

## FISA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Institutia de învățământ superior	Babes-Bolyai University, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie si Inginerie Chimica
1.3 Departamentul	Inginerie Chimica
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimica; Chimie
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	IMPM, PCA

### 2. Date despre disciplina

2.1 Denumirea disciplinei	Automatizarea si Conducerea Evoluata a Proceselor Chimice-CMR7322						
2.2 Titularul activitatilor de curs	Prof.dr.ing.Paul Serban Agachi						
2.3 Titularul activitatilor de seminar	Prof.dr.ing.Paul Serban Agachi						
2.4 Anul de studiu	I, II	2.5 Semestrul	2, 4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obl.

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activitatilor didactice)

3.1 Numar de ore pe saptamâna	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distributia fondului de timp:					ore
Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite					40
Documentare suplimentara în biblioteca, pe platformele electronice de specialitate si pe teren					28
Pregatire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii si eseuri					28
Tutoriat					3
Examinari					3
Alte activitati: .....					6
3.7 Total ore studiu individual	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numarul de credite	6				

### 4. Preconditii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elemente de baza de automatizarea proceselor si inginerie chimica</li> </ul>
4.2 de competente	<ul style="list-style-type: none"> <li>inginerie</li> </ul>

### 5. Conditii (acolo unde este cazul)

5.1 De desfasurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prezenta la curs face parte din notarea finala</li> </ul>
5.2 De desfasurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toate orele de laborator si seminar sunt obligatorii</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitatea de a realiza un sistem de reglare specific unui anumit proces, capacitatea de a scrie un model matematic de mare complexitate dedicat unui anumit proces, capacitatea de a alege o soluție de reglare potrivită pe baza analizei modelului unui proces, analiza economică a eficienței soluției de reglare aleasă, capacitatea de a opera o instalație complexă.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abilitatea de a gândi sistemic, holistic, critic, argumentativ, abilitatea de a rezolva probleme, nivel înalt de operare pe calculator, analiza unui proces bazat pe un model matematic.</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Învățarea studenților comportamentului unui proces complex bazat pe un model matematic al aceluși proces și implementarea schemei de reglare</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dezvoltarea unui sistem de reglare adecvat unui anumit proces.</li> </ul>

## 8. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii
<b>8.1.1. Reglare în cascada. Reglare după perturbatie. Exemple.</b>  <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> controlabilitate, cascada, perturbatie, acordarea parametrilor, minimizarea consumului de energie.	Predare Simulare pe calculator Prezentare powerpoint Exerciții interactive	
<b>8.1.2. Reglare după perturbatie. Reglare după raport. Reglare inferențială. Exemple.</b>  <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> Perturbatie, raport, inferență, justificare economică.	Predare Simulare pe calculator Prezentare powerpoint Exerciții interactive	
<b>8.1.3. Reglarea principalilor parametri ai proceselor din industria de proces. Exemple.</b>  <i>Concepte de baza, cuvinte cheie:</i> reglare de temperatură, presiune, nivel, debit, concentrație, structura și parametrii regulatorului.	Predare Simulare pe calculator Prezentare powerpoint Exerciții interactive	

