

Teoria Sistemelor si Reglare Automată

Systems theory and Automatic control

Obiectiv principal

Introducerea conceptelor sistemice fundamentale (teoria intrare-ieșire) și a descrierii acestora prin caracteristici specifice, precum și a elementelor de bază ale reglării automate. Se crează astfel deschiderea necesară pentru abordarea bazată pe dinamică, dar și abilitatea utilizării instrumentelor de lucru ale automatizării – fiind un prim pas spre o abordare interdisciplinară a problemelor ingineresti.

Course Objective

Introduction of the basic concepts of systems theory (the input-output theory) and of their description through specific characteristics, as well as of the basic issues of automated control. This creates the necessary openness for the dynamic-based approach, as well as the ability to use the automatic control tools – being a first step towards an interdisciplinary approach to engineering problems.

Curs

2 ore/săptămână, total 28 ore

- Introducere în Teoria sistemelor și semnalelor.
- Transferul intrare-ieșire al sistemelor dinamice liniare: descriere matematică, proprietăți
- Scheme bloc structurale, răspunsul sistemelor la semnale de intrare tip, stabilitatea sistemelor liniare și invariante în timp.
- Caracteristica de frecvență și stabilitatea sistemelor cu reacție inversă. Criteriul Nyquist
- Sisteme automate. Introducere în Teoria reglării.
- Indicatori de calitate ai răspunsului indicial. Sinteza exactă a compensatoarelor bazată pe performanțe impuse
- Problema reglării. Precizia sistemelor de reglare automată. Stabilizare prin compensare dinamică.
- Elemente de transfer tipice. Legile de reglare PID.

Course

2 hours weekly, 28 hours total

- Introduction in Systems and signals theory
- Input-output transfer of linear dynamical systems: mathematical description, properties
- Structural block diagrams, systems output for typical input signals, stability of linear and time-invariant systems.
- Frequency characteristic and stability of feedback systems. Nyquist criterion
- Control systems. Introduction in Control theory.
- Qualitative indices of step response. Exact synthesis of the controller based on imposed performances
- The control problem. The precision of control systems. Stabilization by dynamical compensation.
- Typical transfer elements. PID control laws.

Seminar

1 ora/săptămână, total 14 ore

- Calculul transformatei Laplace directe și inverse. Aplicarea transformatei Laplace pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale.
- Funcții de transfer pentru sisteme fizico-tehnice liniare și invariante în timp continuu
- Scheme bloc. Metoda transfigurărilor elementare ale schemelor bloc.
- Calculul răspunsului indicial și al funcției pondere
- Stabilitatea sistemelor liniare. Criterii algebrice de stabilitate.
- Criteriul Nyquist pentru stabilitatea conexiunii cu reacție inversă negativă
- Sinteza convențională a compensatoarelor bazată pe metoda repartiției polilor și zerourilor

Seminar

1 hour weekly, 14 hours total

- Direct and indirect Laplace transforms. Differential equations solving by means of Laplace transform.
- Transfer functions for linear, invariant and continuous-time technical-physical systems
- Block diagrams. The method of elementary transformation of block diagrams
- Computing step and impulse responses
- The linear systems stability. Algebraic stability criteria
- Nyquist criterion for stability of negative feedback systems
- Controller conventional synthesis based on the placement of poles and zeros.