

UNIVERSITATEA TEHNICĂ “GHEORGHE ASACHI” DIN IAȘI
Facultatea de AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE
Departamentul de AUTOMATICĂ ȘI INFORMATICĂ APLICATĂ

Concurs pentru ocuparea postului de **conferențiar universitar** poz.13 din Statul de funcții 2024-2025

Disciplinele postului:

- Modelare și control predictiv / Modeling and predictive control
- Ingineria reglării
- Ingineria reglării automate
- Identificarea sistemelor

TEMATICA DE CONCURS
pentru postul de **conferențiar universitar** (perioadă nedeterminată)

(trebuie să acopere toate disciplinele postului)

1. **Noțiuni introductive de Teoria Sistemelor:** Sistem. Scheme bloc ale sistemelor de reglare automată (SRA). Componente SRA și funcționalitate. Control în buclă deschisă. Control în buclă închisă.
2. **Modele matematice elementare ale sistemelor:** Modele matematice de tip ecuație diferențială ordinară liniară de ordin 1 (ED1). Răspunsul complet al sistemului cu model de tip ED1. Modele matematice de tip ecuație diferențială ordinară liniară de ordin 2 (ED2). Răspunsul sistemului cu model de tip ED2.
3. **Diagrame bloc și conexiuni standard ale funcțiilor de transfer:** Modele matematice de tip funcție de transfer (factorul de amplificare, constanta de timp, factorul de amortizare). Conexiunea serie. Conexiunea paralel. Conexiunea cu reacție (*pozitivă sau negativă*).
4. **Sisteme de reglare automată (SRA) – Descriere și schema bloc:** Elemente componente și mărimi caracteristice. Sisteme de reglare automată cu regulatoare *specializate, unificate*.
5. **Sisteme de reglare automată – Traductor și element de execuție:** Definiție și caracteristici. Clasificarea traductoarelor (*de temperatură, presiune, debit, nivel, poziție*). Clasificarea elementelor de execuție (*electrice, hidraulice, pneumatice*).
6. **Sisteme de reglare automată – Regulator:** Legea reglării. Clasificarea reguletoarelor (*Regulatoare bipoziționale, Regulatoare cu legi de reglare de tip PID, P, PD, PI*).
7. **Tehnici de acordare pentru regulatoarele PID:** Metoda Ziegler-Nichols de acordare în buclă deschisă. Metoda Ziegler-Nichols de acordare în buclă închisă. Metoda lambda. Metoda alocării poli-zero.

8. **Sisteme de reglare automată – structuri complexe:** Reglarea cu compensarea timpului mort (predictorul Smith). Reglare cu compensarea mărimii de perturbație măsurată (reglarea feedforward). Reglarea în cascadă.
9. **Reglare numerică după stare:** Reglare numerică după stare măsurată pentru procese monovariabile (*algoritmul Ackermann*). Reglare numerică după stare măsurată pentru procese multivariabile (*algoritmul Ackermann extins*).
10. **Reglare numerică predictivă bazată pe modelul procesului de tip funcție de transfer folosind ecuații diofantice:** Conceptul de reglare predictivă. Calculul predictorului. Calculul funcției obiectiv. Descrierea algoritmului de control.
11. **Reglare numerică predictivă bazată pe modelul procesului de tip intrare-stare-iesire:** Conceptul de reglare predictivă. Calculul matricilor de predicție. Calculul funcției obiectiv. Descrierea algoritmului de control. Analiza de stabilitate.

Bibliografie

1. Lazăr C., Vrabie D. și Cărări S. (2004) *Sisteme automate cu regulatoare PID*, Ed. MatrixRom.
2. Kloetzer M. și Păstrăvanu O. (2014) *Instrumente Matlab în studierea dinamicilor modelabile liniar*, Ed. Politehniun.
3. Ogata K. (2002) *Modern control engineering*. 4th Edition, Ed. Prentice Hall.
4. Åström K. J and Hägglund T. (2006) *Advanced PID Control*, Ed. ISA-The Instrumentation, Systems, and Automation Society.
5. Wolfgang Altmann. (2005) *Practical Process Control for Engineers and Technicians*, Ed. Newnes.
6. Camacho E.F. and Bordons C. (2007) *Model Predictive Control*. 2nd Edition. Ed. Springer.

