



# Guia docent

## 320020 - CAIA - Control i Automatització Industrial Avançats

Última modificació: 02/04/2024

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa  
**Unitat que imparteix:** 707 - ESAII - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial.  
709 - DEE - Departament d'Enginyeria Elèctrica.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Romero Duran, David  
Perez Magrane, Ramon

**Altres:** Comasolivas Font, Ramon

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Es considera molt convenient haver superat les assignatures: Control i automatització industrial.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

- CE25. ELE: Coneixement aplicat d'electrònica de potència
- CE21. ELE: Capacitat per al càlcul i disseny d'instal·lacions elèctriques de baixa i mitja tensió
- CE22. ELE: Capacitat per al càlcul i disseny d'instal·lacions elèctriques d'alta tensió
- CE26. ELE: Coneixement dels principis de regulació automàtica i la seva aplicació a l'automatització industrial

#### Bàsiques:

- CB01. Que els/les estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general i se sol trobar a un nivell que, malgrat recolzar-se en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements provinents de la vanguardia del seu camp d'estudi.
- CB02. Que els/les estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar mitjançant l'el·laboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dintre de la seva àrea d'estudi.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

#### Sessions presencials

- a) Sessions en l'aula. El professor exposa els continguts teòrics de la matèria, realitza demostracions amb l'ordinador, planteja exercicis, i es resolen dubtes.
- b) Sessions en el laboratori. Els estudiants realitzen una sèrie d'experiències pràctiques en un laboratori.
- c) Sessions d'avaluació. Controls individuals sobre la matèria.

#### Treball no presencial

- d) Estudi individual i resolució d'exercicis.
- e) Preparació dels treballs i exercicis pràctics per entregar



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu de l'assignatura és donar a conèixer les diferents tecnologies amb les que es realitzen els sistemes automàtics i les nocions necessàries per a l'avaluació, disseny, programació i manteniment dels diferents tipus de sistemes d'automatització industrial i control de processos.

Per assolir aquest objectiu, l'assignatura tindrà una primera part on es donaran les nocions i característiques bàsiques dels sistemes automatitzats cablejats i programats, així com les diferents tecnologies que l'integren. S'estudiaran els sistemes programats com a elements bàsics de realització de sistemes automatitzats, es veurà l'estructura genèrica dels autòmats programables (PLC) que serà l'element bàsic amb el qual es realitzaran les pràctiques de laboratori.

A la segona part de l'assignatura s'estudiaran les característiques dels sistemes de control continu i discrets realimentats i el disseny de controladors. S'implementaran en el laboratori. Es farà especial èmfasi en l'anàlisi de les prestacions dels sistemes realimentats (estabilitat, precisió i velocitat). Això, junt amb l'assignatura Control industrial i Automatització dotarà l'alumne de les capacitats en Regulació Automàtica.

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores grup petit	30,0	20.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### BLOC D'AUTOMATITZACIÓ

**Descripció:**

.

### TEMA 1. INTRODUCCIÓ

**Descripció:**

- Objectiu de l'assignatura.
- Recapitulació dels fonaments de l'automatització.
- Sistemes d'automatització distribuïts

**Dedicació:** 10h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

### TEMA 2. SISTEMA NORMALITZAT IEC-61131

**Descripció:**

- Tipus de dades.
- Unitats d'organització d'un projecte d'automatització.
- Llenguatges normalitzats de programació: IL, Ladder, FBD, SFC, ST.

**Dedicació:** 20h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 12h



### TEMA 3. LENGUATGES NORMALITZATS DE PROGRAMACIÓ.

**Descripció:**

- Elements bàsics.
- Regles d'evolució.
- Estructures en SFC (Grafcet). Macroetapes.
- Programació en SFC.
- Introducció a la programació de PLC's amb llenguatges d'alt nivell: ST
- Variables.
- Programació de funcions i estructures.

**Dedicació:** 30h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 7h

Aprentatge autònom: 18h

### TEMA 4. TRACTAMENT DE SENYALS ANALÒGIQUES

**Descripció:**

- Tipus de senyals en sistemes automatitzats.
- Captadors i actuadors analògics.
- Estructura dels mòduls d'entrada i sortida analògics.
- Programació d'aplicacions d'automatització amb senyals analògiques

**Dedicació:** 15h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprentatge autònom: 9h

### BLOC DE CONTROL

### TEMA 5. CONTROL REALIMENTAT

**Descripció:**

- Sistemes de control, descripció.
- Models de sistemes dinàmics.
- Control realimentat.

Descripció laboratori:

Identificació de la planta del laboratori

**Objectius específics:**

Descriure els diferents sistemes de control  
Crear models de sistemes dinàmics  
Analitzar sistemes de control realimentat

**Activitats vinculades:**

Classe magistral, problemes i pràctiques

**Dedicació:** 25h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprentatge autònom: 15h



## TEMA 6. ANÀLISI DE SISTEMES DE CONTROL

### Descripció:

- Anàlisi de precisió
- Anàlisi d'estabilitat
- Anàlisi de velocitat

Descripció laboratori:

Estudi de les característiques del sistema de control realimentat

### Objectius específics:

- Analitzar la precisió, estabilitat i velocitat d'un llaç de control
- Sintonitzar controladors

### Activitats vinculades:

Classe magistral, problemes i pràctiques

**Dedicació:** 25h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 15h

## TEMA 7. DISSENY DE SISTEMES DE CONTROL

### Descripció:

- Sintonia analítica de controladors: Assignació de pols i freqüencial

Descripció laboratori:

Sintonia de controladors

### Objectius específics:

Construir models discrets  
Models de sistemes discretitzats  
Dissenyar controladors discrets

### Activitats vinculades:

Classe magistral, problemes i pràctiques

**Dedicació:** 25h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 15h



## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

- Primer parcial: 25%
- 1er examen pràctiques: 15%
- Segon parcial: 25%
- 2on examen pràctiques: 15%
- Laboratori: 20%

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de re-avaluació, la qualificació de l'examen de re-avaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la re-avaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la re-avaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Piedrafita Moreno, Ramón. Ingeniería de la automatización industrial. 2a ed. Paracuellos de Jarama: Ra-Ma, 2004. ISBN 8478976043.
- Mandado, Enrique [et al.]. Automatas programables: entorno y aplicaciones. Madrid: International Thomson Paraninfo, 2005. ISBN 8497323289.
- Phillips, Charles L. Digital control system analysis and design. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1984. ISBN 0132120437.
- Ogata, Katsuhiko. Ingeniería de control moderna [en línia]. 5ª ed. Madrid: Pearson Educación, 2010 [Consulta: 19/09/2022]. Disponible a : [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=1259](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1259). ISBN 9788483229552.

### Complementària:

- Seborg, Dale E. [et al.]. Process dynamics and control [en línia]. 4th ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2017 [Consulta: 25/06/2024]. Disponible a : <https://web-p-ebsohost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ehost/ebookviewer/ebook?sid=e60b0ee7-b56f-4f9e-9cd2-f53d9a527780%40redis&vid=0&format=EB>. ISBN 9781119285915.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

Normas IEC 61131