

# Enginyeria de Control (EI)

## **Informació acadèmica:**

Departament:

Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial (707)

Plans d'estudis:

EI : Enginyeria Industrial

Centre d'impartiment:

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Terrassa. (ETSEIT).

Campus de Terrassa. Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

Tipus Assignatura i Càrrega lectiva:

Optativa (EI): 4,5 crèdits de teoria i aplicacions

## **Informació lectiva:**

Aula de docència:

Dimecres: Aula 2.3 (TR 5)

Divendres: Aula 2.3 (TR 5)

Horari de classe:

dimecres 8:00-9:00

divendres 12:00-14:00

Professorat i Hores de Consulta:

*Teoria i aplicacions:*

Joseba Quevedo [joseba@esaii.upc.es](mailto:joseba@esaii.upc.es)

Edifici TR-11. Despatx 3.15

Informació del curs:

<http://bibliotecnica.upc.es/bustia> -> ETSEIT, titulació EAEI , assignatura EC 1

Bibliografia Bàsica:

Karl Astrom and T. Hägglund, "PID Controllers: Theory, Design and Tuning", Ed. ISA, ISBN 1-55617-516-7, 1995.

Charles L. Phillips and Jr. H. Troy Nagle, "Sisitemas de Control Digital: Análisis y Diseño", Ed. Gustavo Gili, ISBN 84-252-1335-5, 1987.

### Sistema d'avaluació: EI

Avaluacions	Percentatge	
1a avaluació escrita	50%	
2a avaluació escrita	50%	
Crèdits d'aplicació	(*)	
Crèdits de laboratori		

(\*) A cada avaluació escrita es plantejarà un problema ja treballat als crèdits d'aplicació que representarà un 10% de la nota de la prova.

La data de la primera avaluació serà el divendres dia **15 de novembre del 2002** de 12h a 14h i la segona avaluació serà el dia **23 de gener del 2003**, tal com preveu el calendari d'exàmens de la ETSEIT.

### Càrrega de treball per l'estudiant:

La càrrega lectiva per l'estudiant es calcula que serà de 3,00 hores per setmana

### **Objectius i Contingut**

#### Objectius Generals:

L'assignatura **Enginyeria de Control** pretén:

A nivell de coneixements:

- Conèixer amb el funcionament operatiu de controladors PID
- Saber fer la sintonia de controladors comercials PID amb processos industrials.
- Conèixer en espai d'estat com es modelitza, analitza i controla sistemes dinàmics mono o multivariables lineals o linealitzables.

A nivell d'actituds:

- Fer notar la importància de la enginyeria de control de processos industrials i mostrar els múltiples beneficis ( econòmics, socials, humans) que poden derivar de la seva correcta aplicació.

#### Objectius Específics:

En finalitzar el tema de *Fonaments de Control*, l'estudiant hauria de ser capaç de:

- Conèixer les accions i els aspectes operatius dels controladors comercials PID.
- Saber com s'implementen i quan s'apliquen els controladors PID.
- Poder sintonitzar els paràmetres de controladors PID.

En finalitzar el tema de *Descripció matemàtica de sistemes dinàmics*, l'estudiant hauria de ser capaç de:

- Aplicar eines matemàtiques en espai d'estat per descriure en temps continu sistemes físics lineals o linealitzables.
- Aplicar eines matemàtiques en espai d'estat per descriure en temps discret sistemes físics lineals o linealitzables.
- Analitzar l'observabilitat i la controlabilitat de sistemes físics en representació d'estat.

En finalitzar el tema d'*Anàlisi de sistemes dinàmics*, l'estudiant hauria de ser capaç de:

- Determinar la resposta temporal de sistemes dinàmics en temps continu o discret a partir de la seva representació d'estat.
- Determinar la resposta freqüencial de sistemes dinàmics en temps continu o discret.
- Saber analitzar l'estabilitat de sistemes realimentats en temps continu i discret.
- Saber analitzar la precisió de sistemes realimentats en temps continu i discret.

En finalitzar el tema de *Disseny de controladors en espai d'estat*, l'estudiant hauria de ser capaç de:

- Dissenyar controladors per mètodes analític per realimentació d'estat.
- Dissenyar observadors del estat del sistema
- Combinar i aplicar a sistemes dinàmics controladors per realimentació d'estat i observadors d'estat.

## Temari

### Tema 1. FONAMENTS DE CONTROL

- ❑ Introducció i exemples
- ❑ Control *on-off*
- ❑ Accions del controlador comercial PID
- ❑ Modificacions de les accions de control: PI+D, I+PD, PID+PWM
- ❑ Aspectes operatius: *anti-windup*, *bumpless*
- ❑ Implementació de controladors digitals PID
- ❑ Sintonia empírica de controladors PID
- ❑ Quan s'aplica i quan no controladors P,PI,PID
- ❑ Controladors comercials PID

### Tema 2. DESCRIPCIÓ MATEMÀTICA DE SISTEMES DINÀMICS

- ❑ Descripció externa i interna de sistemes continus
- ❑ Descripció externa i interna de sistemes discrets
- ❑ Controlabilitat i observabilitat de sistemes
- ❑ Mostreig i reconstrucció de senyals continus
- ❑ Descripció externa i interna de sistemes continus i discrets

### Tema 3. ANÀLISI DE SISTEMES DINÀMICS

- ❑ Resposta temporal de sistemes representats en espai d'estat
- ❑ Resposta temporal de sistemes en temps discret
- ❑ Resposta freqüencial de sistemes en temps discret
- ❑ Precisió de sistemes en temps discret
- ❑ Estabilitat de sistemes discrets
- ❑ Estabilitat de sistemes representats en espai d'estat

### Tema 4. DISSENY DE CONTROLADORS EN ESPAI D'ESTAT

- ❑ Especificacions d'un sistema de control
- ❑ Disseny analític per assignació de pols
- ❑ Disseny de controladors per realimentació d'estat
- ❑ Disseny de observadors d'estat
- ❑ Combinació de controladors per realimentació d'estat i observadors