

## 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
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie Chimica Avansata de Proces

### 2. Date despre disciplina

2.1 Denumirea disciplinei	Automatizarea si Conducerea Evoluata a Proceselor Chimice-CME7322						
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	2.5 Semestrul	2	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

<b>Competențe profesionale</b>	<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>
<b>Competențe transversale</b>	<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, uscarea 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 Shinsky - *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 Bâldea – *Cinetica chimică și mecanisme de reacție. Baze teoretice și aplicații*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2002.
8. S.Agachi, M.Cristea, *Automatizarea proceselor chimice. Caiet de lucrari practice*, Universitatea "Babes-Bolyai" Cluj, 1996
9. F. Greg Shinsky – *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. Serfellis, M.C. Georgiadis, *The Integration of Process Design and Control*, Elsevier, 2004
13. Mustafa Özilgen, *Food Process Modeling and Control-Chemical Engineering Applications*, Gordon and Breach Science Publishers, 1998
14. J. Ingham, I.J. Dunn, E. Heinzle, 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
<p><b>8.2.1. Reglarea în cascada și de raport.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> reglare în cascada a temperaturii, reglare raport debite, acordare parametri.</p>	Seminar Lucrari practice de laborator Discutii interactive	
<p><b>8.2.2. Reglarea după perturbare a unui reactor continuu cu amestecare perfectă.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> perturbare, traductor de perturbare, regulator de perturbare, stabilitate.</p>	Seminar Lucrari practice de laborator Discutii interactive	
<p><b>8.2.3. Reglarea după perturbare la o coloană de distilare.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> transfer de căldură, masă, impuls, model matematic perturbare pe alimentare, stabilitate.</p>	Seminar Lucrari practice de laborator Discutii interactive	
<p><b>8.2.4. Automatizarea coloanei de distilare binare.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> transfer de căldură, masă, impuls, model matematic analitic, fitting, dinamică, staționaritate, scheme de reglare, soluții de automatizare.</p>	Seminar Lucrari practice de laborator Discutii interactive	
<p><b>8.2.5. Automatizarea coloanei de distilare binare.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> transfer de căldură, masă, impuls, model matematic analitic, fitting, dinamică, staționaritate, scheme de reglare, soluții de automatizare.</p>	Seminar Lucrari practice de laborator Discutii interactive	
<p><b>8.2.6. Modele matematice ale bioreactorului.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> bioreactor, masă de reacție, bio-masă, cinetici de reacție, analizare.</p>	Seminar Lucrari practice de laborator Discutii interactive	
<p><b>8.2.7. Automatizarea bioreactorului.</b></p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> scheme de reglare</p>	Seminar Lucrari practice de laborator Discutii interactive	
<p><b>Bibliografie</b></p> <p>1.S.Agachi, M.Cristea, Automatizarea proceselor chimice. Caiet de lucrari practice, Universitatea "Babes-Bolyai" Cluj, 1996</p> <p>2.Paul Serban Agachi – Automatizarea Proceselor Chimice, Ed. Casa Cartii de Stiinta, 1994</p> <p>3.G. Stephanopoulos, Chemical Process Control An Introduction to Theory and Practice, Prentice Hall, 1984.</p> <p>4.Mihaela Iancu, P.S.Agachi, M.Mogos, M.Cristea, Automatizarea Proceselor Chimice – Lucrari de Laborator, Presa Universitara Clujeana, UBB, 2012</p>		

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

- Curriculum-ul a fost elaborat după consultarea cu grupurile de cercetare de la universitățile din Iași, București, Ploiești și Timișoara.
- Ingineria de Proces a fost introdusă pe baza proiectului de Banca Mondială 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 finală
10.4 Curs	Înțelegerea proceselor discutate Specificitatea răspunsurilor Gândirea și abordare holistică	Examen scris cu cartile pe masă	40
	Capacitatea utilizării diferitelor surse de informare	Examen scris cu cartile pe masă	10
10.5 Seminar/laborator	Înțelegerea proceselor discutate Specificitatea răspunsurilor Gândirea și abordare holistică	Examinare în timpul seminarului	40
	Capacitatea utilizării diferitelor surse de informare	Examinare în timpul seminarului	10
10.6 Standard minim de performanță			
➤ 5 este nota minimă de trecere pentru ambele examinări.			

Data completării

03.10.2013

Semnătura titularului de curs

..... *A.ueli* .....

Semnătura titularului de seminar

..... *A.ueli* .....

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

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