

Any acadèmic	2017-18
Assignatura	22416 - Automatització Industrial
Grup	Grup 5, 2S, GEAM, GEEI
Guia docent	G
Idioma	Català

## Identificació de l'assignatura

<b>Nom</b>	22416 - Automatització Industrial
<b>Crèdits</b>	2,4 de presencials (60 hores) 3,6 de no presencials (90 hores) 6 de totals (150 hores).
<b>Grup</b>	Grup 5, 2S, GEAM, GEEI (Campus Extens)
<b>Període d'impartició</b>	Segon 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
Antonio Burguera Burguera <a href="mailto:antoni.burguera@uib.es">antoni.burguera@uib.es</a>	10:30	11:30	Dilluns	08/01/2018	30/09/2018	236
	20:30	21:30	Divendres	13/09/2017	03/11/2017	Associats
	17:00	18:00	Dijous	06/11/2017	12/01/2018	Associats - Concertar cita prèvia
Joan Pons Mayol <a href="mailto:joan.pons@uib.es">joan.pons@uib.es</a>	10:30	11:30	Divendres	12/02/2018	06/06/2018	Despatx Associats - Concertar cita prèvia.

## Contextualització

L'assignatura Automatització Industrial és una assignatura obligatòria del pla d'estudis del Grau en Electrònica Industrial i Automàtica. S'imparteix al **segon semestre** del **tercer curs**. Aquesta assignatura té com a objectiu proporcionar als estudiants els coneixements bàsics d'automatismes industrials, centrant-se en el funcionament dels Autòmats Programables Industrials (PLC - Programable Logic Controller) i en qüestions de disseny i programació sobre aquests dispositius. La part pràctica de l'assignatura, centrada en l'el·laboració de projectes, s'enfoca en disseny de sistemes de control d'automatismes mitjançant GRAFCET i en la seva implementació mitjançant diagrama de contactes (LD - Ladder Diagram), llista d'instruccions (IL - Instruction List) i diagrames de funcions (FBD - Function Block Diagram).

Professorat:

### Antoni Burguera

El Dr. Antoni Burguera desenvolupa la seva activitat docent al Grau d'Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica, al Grau d'Enginyeria Informàtica, al Màster d'Enginyeria Informàtica i al Màster d'Enginyeria Industrial. Aquesta activitat docent es centra en el disseny i desenvolupament de controladors lògics, control de la producció, estructura de computadors i localització en robòtica mòbil.

## Guia docent

La seva recerca s'emmarca en el camp de la robòtica mòbil, especialment en l'àmbit de la percepció amb sensors acústics i 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 Mayol

És professor associat de la UIB i desenvolupa la seva activitat docent al Grau d'Enginyeria Electrònica Industrial. L'activitat docent es centra en l'electrònica digital, automatització industrial i projectes industrials.

Té experiència laboral en la programació de sistemes digitals i en la programació de microprocessadors. En la instal·lació i programació de sistemes basats en PLC de diferents marques per al control industrial (principalment per al sector hotelier) i amb la programació d'autòmats tipus logo per al control domòtic d'instal·lacions elèctriques.

## Requisits

### Essencials

L'alumne haurà d'haver adquirit coneixements de sistemes combinacionals i seqüencials així com dels aspectes bàsics de sistemes basats en microprocessadors o microcontroladors.

Amb aquest objectiu, als alumnes del **Grau d'Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica** sel's recomana haver cursat les assignatures d'Electrònica Digital i Introducció a la Informàtica Industrial.

Als alumnes del **Grau d'Enginyeria Agroalimentària i del Medi Rural** sel's recomana el següent llibre en qualsevol de les edicions disponibles a la biblioteca.

Thomas L. Floyd, "*Fundamentos de Sistemas Digitales*", Prentice Hall

A continuació es llisten aquells capítols i seccions de l'esmentat llibre que són especialment rellevants per tal que els estudiants del Grau d'Enginyeria Agroalimentària i del Medi Rural puguin realitzar l'assignatura d'Automatització Industrial. La numeració mostrada es correspon amb la setena edició del llibre i pot no coincidir amb la numeració d'altres edicions. Tot i això, els títols de capítols i seccions són prou indicatius per a trobar els continguts en qualsevol de les edicions disponibles.

D'entre els capítols llistats, aquells marcats amb un asterisc (\*) són aquells que es recomana estudiar amb major detall mentre que de la resta de capítols és suficient conèixer els conceptes clau. Així mateix, el llibre proposa exercicis que es recomana resoldre.

### Capítulo 1: Introducción a los Conceptos Digitales

- \* 1.1.- Magnitudes Analógicas y Digitales
- \* 1.2.- Dígitos binarios, niveles lógicos y formas de onda digitales
- \* 1.3.- Operaciones lógicas básicas
- \* 1.4.- Funciones lógicas básicas.

