

## SYLLABUS

pentru disciplina:

## “STRUCTURI SI ALGORITMI PENTRU CONDUCEREA AUTOMATA A PROCESELOR”

FACULTATEA AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE  
DOMENIUL/SPECIALIZAREA INGINERIA SISTEMELOR

Anul de studii: III

Semestrul 1

<b>Titularul cursului: prof.dr.ing. Stefan PREITL</b>					
<b>Colaboratori:</b> (Nume și prenume, titul științific, grad didactic; departamentul de care aparține )	Bogban Ursache	---	PhD student	Dep. Automatica si Informatica Aplicata	
	Mircea B. Radac	---	PhD student	Dep. Automatica si Informatica Aplicata	
	Claudia Dragos	---	PhD student	Dep. Automatica si Informatica Aplicata	
<b>Număr de ore/săptămână / Verificarea / Credite</b>					
<b>Curs</b>	<b>Seminar</b>	<b>Laborator</b>	<b>Proiect</b>	<b>Examinare</b>	<b>Credite</b>
2	---	1	1	E	5
<b>Statul disciplinei</b>	Fundamentală <input type="checkbox"/>	În domeniu X	De specialitate <input type="checkbox"/>	Complementară <input type="checkbox"/>	
	Obligatorie: Impusă	X	Opțională <input type="checkbox"/>	Facultativă <input type="checkbox"/>	

**A. OBIECTIVELE DISCIPLINEI**

**Obiectivele specifice ale disciplinei:** însușirea cunoștințelor de baza din domeniul structurilor si algoritmilor de reglare automata. Dobandirea unor abilitati in alegerea structurii de reglare (puncte de vedere si solutii), in calculul algoritmilor de reglare automata si performanțelor sistemelor de reglare automata dup iesire si dupa stare..

**Rezultatele învățării.** Se regasesc in cunoștințele si abilitatile necesare in dezvoltarea, testarea si implementarea unor solutii de reglare automata dupa iesire si dupa stare.

**Competențele** se regasesc in formarea deprinderilor in analiza si dezvoltarea unor solutii de reglare automata a proceselor automate de complexitate redusa si medie.

**B. SUBIECTELE CURSULUI**

- |  |          |
|--|----------|
| <b>1. Structuri de bază și metode de proiectare</b>  | <b>2</b> |
| 1.1. Structuri de reglare auomată și metode de proiectare  |          |
| 1.2. Modele matematice de ordin redus (tip benchmark)  |          |
| <b>2. Algoritmi de reglare</b>   | <b>6</b> |
| 2.1. Algoritmi de reglare tipizați, continui. Realizarea (implementarea) cvasicontinuă a algoritmilor                |          |
| 2.2. Recomandări generale privind utilizarea algoritmilor tipizați   |          |
| 2.3. Funcții suplimentare incluse în structura reguletoarelor tipizate   |          |
| <b>3. Comportarea sistemelor în regimuri permanentizate. Indicatori de calitate pentru aprecierea performanțelor</b> | <b>4</b> |
| 3.1. Regimurile de funcționare ale sistemelor de reglare automată  |          |
| 3.2. Determinarea valorilor de regim staționar constant ale mărimilor unui sistem (sra)                              |          |
| 3.3. Proprietăți induse de tipul de regulator asupra comportării sra în regimuri permanentizate                      |          |
| 3.4. Sisteme cu statism artificial. Sisteme cuplate prin mărirea de ieșire   |          |
| 3.5. Criterii și indicatori pentru aprecierea calității sra  |          |
| <b>4. Proiectarea sistemelor de reglare automată pe baza caracteristicilor de pulsație (frecvență)</b>               | <b>4</b> |
| 4.1. Aspecte generale ale proiectării în domeniul pulsație   |          |
| 4.2. Utilizarea diagramelor bode în proiectarea sistemelor de reglare automată                                       |          |
| 4.3. Proiectarea în domeniul pulsație a reguletoarelor pentru conducerea proceselor cu timp mort dominant            |          |
| <b>5. Acordarea optimă a reguletoarelor utilizând criteriile de modul</b>  | <b>4</b> |
| 5.1. Metode de optimizare a parametrilor reguletoarelor  |          |
| 5.2. Metoda (criteriul) modulului optim (MO-m)   |          |
| 5.3. Metoda (criteriul) optimului simetric (SO-m)  |          |
| 5.4. Metoda (criteriul) optimului simetric extins (ESO-m)  |          |
| <b>6. Acordarea parametrilor reguletoarelor utilizând date experimentale</b>   | <b>4</b> |

