



## Guia docent

### Identificació de l'assignatura

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Assignatura / Grup</b>   | 22427 - Ampliació d'Automatització Industrial / 5                  |
| <b>Titulació</b>            | Grau d'Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica - Quart curs |
| <b>Crèdits</b>              | 6  |
| <b>Període d'impartició</b> | Primer semestre  |
| <b>Idioma d'impartició</b>  | Català   |

### Professors

| Professor/a  | Horari d'atenció als alumnes |            |     |              |            |   |
|--|------------------------------|------------|-----|--------------|------------|---|
|  | Hora d'inici                 | Hora de fi | Dia | Data d'inici | Data de fi | Despatx / Edifici   |
| Francisco Jesús Bonin Font   |                              |            |     |              |            |   |
| <i>Responsable</i>   |                              |            |     |              |            | Cal concertar cita prèvia amb el/la professor/a per a fer una tutoria |
| <a href="mailto:francisco.bonin@uib.es">francisco.bonin@uib.es</a> |                              |            |     |              |            |   |

### Contextualització

L'assignatura Ampliació d'Automatització Industrial és una assignatura obligatòria del pla d'estudis del Grau en Electrònica Industrial i Automàtica. Aquesta assignatura té com a objectiu completar els coneixements prèviament proporcionats per l'assignatura Automatització Industrial, tant en aspectes de disseny i implementació d'automatismes com en la comprensió de l'operativa dels Autòmats Programables Industrials (PLC - Programable Logic Controller). Així mateix, s'introduiran conceptes bàsics de planificació de la producció i de SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition).

La part pràctica de l'assignatura s'enfoca tant al disseny i implementació de sistemes SCADA com a la coordinació de programes de control i la programació avançada de PLCs (ús d'interrupcions, estructures de dades, control de flux, etcètera). Per tant, es completen i amplien els coneixements adquirits a Automatització Industrial.

#### Professorat

##### Francisco Bonin Font

El Dr. Francisco Bonin Font desenvolupa la seva activitat docent al Grau d'Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica i al Grau de Matemàtiques. Aquesta activitat docent es centra en el disseny i desenvolupament de controladors lògics, lògica digital, estructura de computadors i programació.

La seva recerca s'emmarca en el camp de la robòtica mòbil, especialment en l'àmbit de la percepció amb sensors visuals, localització i SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) en entorns submarins. Forma part del grup de Sistemes, Robòtica i Visió de la Universitat de les Illes Balears.

##### Joan Pons



## Guia docent

Enginyer Tècnic en Telecomunicacions en 2001 per la Universitat de les Illes Balears. Professor de la Universitat de les Illes Balears desde 2001 amb la categoria de Associat .

### Requisits

#### Essencials

L'alumne haurà d'haver adquirit coneixements propis de l'assignatura **Automatització Industrial**, molt especialment aquells relacionats amb GRAFCET i la programació de PLCs.

#### Recomanables

Es recomana que l'alumne hagi adquirit els coneixements propis de les assignatures **Introducció a la Informàtica Industrial** i **Xarxes de Comunicació Industrials**.

### Competències

#### Específiques

- \* E15. Coneixements bàsics dels sistemes de producció i de fabricació.

#### Genèriques

- \* T7. Capacitat per a treballar en equip, fins i tot si aquest és multilingüe i multi-disciplinar.
- \* T10. Capacitat per a resoldre problemes aplicant els coneixements a la pràctica.

#### Bàsiques

- \* Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el grau a l'adreça següent: [http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp_basiques/)

### Continguts

En aquest apartat es mostra el temari de l'assignatura dividit en dos blocs. D'una banda, els temes 1, 2, 3, 4 i 5 en els quals s'explicaran els conceptes teòrics i es realitzaran problemes relacionats amb ells. D'altra banda, els temes P1, P2 i P3 on s'explicaran aspectes de programació de PLC i SCADA i es realitzaran exercicis pràctics de programació. Els temes P1, P2 s'explicaran a l'inici del curs, juntament amb la GUIA GEMMA per tal de poder-los aplicar a la realització de la pràctica 1.

#### Continguts temàtics

1. La guia GEMMA
  - \* Conceptes bàsics. Modes i estats.
  - \* Elaboració de la guia.
  - \* Implementació de la guia.
2. L'Autòmat i la seva perifèria
  - \* Interfícies d'Entrada i Sortida

## Guia docent

- \* Sensors i actuadors
  - \* Mòduls HMI
  - \* Comunicacions
3. SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)
- \* Conceptes generals
  - \* Estructura d'un SCADA
  - \* Elements gràfics
  - \* Tags, classes i tipus de dades
  - \* Scripting
  - \* Alarmes i tendències
  - \* Interacció amb el PLC
4. CIM (Computer Integrated Manufacturing)
- \* Models CIM
  - \* Planificació de la producció
  - \* Sistemes PUSH i sistemes PULL. Fabricació JIT (Just In Time).
- P2. Programació de PLC
- \* Grafcets de Control Sequencial i aplicació de la Guia GEMMA.
- P3. SCADA
- \* Introducció al software SCADA.
  - \* Aplicació pràctica dels conceptes de SCADA vists als temes teòrics.