### (\*) Capítulo 3: Puertas lógicas

- \* 3.1.- El inversor
- \* 3.2.- La puerta AND
- \* 3.3.- La puerta OR
- \* 3.4.- La puerta NAND
- \* 3.5.- La puerta NOR

### (\*) Capítulo 4: Álgebra de Boole y simplificación lógica

- \* 4.1.- Operaciones y expresiones booleanas



## Guia docent

- \* 4.2.- Leyes y reglas del álgebra de Boole
- \* 4.3.- Teoremas de DeMorgan
- \* 4.4.- Análisis booleano de los circuitos lógicos
- \* 4.5.- Simplificación mediante el álgebra de Boole
- \* 4.6.- Formas estándar de las expresiones booleanas
- \* 4.7.- Expresiones booleanas y tablas de verdad
- \* 4.8.- Mapas de Karnaugh
- \* 4.9.- Minimización de una suma de productos mediante el mapa de Karnaugh

### Capítulo 6: Funciones de la lógica combinacional

- \* 6.4.- Decodificadores
- \* 6.5.- Codificadores
- \* 6.6.- Convertidores de código
- \* 6.7.- Multiplexores
- \* 6.8.- Demultiplexores

### Capítulo 8: Flip-Flops y dispositivos relacionados

- \* 8.1.- Latches

### Capítulo 9: Contadores

- \* 9.2.- Funcionamiento del contador síncrono
- \* 9.3.- Contador síncrono ascendente/descendente

### Capítulo 14: Introducción a los microprocesadores y computadoras

- \* 14.1.- El microprocesador y la computadora

Aquests continguts són propis de l'assignatura **22497 - Electrònica Digital**, i s'hi veuen, aproximadament, entre la **tercera i la setena setmana del curs**. Aquells alumnes del **Grau d'Enginyeria Agroalimentària i del Medi Rural** que vulguin assistir a les esmentades classes d'Electrònica Digital **poden fer-ho com a oients**, tot i que es recomana parlar prèviament amb el professorat de l'assignatura.

### Recomanables

És recomanable que l'alumne hagi adquirit els coneixements propis de les assignatures de Programació i Regulació Automàtica.

## Competències

### Específiques

- \* E12. Coneixements sobre els fonaments dels automatismes i mètodes de control..
- \* E15. Coneixements bàsics dels sistemes de producció i fabricació..
- \* E29. Capacitat per a dissenyar sistemes d'automatització industrial..

### Genèriques

- \* T1. Capacitat d'anàlisi i síntesi..
- \* T2. Capacitat per a redactar informes i documents..
- \* T10. Capacitat per a resoldre problemes aplicant els coneixements a la pràctica..

## Guia docent

### 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

A continuació es mostren els continguts de l'assignatura. Al costat de cada bloc temàtic s'indica el percentatge de temps que, aproximadament, s'hi dedicarà. Aquest percentatge és purament orientatiu i pot canviar depenent de les particularitats de cada curs i de cada grup.

#### Continguts temàtics

1. Introducció als Controladors Lògics (35%)
  - \* Conceptes generals i revisió de sistemes combinacionals i seqüencials.
  - \* Controladors lògics sense unitat operativa.
  - \* Controladors lògics amb unitat operativa.
  - \* Cicle d'operació de l'autòmat.
2. Sistema Step 7-Micro de programació de PLCs (25%)
  - \* Característiques generals.
  - \* Llenguatge LD de Step 7-Micro (KOP)
  - \* Llenguatge IL de Step 7-Micro (AWL)
  - \* Llenguatge FBD de Step 7-Micro (FUP)
  - \* Aspectes generals de programació segons IEC 1131-3
3. Disseny de Sistemes de Control (25%)
  - \* Mètodes clàssics.
  - \* Disseny basat en GRAFCET.
  - \* Implementació de sistemes dissenyats amb GRAFCET.
4. Operativa d'un PLC (15%)
  - \* Cicle d'operació.
  - \* Els PLC i el control en temps real.

### 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

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	28

Any acadèmic	2017-18
Assignatura	22416 - Automatització Industrial
Grup	Grup 5, 2S, GEAM, GEEI
Guia docent	G
Idioma	Català

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
			sobre els mètodes de treball aconsellables i sobre material didàctic addicional.	
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 autòmats programables.	15
Classes de laboratori	Classes enfocades a l'el·laboració de projectes	Grup mitjà 2 (X)	El professor explicarà aspectes pràctics de l'assignatura i proposarà a l'alumnat exercicis i problemes de caire pràctic a realitzar amb els PLCs del laboratori i enfocades a la realització de projectes amb automatismes industrials. Així mateix, durant aquestes sessions el professor comprovarà la correcta realització dels exercicis proposats.	15
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.	0

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 Campus Extens.

### Activitats de treball no presencial

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	Projecte (I)	Al llarg del curs, els alumnes hauran de realitzar, en grups petits, un projecte de complexitat mitjana-baixa que implicarà la programació de les funcionalitats bàsiques de l'autòmat.	15
Estudi i treball autònom en grup	Projecte (II)	Al llarg del curs, els alumnes hauran de realitzar, en grups petits, un projecte de complexitat mitjana-alta que implicarà el disseny d'un sistema de fabricació automàtic, així com la seva programació sobre autòmats programables. Aquest projecte suposarà l'aplicació dels coneixements adquirits tant durant les classes magistrals com durant les classes enfocades a l'el·laboració de projectes.	30



Any acadèmic	2017-18
Assignatura	22416 - Automatització Industrial
Grup	Grup 5, 2S, GEAM, GEEI
Guia docent	G
Idioma	Català

## 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 mitjançant l'aplicació d'una sèrie de procediments de qualificació a cada activitat proposada com a avaluable. La taula d'aquest apartat descriu, per a cada activitat avaluable, la tècnica d'avaluació que s'aplicarà, la tipologia (recuperable o no recuperable), els criteris de qualificació i el pes en la qualificació total de l'assignatura.