Decan,
Prof. univ. dr. ing. Adrian Burlacu

Director departament,
Conf. dr. ing. Mihai Postolache

UNIVERSITATEA TEHNICĂ “GHEORGHE ASACHI” DIN IAȘI
Facultatea de AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE
Departamentul de AUTOMATICĂ ȘI INFORMATICĂ APLICATĂ

Concurs pentru ocuparea postului de **conferențiar universitar** poz.13 din Statul de funcții 2024-2025
Disciplinele postului:

- Modeling and predictive control
- Control engineering
- Automatic Control Engineering
- Systems Identification

TEMATICA DE CONCURS (lb. Engleză)
pentru postul de **conferențiar universitar** (perioadă nedeterminată)

1. **Introductory notions of Systems Theory:** System. Block diagram for the Automated Control System (ACS). ACS components and functionality. Open-loop control. Closed-loop control.
2. **Elementary mathematical models of systems:** First-Order Linear Ordinary Differential Equation (FO) model. Full system response for FO model. Second-Order Linear Ordinary Differential Equation (SO) model. The response of the SO model.
3. **Block diagrams and standard connections of transfer functions:** Transfer function (TF) mathematical model (the gain, time constant, damping factor). Serial connection. Parallel connection. Reaction connection (positive or negative).
4. **Automated control systems (ACS) – Description and Block Diagram:** Components and signals. ACS with specialized / unified regulators.
5. **Automated control systems – Measurement and control devices:** Definition and characteristics. Transmitters classification (temperature, pressure, flow, level, position). Final Control devices classification (electrical, hydraulic, pneumatic).
6. **Automated control systems – Controller:** Control law. Controllers classification (Bipositional, PID, P, PD, PI).
7. **Tuning techniques for PID controllers:** Ziegler-Nichols Open-Loop tuning rules. Ziegler-Nichols Closed-Loop tuning rules. The Lambda method. The pole-placement method.
8. **Automated control systems – Complex structures:** Control of processes with dead-time (the Smith predictor). Feedforward control. Cascade control.
9. **Discrete-time State-Space (SS) control:** SS control law for monovariable processes (Ackermann algorithm). SS control law for multivariable processes (extended Ackermann algorithm).

- 10. Discrete-time Predictive control for TF models based on Diophantine equations:**
Predictive control concept. Prediction model. Objective functions. Predictive control algorithm.
- 11. Discrete-time Predictive control for SS models.** Predictive control concept. Prediction matrices. Objective functions. Predictive control algorithm. Stability analysis.

References

1. Lazăr C., Vrabie D. and Carari S. (2004) *Automated Control Systems with PID controllers (Sisteme automate cu regulatoare PID)*, Ed. MatrixRom.
2. Klotzer M. and Păstrăvanu O. (2014) *Matlab tools in the study of linear modelable dynamics (Instrumente Matlab în studierea dinamicilor modelabile liniar)*, Ed. Politehniun.
3. Ogata K. (2002) *Modern control engineering*. 4th Edition, Ed. Prentice Hall.
4. Åstrom K. J and Hägglund T. (2006) *Advanced PID Control*, Ed. ISA-The Instrumentation, Systems, and Automation Society.
5. Wolfgang Altmann. (2005) *Practical Process Control for Engineers and Technicians*, Ed. Newnes.
6. Camacho E.F. and Bordons C. (2007) *Model Predictive Control*. 2nd Edition. Ed. Springer.

Decan,
Prof. univ. dr. ing. Adrian Burlacu

Director departament,
Conf. dr. ing. Mihai Postolache

“GHEORGHE ASACHI” TECHNICAL UNIVERSITY OF IASI

Faculty of Automatic Control and Computer Engineering

Department of Automatic Control and Applied Informatics

Contest for the open position 13 – **Associate Professor**

Job disciplines:

- Modeling and predictive control
- Control engineering
- Automatic Control Engineering
- Systems Identification

Job description

Teaching activities:

1. Modeling and predictive control – 1st term – 14 weeks

Course – 2 hours/week

2. Control engineering – 2nd term – 14 weeks

Course – 2 hours/week

3. Automatic Control Engineering – 1st term – 14 weeks

Laboratory work – 1 group x 2 hours/week

4. Systems Identification – 1st term – 14 weeks

Laboratory work – 2 groups x 2 hours/week

Other activities:

1. Exams – 84 hours/year
2. Check interim tests – 80.64 hours/year
3. Tutorial activities – 56 hours/year

Dean,
Professor Adrian Burlacu, PhD

Head of departament,
Associate Professor Mihai Postolache, PhD