<p><b>8.1.4. Automatizarea reactoarelor chimice. Tipuri de reactoare. Instabilitatea termica a reactoarelor. Reglarea temperaturii reactoarelor stabile si instabile termic. Exemple.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> cinetica de reactie, viteza de reactie, conversie, echilibre, entalpie, reactor cu amestecare, reactor cu deplasare, cu transfer de masa, reactor electrochimic, instabilitate termica, reglarea temperaturii</p>	<p>Predare Simulare pe calculator Prezentare powerpoint Exercitii interactive</p>	
<p><b>8.1.5. Automatizarea reactoarelor chimice.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> model matematic de regim stationar, reactoare continue/discontinue cu amestecare, cu deplasare, cu transfer de masa, electrochimice, microreactoare, schema de automatizare.</p>	<p>Predare Simulare pe calculator Prezentare powerpoint Exercitii interactive</p>	
<p><b>8.1.6. Reglarea pH-ului. Automatizarea proceselor de distilare/rectificare.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> pH, instabilitate. Considerente economice ale distilarii, recuperarea produsului valoros, bilanturi energetice si de materiale.</p>	<p>Predare Simulare pe calculator Prezentare powerpoint Exercitii interactive</p>	
<p><b>8.1.7. Automatizarea proceselor de distilare / rectificare.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Bilanturi de energie si materiale, scheme de automatizare, distilare continua/discontinua.</p>	<p>Predare Simulare pe calculator Prezentare powerpoint Exercitii interactive</p>	
<p><b>8.1.8. Automatizarea proceselor de absorbtie-desorbtie. Automatizarea proceselor de extractie.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Absorbtie/desorbtie, model matematic, exotermicitate, extractie lichid-lichid, solid-lichid, interfata de separare.</p>	<p>Predare Simulare pe calculator Prezentare powerpoint Exercitii interactive</p>	
<p><b>8.1.9. Automatizarea proceselor de evaporare. Automatizarea proceselor de cristalizare.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> evaporatoare cu efect simplu si multiplu, germeni de cristalizare, cinetica de cristalizare, nucleatie, model matematic, scheme de automatizare</p>	<p>Predare Simulare pe calculator Prezentare powerpoint Exercitii interactive</p>	
<p><b>8.1.10. Automatizarea procesului de uscare.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> umiditate relativa si absoluta, metoda psihrometrica, uscarea adiabatica, model matematic, scheme de automatizare</p>	<p>Predare Simulare pe calculator Prezentare powerpoint Exercitii interactive</p>	
<p><b>8.1.11. Automatizarea proceselor din industria cimentului</b></p>	<p>Predare Simulare pe calculator Prezentare powerpoint</p>	



<i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> clinker, maruntirea, amestecarea, arderea, filtrarea gazelor, modele matematice	Exercitii interactive	
<b>8.1.12. Automatizarea bio-proceselor.</b>  <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> reactoare biochimice, biomasa, uscare la temperaturi coborate, model matematic, sensibilitate, scheme de automatizare	Predare Simulare pe calculator Prezentare powerpoint Exercitii interactive	
<b>8.1.13. Automatizarea proceselor integrate termic. Regimul stationar si dinamica proceselor integrate termic.</b>  <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> retele de schimbatoare de caldura, analiza pinch, exergie, consum energetic.	Predare Simulare pe calculator Prezentare powerpoint Exercitii interactive	
<b>8.1.14. Automatizarea proceselor integrate termic.</b>  <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> reglabilitate slaba, instabilitate, dinamica proceselor integrate termic, scheme de automatizare, analiza economica.	Predare Simulare pe calculator Prezentare powerpoint Exercitii interactive	

#### Bibliografie

1. Paul Serban Agachi – *Automatizarea Proceselor Chimice*, Ed. Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 1994.
2. F. Greg Shinskey - *Process Control Systems Application, Design and Tuning*, Ed. Mc.Graw Hill, New York, 1996.
3. William Luyben – *Plantwide dynamic simulators in chemical processing and control*, Ed. Marcel Dekker Inc., Basel, 2002.
4. P.S. Agachi, Z.K. Nagy, M.V. Cristea, A. Imre-Lucaci – *Model Based Control, Case studies in process engineering*, Ed. Wiley-VCH, Weinheim, 2006.
5. Gregory McMillan, Douglas Considine – *Process/ Industrial Instruments and Controls Handbook*, 5<sup>th</sup> Edition, Ed. Mc.Graw Hill, New York, 2000.
6. Stanley I. Sandler – *Chemical Engineering Thermodynamics*, Ed. John Wiley & Sons, 1998.
7. I Baldea – *Cinetica chimica si mecanisme de reactie. Baze teoretice si aplicatii*, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2002.
8. S.Agachi, M.Cristea, *Automatizarea proceselor chimice. Caiet de lucrari practice*, Universitatea "Babes-Bolyai" Cluj, 1996
9. F. Greg Shinskey – *Distillation control for productivity and energy conservation*, McGraw-Hill Book Company, 1984
10. Kai Sundmacher, A. Kienle, A.Seidel-Morgenstern, *Integrated Chemical Processes- Synthesis, Operation, Analysis and Control*, Wiley-VCH, 2005
11. Steven H. Strogatz, *Nonlinear Dynamics and Chaos –With Applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering*, Perseus Books, 1994
12. P. Serfells, M.C. Georgiadis, *The Integration of Process Design and Control*, Elsevier, 2004
13. Mustafa Ozilgen, *Food Process Modeling and Control-Chemical Engineering Applications*, Gordon and Breach Science Publishers, 1998
14. J. Ingham, I.J. Dunn, E. Heinze, J.E. Prenosil, J. B. Snape, *Chemical Engineering Dynamics*, Wiley-VCH, 2007
15. P.S. Agachi – *Process dynamics and Control*, EOLSS UNESCO Encyclopaedia, Chapter Chemical Engineering, 2011

