

**Tematica examenului de licenţă**  
la programul de studii  
**Automatică şi Informatică Aplicată**  
pentru sesiunea iulie 2017

**Teoria sistemelor.**  
**Ingineria reglării automate**

1. Transformata Laplace.
  - Exemple de calcul pe baza definiţiei;
  - Transformata Laplace inversă.
2. Analiza răspunsului în timp.
  - Elementele T1 şi T2.
3. Stabilitatea sistemelor continue
  - Criteriul de stabilitate Routh.
4. Analiza erorilor staţionare
  - Determinarea erorilor staţionare în raport cu referinţa. Constante de eroare;
  - Erori staţionare în raport cu perturbaţia.
5. Indicatori de calitate în domeniul timpului
  - Indicatori de calitate definiţi în cadrul răspunsului în raport cu referinţa;
  - Determinarea indicatorilor de calitate pentru elementele de ordinul unu şi doi.
6. Analiza răspunsului în frecvenţă
  - Caracteristici logaritmice de frecvenţă;
  - Caracteristici polare;
  - Indicatori de calitate definiţi în cadrul răspunsului în frecvenţă.
7. Analiza sistemelor continue modelate în spaţiul stărilor
  - Modele cu variabile de stare;
  - Conversia modelelor din spaţiul stărilor în funcţii de transfer;
  - Controlabilitate. Observabilitate.
8. Transformata Z inversă
  - Metoda formulei de inversiune;
  - Metoda descompunerii în fracţii simple;
  - Metoda seriilor infinite de puteri ale lui  $z^{-1}$ .

9. Modele dinamice ale sistemelor discrete.
  - Ecuatii liniare cu diferențe;
  - Funcții de transfer Z echivalente.
10. Stabilitatea sistemelor discrete
  - Criteriul Jury;
  - Criteriul Routh-Hurwitz.
11. Analiza răspunsului în timp a sistemelor discrete
  - Răspunsul sistemelor de ordinul întâi;
  - Răspunsul sistemelor de ordinul doi.
12. Alegerea și acordarea reguletoarelor PI, PDT1 și PIDT1.
  - Alegerea și acordarea reguletoarelor pe baza criteriilor de performanță.
  - Criteriul modulului în forma generală.
  - Criteriul modulului în varianta Kessler.
13. Reguletoare numerice.
  - Calculul algoritmilor numerici de reglare pentru reguletoarele PI, PDT1, PIDT1.
14. Proiectarea directă în domeniul timp a algoritmilor de reglare numerică
  - Metoda răspunsului impus
  - Algoritmul dead-beat
15. Proiectarea sistemelor de reglare modelate în spațiul stărilor
  - Proiectarea sistemelor de reglare după stare
  - Proiectarea sistemelor de reglare combinată cu reglator după stare și reglator de eroare de tip proporțional
16. Estimatoare de stare
  - Proiectarea estimatoarelor de stare de ordin complet.

### **Automate programabile.**

#### **Calculatoare de proces și sisteme de operare în timp real**

1. Sisteme de informatică tehnică. Tehnologii utilizate pentru realizarea unei automatizări.
2. Noțiuni de condiționare a semnalelor provenite din proces. Transformări rezistență-tensiune, tensiune-frecvență.
3. Metode de descriere a unei automatizări secvențiale. Grafuri de specificare. Reguli de bază pentru alcătuirea unui graf. Reguli de evoluție a unui graf. Principalele tipuri de acțiuni. Reguli formale de descriere a unui graf.

4. Principiul de funcționare al automatelor vectoriale (AP). Deosebirile principale între AP și calculatoarele informatice sau de proces. Ciclul de funcționare al unui AP vectorial.
5. Limbaje de programare pentru AP. Obiectele / instrucțiunile principale ale limbajelor LAD, FBD, IL și SFC.
6. Proiectarea programelor pentru AP. Metoda activării și dezactivării sincrone. Metoda bistabilelor RS. Metoda programării directe a acțiunilor. Studii de caz.
7. Rețele de automate. Rețele AS-i și PROFIBUS.
8. Panouri operator. Structura hardware a unei aplicații de monitorizare și control cu AP și panou operator.
9. Schemele bloc ale modulelor de I/O digitale, I/O analogice, I/O în impulsuri pentru automate programabile și calculatoare de proces. Exprimarea în unități SI a mărimilor achiziționate din proces.
10. Controlul motoarelor de curent continuu cu amplificatoare PWM și calculatoare de proces.
11. Controlul motoarelor de curent alternativ cu convertoare statice de frecvență și calculatoare de proces.
12. Sisteme în timp real. Procese și fire. Stări ale proceselor care rulează pe un sistem în timp real. Semafoare și evenimente.
13. Mecanisme de excludere mutuală realizate cu ajutorul semafoarelor.
14. Mecanisme de sincronizare între procese sau fire realizate cu ajutorul semafoarelor.
15. Mecanisme de comunicație între procese și fire.

## **Bibliografie**

- [1] V. Comnac, *Teoria sistemelor*, Editura Lux Libris, Brașov, 2006.
- [2] V. Comnac, F. Moldoveanu, C. Boldisor, *Teoria sistemelor. Modelare, proiectare. Sisteme discrete*, Ed. Lux Libris, 2007.
- [3] V. Comnac, S. Coman, C. Boldișor, *Sisteme liniare continue*, Ed. Universității Transilvania, 2009.
- [4] I. Dumitrache, “*Ingineria reglării automate*”, Ed. Politehnica Press, București, 2005.
- [5] C. Boldișor, *Ingineria Reglării Automate*, note de curs.
- [6] S. Coman, *Teoria Sistemelor*, note de curs.
- [7] Mărgineanu, I., *Utilizarea automatelor programabile în controlul proceselor*, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2010.
- [8] Mărgineanu, I., Cobeanu, I., Itu, L.M., *Utilizarea calculatoarelor în controlul proceselor. Aplicații*, Editura Universității Transilvania, Brașov, 2010.
- [9] Sebestyen, G., *Informatica industrială*, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2006.

[10] Popescu, D., *Automate programabile. Construcție, funcționare, programare și aplicații*, Matrix Rom, București, 2005.

6 ianuarie 2017

Întocmit

Ș.l. dr. ing. Simona COMAN

Ș.l. dr. ing. Cristian BOLDIȘOR

Ș.l. dr. ing. Lucian ITU

Asist. dr. ing. Ioana ȘTEFAN