## Metodologia docent

En aquest apartat es descriuen les activitats de treball presencial i no presencial (o autònom) previstes en l'assignatura per a desenvolupar i avaluar les competències establertes anteriorment. Amb el propòsit d'afavorir l'autonomia i el treball personal de l'alumne, l'assignatura forma part del projecte Campus Extens. Aquest projecte incorpora l'ús d'eines telemàtiques per tal d'aconseguir un ensenyament universitari flexible i a distància.

### Activitats de treball presencial (2,4 crèdits, 60 hores)

| Modalitat             | Nom                             | Tip. agr.        | Descripció   | Hores |
|-----------------------|---------------------------------|------------------|--|-------|
| Classes teòriques     | Classes magistrals              | Grup gran (G)    | El professor establirà els fonaments teòrics i pràctics de l'assignatura. El professor també proporcionarà informació sobre els mètodes de treball aconsellables i sobre material didàctic addicional.   | 28    |
| Classes pràctiques    | Classes d'exercicis i problemes | Grup mitjà (M)   | El professor plantejarà exercicis i problemes relacionats amb els continguts de l'assignatura. Aquests exercicis i problemes podran ser resolts a classe pel professor, o bé s'hauran resolt prèviament per l'alumnat i s'analitzaran les possibles solucions a classe. Així mateix, algunes d'aquestes sessions es podran dur a terme als laboratoris davant els automats programables. | 14    |
| Classes de laboratori | Classes de pràctiques           | Grup mitjà 2 (X) | El professor explicarà aspectes pràctics de l'assignatura i proposarà a l'alumnat problemes de caire pràctic a realitzar amb els PLCs del laboratori. Així mateix, durant aquestes sessions el professor comprovarà la correcta realització dels exercicis proposats. No obstant, la realització d'aquestes pràctiques es semi-autònom, que vol dir, les pràctiques les                  | 14    |



## Guia docent

| Modalitat | Nom                 | Tip. agr.     | Descripció  | Hores |
|-----------|---------------------|---------------|---|-------|
|           |                     |               | fan els alumnes en grups de dues persones, amb la guia del professor.   |       |
| Avaluació | Examen parcial (I)  | Grup gran (G) | L'alumne realitzarà un examen aproximadament a meitat de semestre. Aquesta prova permetrà valorar si s'han adquirit els coneixements i competències relacionats amb els continguts de l'assignatura vists fins al moment. Els criteris d'avaluació s'adjuntaran amb l'enunciat de la prova. | 2     |
| Avaluació | Examen parcial (II) | Grup gran (G) | L'alumne realitzarà un segon examen en acabar el semestre en el qual s'avaluaran els continguts de l'assignatura no avaluats al primer examen parcial. Els criteris d'avaluació s'adjuntaran amb l'enunciat de la prova.  | 2     |

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Aula digital.

### Activitats de treball no presencial (3,6 crèdits, 90 hores)

| Modalitat                           | Nom  | Descripció   | Hores |
|-------------------------------------|--|--|-------|
| Estudi i treball autònom individual | Estudi i resolució d'exercicis i problemes | Cada alumne haurà de dedicar cert temps personal a assimilar els continguts teòrics impartits pel professor a les classes magistrals i a resoldre els exercicis i problemes proposats al llarg del curs. Part d'aquests exercicis i problemes seran resolts pel professor o pels alumnes a classe. | 45    |
| Estudi i treball autònom en grup    | Pràctica (I)                               | Al llarg del curs, cada grup de pràctiques format per dues persones haurà de realitzar una pràctica de programació de l'autòmat on es tenen en compte els conceptes de la GUIA GEMMA i dels GRAFCETS de control.   | 25    |
| Estudi i treball autònom en grup    | Pràctica (II)                              | Al llarg del curs, cada grup haurà d'implementar un sistema SCADA on es simularà el control de una estació automatitzada.  | 20    |

### Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

### Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

Es valoraran les competències establertes en l'assignatura aplicant procediments de qualificació a cada activitat proposada com a avaluable. L'assignatura contempla un únic itinerari avaluatiu ("A"). Els alumnes es comprometen a dur a terme totes les activitats incloses en l'itinerari "A". Per tal d'aprovar l'assignatura és imprescindible que es compleixin les següents condicions:

## Guia docent

La mitjana ponderada de les distintes qualificacions de les activitats avaluables ha d'esser major o igual a 5 punts. Els pesos de cada activitat avaluable es mostren a la taula següent.

La puntuació  $0.30 \cdot \text{Examen Parcial(I)} + 0.30 \cdot \text{Examen Parcial (II)}$  ha d'esser igual o superior a 3.

La puntuació  $0.20 \cdot \text{Pràctica(I)} + 0.20 \cdot \text{Pràctica(II)}$  ha d'esser igual o superior a 2.