L'assignatura contempla un únic itinerari avaluatiu ("A") adaptat tant per a persones que poden assistir diàriament a classe com per a aquelles persones que no ho poden fer. Els alumnes es comprometen a dur a terme totes les activitats incloses en l'itinerari "A".

Cada activitat es puntuarà numèricament entre 0 i 10. Per tal d'aprovar l'assignatura és imprescindible que es compleixin les següents condicions:

- \* 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.
- \* La puntuació  $0.25 * \text{Examen Parcial (I)} + 0.35 * \text{Examen Parcial (II)}$  ha d'esser igual o superior a 3.
- \* La puntuació  $0.15 * \text{Projecte (I)} + 0.25 * \text{Projecte (II)}$  ha d'esser igual o superior a 2.

És a dir, s'ha d'aprovar la part d'exàmens i la part de projectes 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 Projectes siguin inferiors a 5, la nota de l'assignatura es correspondrà amb la nota més baixa de les dues notes esmentades. L'excepció a aquesta regla és el cas dels alumnes qualificats amb No Presentat. Els casos en que s'aplicarà aquesta qualificació es descriuen a continuació.

Respecte a la qualificació de No Presentat, es considerarà Presentat l'alumne que entregui l'Examen Parcial (II) o el Projecte (II).

Les recuperacions es faran única i exclusivament dins del període de recuperació.

La realització fraudulenta per part de l'estudiant d'algun dels elements d'avaluació comportarà una qualificació de "suspens 0" a l'avaluació anual de tota l'assignatura, a més del procediment disciplinari que es pugui seguir, d'acord amb l'especificat a l'article 33 del Reglament Acadèmic de la Universitat de les Illes Balears.

### 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 vists fins al moment. Els criteris d'avaluació s'adjuntaran amb l'enunciat de la prova.
Criteris d'avaluació	L'alumne realitzarà un examen parcial aproximadament a meitat de semestre. Els criteris concrets d'avaluació s'adjuntaran amb l'enunciat de la prova.



## Guia docent

En aquesta activitat s'avaluen totes les competències específiques i genèriques de l'assignatura.

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	L'alumne realitzarà un segon examen parcial corresponent al temari no avaluat al primer examen parcial. Els criteris concrets d'avaluació s'adjuntaran amb l'enunciat de la prova.

En aquesta activitat s'avaluen totes les competències específiques i genèriques de l'assignatura.

Percentatge de la qualificació final: 35%

### Projecte (I)

Modalitat	Estudi i treball autònom en grup
Tècnica	Informes o memòries de pràctiques ( <b>no recuperable</b> )
Descripció	Al llarg del curs, els alumnes hauran de realitzar, en grups petits, un projecte de complexitat mitjana-baixa que implicarà la programació de les funcionalitats bàsiques de l'autòmat.
Criteris d'avaluació	El Projecte s'avaluarà a partir de l'informe que entregui l'alumne o grup d'alumnes i es podrà complementar amb una verificació davant l'autòmat del correcte funcionament del codi presentat.

En aquesta activitat s'avaluen les competències E12, E29, T1, T2 i T10.

Percentatge de la qualificació final: 15%

### Projecte (II)

Modalitat	Estudi i treball autònom en grup
Tècnica	Informes o memòries de pràctiques ( <b>recuperable</b> )
Descripció	Al llarg del curs, els alumnes hauran de realitzar, en grups petits, un projecte de complexitat mitjana-alta que implicarà el disseny d'un sistema de fabricació automàtic, així com la seva programació sobre autòmats programables. Aquest projecte suposarà l'aplicació dels coneixements adquirits tant durant les classes magistrals com durant les classes enfocades a l'el·laboració de projectes.
Criteris d'avaluació	El Projecte s'avaluarà a partir de l'informe que entregui l'alumne o grup d'alumnes i es podrà complementar amb una verificació davant l'autòmat del correcte funcionament del codi presentat.

En aquesta activitat s'avaluen totes les competències específiques i genèriques de l'assignatura.

Percentatge de la qualificació final: 25%

## Recursos, bibliografia i documentació complementària

### Bibliografia bàsica

Burguera, A. "Automatització Industrial. Problemes Resolts". Edicions UIB. 2016





---

Any acadèmic	2017-18
Assignatura	22416 - Automatització Industrial
Grup	Grup 5, 2S, GEAM, GEEI
Guia docent	G
Idioma	Català

Mandado, E.; Marcos, J.; Fernández, C.; Armesto, J. i Pérez, S. "Autómatas Programables: Entorno y Aplicaciones". Thomson 2007

**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

