

FISA DISCIPLINEI

Instrumente informatice in ingineria de proces

Titlul Disciplinei: *Instrumente informatice in ingineria de proces*

Titular de disciplina: *Prof. Dr. Ing. Valentin PLESU, 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: 7

Pachetul: *aria curriculara: de specialitate*

Preconditii: parcurgerea si/sau promovarea urmatoarelor discipline:

- Utilizarea calculatorului si grafica computerizata
- Bazele ingineriei chimice
- Chimie fizica
- Metode numerice
- Fenomene de transfer
- Operatii unitare in industriile de proces
- Procese unitare chimice si biochimice
- Simulatoare de procese chimice si biochimice

1. OBIECTIVELE DISCIPLINEI

- *pentru curs:* Prezentarea strategiei, a metodologiilor si instrumentelor informatice de sinteza a proceselor chimice si biochimice noi, precum si pentru retehnologizarea acestora. Prezentarea pachetelor software dedicate acestor deziderate.
- *pentru aplicatii:* Initierea in utilizarea aplicatiilor software specializate in sinteza proceselor chimice si biochimice (analiza integrarii termice si de masa, modelarea si simularea si optimizarea proceselor chimice si biochimice). Exemplificare pe procese tehnologice tip.

2. COMPETENTE SPECIFICE

- Abilitatea de a aplica cunostinte de stiinte naturale (fizica, chimie si biologie), matematica, informatica si de inginerie in analiza transformarii din industriile de proces.
- Abilitatea de a proiecta utilaje si instalatii luand in considerare constrangerile economice, de protectia mediului si de siguranta in exploatare, pentru tehnologiile caracteristice industriei chimice si bioindustriilor.
- Abilitatea de a utiliza instrumente informatice in rezolvarea problemelor de inginerie chimica si biochimica: simulatoare de proces, programe specializate de calcul tehnico-stiintific (STAR, SPRINT, COLOM, REACTOR, WATER, REFOPT, suita software ASPEN).
- Capacitatea de operare performanta a utilajelor comune industriilor de proces: utilaje de separare prin distilare, absorbtie, extractie, filtrare, decantare, utilaje de uscare, schimbatoare de caldura, evaporatoare, utilaje de transport a solidelor si fluidelor, reactoare chimice si biochimice.
- Capacitatea de integrare in echipe care realizeaza activitati interdisciplinare.
- Abilitati de comunicare si documentare tehnico-stiintifica; cunoasterea legislatiei specifice domeniului de activitate.

3. CONTINUTUL TEMATIC (SYLABUS)

a. Curs:

Capitolul	Continutul	Nr. Ore
1.	Rolul instrumen-telor informatice in problemele de IC. Importanta CAE (Computer Aided Engineerig); - Tipuri de probleme de E&D (Engineering & Design) Sinteze de procese si instalatii noi, re-tehnologizare); Rolul calculatorului in CAE & D (Computer Aided Engineering and Design)	2
2.	Rolul etapei de simulare a proceselor in problemele de IC. Rolul simularii proceselor in contextul suitelor de pachete software : prezentarea sumara a simulatoarelor: ASPEN PLUS-HYSYS, CHEMCAD, SIMSCI-PRO2 ; SUPERPRODESIGNER ; Selectarea sistemului de simulare;	2
3.	Simulare in regim stationar. Simularea functionarii proceselor chimice si biochimice ce contin operatiile unitare fizice si chimice.	2
4.	Biblioteci termodinamice electronice. Modele termodinamice implementate in pachetele software pentru CAE : Peng-Robinson, UNIQUAC, UNIFAC, etc.	4
5.	Sinteza proceselor : structura ierarhica a unui sistem de proces, date si cerinte in exprimarea calitativa si cantitativa a proceselor, analiza intrari/iesiri, elemente de calcul a costurilor.	2
6.	Prezentarea aplicatiilor software SPRINT si STAR in integrarea termica a proceselor, folosind tehnologia PINCH: Instrumente utilizate (Curbe compozite) – definirea zonei PINCH, algoritmul tabelar, integrarea sistemului de schimb de caldura intre fluide de proces si	2