És a dir, s'ha d'aprovar la part d'exàmens i la part de pràctiques per separat. En cas d'aprovar l'assignatura, la nota es calcularà segons els pesos indicats. En el cas que la Nota d'Exàmens i/o la Nota de Pràctiques siguin inferiors a 5, la nota de l'assignatura es correspondrà amb la nota més baixa de les dues notes esmentades. Respecte a la qualificació de No Presentat, es considerarà Presentat l'alumne que entregui algun dels exàmens parcials o la Pràctica Final.

El període de recuperació serà única i exclusivament al febrer. En particular, si es suspèn l'Examen Parcial (I), aquest no es podrà recuperar al juliol.

En particular, es considera un frau la inclusió en un treball de fragments d'obres alienes presentats de tal manera que es facin passar com a propis de l'estudiant."

### Frau en elements d'avaluació

D'acord amb l'article 33 del Reglament acadèmic, "amb independència del procediment disciplinari que es pugui seguir contra l'estudiant infractor, la realització demostradorament fraudulenta d'algun dels elements d'avaluació inclosos en guies docents de les assignatures comportarà, a criteri del professor, una menysvaloració en la seva qualificació que pot suposar la qualificació de «suspens 0» a l'avaluació anual de l'assignatura".

### Examen parcial (I)

---

|                      |  |
|----------------------|--|
| Modalitat            | Avaluació  |
| Tècnica              | Proves objectives ( <b>recuperable</b> )   |
| Descripció           | L'alumne realitzarà un examen aproximadament a meitat de semestre. Aquesta prova permetrà valorar si s'han adquirit els coneixements i competències relacionats amb els continguts de l'assignatura vistos fins al moment. Els criteris d'avaluació s'adjuntaran amb l'enunciat de la prova. |
| Criteris d'avaluació | Els criteris d'avaluació s'adjuntaran amb l'enunciat de la prova.<br>En aquesta activitat s'avaluaran les competències E15 i T10.  |

Percentatge de la qualificació final: 25%

### Examen parcial (II)

---

|                      |  |
|----------------------|--|
| Modalitat            | Avaluació  |
| Tècnica              | Proves objectives ( <b>recuperable</b> )   |
| Descripció           | L'alumne realitzarà un segon examen en acabar el semestre en el qual s'avaluaran els continguts de l'assignatura no avaluats al primer examen parcial. Els criteris d'avaluació s'adjuntaran amb l'enunciat de la prova. |
| Criteris d'avaluació | Els criteris d'avaluació s'adjuntaran amb l'enunciat de la prova.<br>En aquesta activitat s'avaluaran les competències E15 i T10.  |

Percentatge de la qualificació final: 35%

## Guia docent

### Pràctica (I)

---

|                      |  |
|----------------------|--|
| Modalitat            | Estudi i treball autònom en grup   |
| Tècnica              | Informes o memòries de pràctiques ( <b>no recuperable</b> )  |
| Descripció           | Al llarg del curs, cada grup de pràctiques format per dues persones haurà de realitzar una pràctica de programació de l'autòmat on es tenen en compte els conceptes de la GUIA GEMMA i dels GRAFCETs de control. |
| Criteris d'avaluació | Els criteris d'avaluació s'adjuntaran amb l'enunciat de la prova.<br>En aquesta activitat s'avaluaran les competències E15, T7 i T10.  |

Percentatge de la qualificació final: 15%

### Pràctica (II)

---

|                      |   |
|----------------------|---|
| Modalitat            | Estudi i treball autònom en grup  |
| Tècnica              | Informes o memòries de pràctiques ( <b>recuperable</b> )  |
| Descripció           | Al llarg del curs, cada grup haurà d'implementar un sistema SCADA on es simularà el control de una estació automatitzada.             |
| Criteris d'avaluació | Els criteris d'avaluació s'adjuntaran amb l'enunciat de la prova.<br>En aquesta activitat s'avaluaran les competències E15, T7 i T10. |

Percentatge de la qualificació final: 25%

## Recursos, bibliografia i documentació complementària

---

### Bibliografia bàsica

---

Mandado, E.; Marcos, J.; Fernández, C.; Armesto, J. i Pérez, S. "Autómatas Programables: Entorno y Aplicaciones". Thomson 2007  
V. Sempre Payà, J. Silvestre Blanes, J. Mataix Oltra and J. M. Fuertes Armengol, "PROFIBUS. Un Bus de campo Industrial", Cuadernos CEA-IFAC.  
F. Bonin Font, A. Burguera Burguera, "Ampliació d'Automatització Industrial: Problemes Resolts". Edicions UIB, Col·lecció Material Didàctic.

### Bibliografia complementària

---

Balcells, J. i Romeral, J.L. "Autómatas Programables". Marcombo 1997  
Romera, J.P.; Lorite, J.A. i Montoro, S. "Automatización, Problemas Resueltos con Autómatas Programables". Thomson 2003  
Singh, N. "Computer-Integrated Design and Manufacturing". Wiley 1996