilare	8
6	Proiectarea structurii de reglarea a unei instalatii chimice	6

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

*La evaluarea temei de casa se va tine cont de continutul tehnic (80%), prezentare si sustinere (20%).

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 intregul cel mai apropiat.

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

In activitatea de predare vor fi utilizate, in principal, mijloace multimedia (prezentari cu retro-proiectorul). 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. C.A. Smith, *Automated Continuous Process Control*, John Wiley & Sons, **2002**.
2. B.A. Ogunnaike and W. H. Ray, *Process Dynamics, Modelling and Control*, Oxford University Press, **1994**.
3. G. Stephanopoulos, *Chemical Process Control: An Introduction to Theory and Practice*, Prentice Hall, Inc., **1984**.
4. W.L. Luyben, and M.L. Luyben, *Essentials of Process Control*, McGraw-Hill, **1997**.
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**.