	sistemul de utilitati, sinteza retelelor de schimbatoare de caldura(RSC).	
7.	Integrarea proceselor - Prezentarea SPRINT si STAR in sinteza automata a RSC avansate. Principii de integrare aplicate la cuplarea energetica intre curentii calzi si cei reci ale unei RSC Determinarea RSC ce indeplineste minimul de energie importata pentru proces; Rolul 'buclelor' si 'cailor' in determinarea RSC . Integrarea RSC la principalele sisteme de proces Integrare RSC cu sistemele de utilitati; integra-re RSC cu sisteme de distilare; integrare RSC cu sistemele de reactie chimica; integrarea RSC cu instalatiile de putere(CET, pompe de caldura);	5
8.	Prezentarea aplicatiei software COLOM la sinteza sistemelor de separare cu coloane de distilare, integrate termic.	3
10.	Prezentarea aplicatiei software REACTOR la sinteza sistemelor integrate de reactie. Sinteza sistemelor de reactie, continue, neizoterme. Sinteza sistemelor de reactie, heterogene, continue, catalitice. Sinteza sistemelor complexe de reactie.	3
11.	Prezentarea aplicatiilor software WATER si REFOPT la sinteza sistemelor de utilitati. Optimizarea utilizarii resurselor de apa si de hidrogen de pe o platforma industrială.	3
Total		28

b. Aplicatii:

1-4	Simularea unui proces chimic/biochimic cu aplicatiile software: ASPEN HYSYS; ASPEN PLUS/SUPERPRODESIGNER	8
5-14	Folosirea aplicatiilor software specifice integrarii proceselor: STAR, SPRINT, COLOM, WATER, REACTOR, REFOPT, pe exemple de instalatii pentru determinarea de topologii integrate de proces	20
Total		28

4. EVALUAREA

Studentii vor fi evaluati in mod continuu, pe perioada semestrului universitar, precum si final:

- Activitate la curs (raspuns la intrebari, implicare in activitatea din cadrul cursului) 15% din nota finala
- Activitate individuala (tema de casa) 15% din nota finala
- Activitate practica (laborator) 20% din nota finala
- Verificare finala (scris+aplicatii) 50% din nota finala

a) Cerintele minimale pentru promovare

- obtinerea a 50 % din punctajul total al reperelor 1,2 si 3 de la punctul a si obtinerea a 50 % din punctajul verificarii finale(reper 4 punctul a)

b) Calculul notei finale

50-55 puncte-nota 5; 56-63-nota 6; 64-72- nota7; 73- 81- nota 8; 82-90 nota 9; 91- 100- nota 10)

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

In activitatea de predare vor fi utilizate prezentari powerpoint, precum si alte materiale sugestive, care vor fi puse la dispozitia studentilor. Intregul proces de didactic este interactiv.

6. BIBLIOGRAFIA

1. R. M. Felder and R. W. Rousseau, *Elementary Principles of Chemical Processes, 2nd edition*, Wiley, New York (**1986**). TP155.7 F44 2000
2. O. A. Hougen, K. M. Watson, and R. A. Ragatz, *Chemical Process Principles: Part I, Material and Energy Balances, Second Edition*, Wiley, New York (**1967**). TP155 H6513
3. T. W. F. Russell and M. M Denn, *Introduction to Chemical Engineering Analysis*, Wiley, New York (**1972**). TP155 R88
4. D. F. Rudd, G. J. Powers, and J. J. Siirola, *Process Synthesis*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ (**1973**). TP155.7 R83
5. G. V. Reklaitis, *Introduction to Material and Energy Balances*, Wiley, New York (**1983**). TP149 R44 1983
6. *** DPI UMIST-Software User's Guide;
7. Biegler L.,T., Grossmann I., E., Westerberg A., W., "*Systematic Methods of Chemical Process Design*", Published: Mar 27, **1997**; Prentice Hall
8. *** ASPEN 12 User's Guide;
9. Seider, Seader and Lewin, "Process Design Principles: Synthesis, Analysis and Evaluation"
10. Turton, Bailie, Whiting and Shaewitz, "Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes", Prentice Hall, Nov **2002**,
11. Peters, M.S. and K.D. Timmerhaus, "Plant Design and Economics for Chemical Engineers", 4th edition, McGraw-Hill, **1991**.
12. Rudd, D.F., G.J. Powers and J.J. Siirola, "`Process Synthesis", Prentice-Hall, **1973**.
13. Barnicki, S. and J.J. Siirola, "Separation Process Synthesis", chapter in Rousseau, R.W. ed., "Handbook of Separation Process Technology", p. 1450, Wiley, **1987**.
14. Linhoff, B. et. al., "`User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy", IChemE (UK), **1982**.
15. Dimian A. "Integrated design and simulation of chemical processes", Elsevier, **2003**.