- 6.1. Particularități de scriere a funcției de transfer aferente reguletoarelor destinate conducerii proceselor lente
- 6.2. Acordarea reguletoarelor pentru procese lente cu autostabilizare, aperiodice
- 6.3. Metoda de acordare Ziegler-Nichols bazată pe atingerea limitei de stabilitate
- 6.4. Metode de acordare datorate lui Oppelt
- 7. Sisteme de reglare automată cu compensare după perturbație** 2
- 7.1. Sisteme de conducere automată cu compensare după perturbație
- 7.2. Sisteme de conducere automată în circuit deschis cu compensare după perturbație
- 7.3. Sisteme de reglare automată cu compensare după perturbație
- 8. Sisteme de reglare automată în cascadă** 2
- 8.1. Structura de sistem de reglare automată în cascadă
- 8.2. Proiectarea algoritmică a sistemelor de reglare automată în cascadă. Probleme speciale
- 9. Conducerea proceselor cu timp mort utilizând scheme de reglare cu predictor Smith** 2
- 9.1. Scheme de reglare cu predictor Smith. Cazul continuu
- 9.2. Implementarea numerică a regulatorului cu predictor Smith
- 10. Sisteme de reglare automată după stare (SRA-x)** 4
- 10.1 Structura sistemelor de reglare după stare
- 10.2. Proiectarea SRA-x prin metoda alocării

### C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)

#### □ Laborator

- L-1. Studiul unui sistem de reglare automată a temperaturii într-o încălzită prin pardoseala. 4
- L-2. proiectarea și Implementarea algoritmilor de reglare în varianta FA cu AO 2
- L-3 Calculul SRA în regimuri permanentizate. Efectul tipului de regulator 2
- L-4 Proiectarea regulatorului pentru o aplicație de laborator de proces rapid și sistem de acționare 4
- L-5. Proiectarea regulatorului pentru o aplicație de laborator pentru reglarea nivelului lichidului 4

#### □ Proiect (sustinerea proiectului are loc în ultimele 2 săptămâni).

**Tema 1.** Proiectarea unor structuri de reglare automată a turatiei unei acționari cu m.c.c. (min. 4 variante)

**Tema 2.** Proiectarea unor structuri de reglare automată a temperaturii într-un cuptor industrial (min. 4 variante)

Cele două teme sunt la alegere și se rezolvă în colective de câte 2-3 studenți. Soluțiile se verifică prin simulare.

### D. METODE DIDACTICE FOLOSITE

- **Curs** Cursul poate fi achiziționat contra-cost și este transmis sub formă de foi relative la prelegerile asistate de calculator, discutarea detaliată a exemplelor (explicații), discutarea unor aplicații industriale
- **Laborator** Lucrările se desfășoară pe baza de referat distribuit în prealabil studenților. Analiza de proces (funcționalitate) experiment, interpretarea calitativă și cantitativă a rezultatelor de proiectare și implementare a soluțiilor de conducere, discutare colectivă și individualizată a rezultatelor
- **Proiectul** se desfășoară pe baza de etapizare a realizării și discutarea modelării matematice și a soluțiilor de conducere.

### E. PROCEDURA DE EVALUARE

- **Curs:** evaluare bazată pe examen; examenul este scris în două părți: teorie- 2-3 subiecte (fără acces la bibliografie); - problema analiza și proiectarea unor soluții de reglare (cu acces la bibliografie). Notarea este separată. Media celor două note trebuie să fie mai mare de 5 dar nici una din părți nu trebuie să fie notată sub 4.5.
- **Laborator (activitate pe parcurs)** Se evaluează individual (o notă sintetizatoare). Notă minimă 5,0. Toate lucrările trebuie efectuate.
- **Proiectul** se evaluează pentru ansamblu și pentru contribuția individuală a fiecărui membru al echipei. Notă minimă 5,0  
Media celor două note la Activitățile practice trebuie să fie mai mare de 5,0.
- **Nota finală** se calculează din nota de la examen ( curs) (ponderă 2/3) și de la activitatea pe parcurs (laborator+proiect)(ponderă 1/3); Notă de trecere 5,0 .

### F. BIBLIOGRAFIE

1. Preitl, St., R.-E. Precup și Zs. Preitl (2007). *Structuri și algoritmi pentru conducerea automată a proceselor*. Vol.1., Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2009
2. Preitl, Șt., Precup, R.-E. (Editori) Tehnici de proiectare a structurilor de reglare automată. Aplicații, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2008
3. Preitl, Șt., Precup, R.-E. (Editori) Reguletoare pentru servosisteme. Metode de proiectare, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2007

### G. COMPATIBILITATE INTERNAȚIONALĂ

1. Technische Universitaet Wien, Austria
2. L'Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Elveția Se indică 3 universități străine de prestigiu în care funcționează discipline comparabile.
3. Universitatea tehnică și de Economie din Budapesta, Ungaria

Data: 30.03.2009

DIRECTOR/SEF DEPARTAMENT/CATEDRA

TITULAR DE DISCIPLINĂ,