Nota: titlurile pot fi gasite la biblioteca Departamentului de Inginerie Chimica a Facultatii de Chimie si Inginerie Chimica, la Biblioteca Centrala Universitara "Lucian Blaga" si la biblioteca Universitatii Tehnice din Cluj-Napoca

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observatii
<b>8.2.1. Reglarea în cascada și de raport.</b> <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> reglare în cascada a temperaturii, reglare raport debite, acordare parametri.	Seminar Lucrari practice de laborator Discutii interactive	
<b>8.2.2. Reglarea după perturbatie a unui reactor continuu cu amestecare perfecta.</b> <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> perturbatie, traductor de perturbatie, regulator de perturbatie, stabilitate.	Seminar Lucrari practice de laborator Discutii interactive	
<b>8.2.3. Reglarea după perturbatie la o coloana de distilare.</b> <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> transfer de caldura, masa, impuls, model matematic perturbatie pe alimentare, stabilitate.	Seminar Lucrari practice de laborator Discutii interactive	
<b>8.2.4. Automatizarea coloanei de distilare binare.</b> <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> transfer de caldura, masa, impuls, model matematic analitic, fitting, dinamica, stationaritate, scheme de reglare, solutii de automatizare.	Seminar Lucrari practice de laborator Discutii interactive	
<b>8.2.5. Automatizarea coloanei de distilare binare.</b> <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> transfer de caldura, masa, impuls, model matematic analitic, fitting, dinamica, stationaritate, scheme de reglare, solutii de automatizare.	Seminar Lucrari practice de laborator Discutii interactive	
<b>8.2.6. Modele matematice ale bioreactorului.</b> <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> bioreactor, masa de reactie, bio-masa, cinetici de reactie, analizoare.	Seminar Lucrari practice de laborator Discutii interactive	
<b>8.2.7. Automatizarea bioreactorului.</b> <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> scheme de reglare	Seminar Lucrari practice de laborator Discutii interactive	

#### Bibliografie

- 1.S.Agachi, M.Cristea, Automatizarea proceselor chimice. Caiet de lucrari practice, Universitatea "Babes-Bolyai" Cluj, 1996
- 2.Paul Serban Agachi – Automatizarea Proceselor Chimice, Ed. Casa Cartii de Stiinta, 1994
- 3.G. Stephanopoulos, Chemical Process Control An Introduction to Theory and Practice, Prentice Hall, 1984.
- 4.Mihaela Iancu, P.S.Agachi, M.Mogos, M.Cristea, Automatizarea Proceselor Chimice – Lucrari de Laborator, Presa Universitara Clujeana, UBB, 2012

**9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu asteptarile reprezentantilor comunitatii epistemice, asociatiilor profesionale si angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

- Curriculum-ul a fost elaborat dupa consultarea cu grupurile de cercetare de la universitatile din Iasi, Bucuresti, Ploiesti si Timisoara.
- Ingineria de Proces a fost introdusa pe baza proiectului de Banca Mondiala a Ingineriei de Proces Asistate de Calculator

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finala
10.4 Curs	Întelegerea proceselor discutate Specificitatea raspunsurilor Gândirea si abordare holistica	Examen scris cu cartile pe masa	40
	Capacitatea utilizarii diferitelor surse de informare	Examen scris cu cartile pe masa	10
10.5 Seminar/laborator	Întelegerea proceselor discutate Specificitatea raspunsurilor Gândirea si abordare holistica	Examinare în timpul seminarului	40
	Capacitatea utilizarii diferitelor surse de informare	Examinare în timpul seminarului	10
10.6 Standard minim de performanta			
➤ 5 este nota minima de trecere pentru ambele examinari.			

Data completarii

03.10.2013

Semnatura titularului de curs

.....*A. Iul.*.....

Semnatura titularului de seminar

.....*A. Iul.*.....

Data avizarii în departament

.....

Semnatura directorului de departament

.....*[Signature]*.....