

## GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA

### 101233 - AUTOMATITZACIÓ I

#### Informació general

- Tipus d'assignatura : Obligatòria
- Coordinador : Julián Horrillo Tello
- Curs: Segon
- Trimestre: Tercer
- Crèdits: 4
- Professorat:
  - Josep López Xarbau <[jlopezxarbau@tecnocampus.cat](mailto:jlopezxarbau@tecnocampus.cat)>

#### Idiomes d'impartició

- Català

Els softwares utilitzats així com els manuals dels equips utilitzats poden estar en anglès.

#### Competències que es treballen

##### Bàsica

- B1\_ Que els estudiants hagin demostrat tenir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi, que tingui com a base l'educació secundària general, i s'acostumi a trobar a un nivell que, si bé amb el suport de llibres de text avançats, inclogui també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de la vanguardia del seu camp d'estudi
- B2\_ Que els estudiants sàpiguin aplicar els seus coneixements a la seva feina o vocació d'una forma professional i tinguin les competències que es demostren per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi
- B3\_ Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi), per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants de caire social, científic o ètic.

##### Específica

- E12\_ Conèixer els fonaments dels automatismes i dels mètodes de control

##### Bàsiques i Generals

- Coneixement en matèries bàsiques i tecnològiques, que capaciten per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories, adaptació a noves situacions
- Capacitat de resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'enginyeria industrial
-

## Descripció

---

Després d'una breu introducció a l'Automatització, en primer lloc es presenta la tecnologia cablejada elèctrica. És interessant per assimilar els conceptes fonamentals presents en qualsevol altra tecnologia d'automatització. Hi ha una pràctica prevista d'aquest tema.

El gran protagonisme de l'assignatura correspon als autòmats programables. Actualment representen la solució més polivalent i més universalment utilitzada en aplicacions d'automatització.

Conèixer l'estructura i el funcionament d'aquest equips. Com es connecten, com es comuniquen i, sobretot, aprendre a programar aplicacions. Tot això constitueix el gruix de l'assignatura.

També es presenta la tecnologia pneumàtica, ja que és bastant utilitzada en automatització i es combina molt fàcilment amb els autòmats.

La metodologia Grafcet serveix per planificar i estructurar millor la programació de les aplicacions amb autòmats programables.

Es presenten exercicis variats d'automatismes reals que s'han de resoldre programant l'autòmat programable. En les sessions de pràctiques es tracta de comprovar de forma pràctica les solucions d'aquests exercicis.

La major part de les pràctiques seran sobretot de programació d'autòmats programables (Controladors programables d'automatització).

Començarem presentant i coneixent els equips (ControlLogix i CompactLogix) i el software (RSLinx i RSLogix5000) que utilitzarem.

Amb programes senzills aprendrem els passos que cal seguir per programar qualsevol aplicació: configuració d'un projecte, programació (amb instruccions bàsiques que anirem introduint progressivament), declaració de tags, verificació, descàrrega del programa sobre l'equip, posada en RUN, simulació i comprovació del funcionament del programa.

En alguns exercicis connectarem els dispositius d'entrada i de sortida de l'autòmat programable, per veure el funcionament real de l'exercici.

L'assignatura d'Automatització I té un enfocament molt pràctic. No es tracta només d'assimilar uns quants conceptes sinó que també es tracta d'executar uns procediments pràctics per arribar a programar i simular un determinat automàtic. Això inclou, manejar uns softwares, connexions, comunicacions, programació i simulació.

## Resultats d'aprenentatge

---

Els resultats d'Aprenentatge són:

- Analitza i dissenya sistemes de control i automatització industrial. (CE12)
- Utilitza adequadament eines de modelat i simulació. (CE12)
- Redacta textos amb l'estructura adequada als objectius de comunicació. Presenta el text a un públic amb les estratègies i els mitjans adequats. (CE10, CE11, CE12)
- Coneix i posa en pràctica la manera i la dinàmica de treballar en equip. (CE10, CE11, CE12)
- Identifica les pròpies necessitats d'informació i utilitza les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques adequades a l'àmbit temàtic. (CE10, CE11, CE12)
- Porta a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professor, decidint el temps que cal utilitzar en cada apartat, incloent aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades. (CE10, CE11, CE12)
- Coneix una tercera llengua amb un nivell adequat, tant de forma oral com escrita. (CE10, CE11, CE12)

En acabar l'assignatura l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Explicar els conceptes fonamentals d'un sistema automàtic i descriure les principals tecnologies utilitzades.
- Reconèixer i explicar el funcionament dels elements i circuits fonamentals de la lògica cablejada elèctrica, així com dibuixar i interpretar els seus esquemes.
- Reconèixer i explicar el funcionament dels elements fonamentals de les instal·lacions pneumàtiques, així com dibuixar i interpretar els seus esquemes.
- Descriure l'arquitectura d'un autòmat programable, la connexió dels diversos tipus de dispositius d'entrada i de sortida i el funcionament del seu cicle d'operació.
- Utilitzar els softwares d'edició de programes i de comunicació amb els autòmats programables.
- Programar, simular i provar el funcionament d'aplicacions simples d'automatització amb autòmats programables utilitzant les instruccions bàsiques, temporitzadors i comptadors.
- Utilitzar la metodologia Grafcet com a eina per planificar la programació de l'autòmat programable en automatismes seqüencials.

## Metodologia de treball

---

L'assignatura consta de 4 hores setmanals, 2 de les quals són amb grup gran i 2 hores són amb grup petit.

En les classes de grup gran a l'aula es desenvoluparà la matèria teòrica, alternant l'exposició de conceptes teòrics i la resolució d'exercicis.

Les classes de grup petit corresponen a les pràctiques de laboratori o resolució d'exercicis.

Al laboratori els estudiants treballaran en grups de 2 o 3 persones.

Els estudiants disposaran de documentació per seguir l'assignatura: apunts, exercicis i guió de pràctiques.

Els estudiants hauran de dedicar un temps addicional no presencial, a l'estudi, realització de treballs, resolució d'exercicis, treballs previs i informes de les pràctiques, així com a la preparació de les proves escrites.

## Continguts

<b>Títol del contingut 1:</b> <b>Lògica cablejada</b>	
Descripció	Introducció a l'automatització. Introducció als automatismes elèctrics. Dispositius. Automatismes de control de motors elèctrics.
Activitats vinculades	Classes d'explicació teòrica amb resolució d'exercicis. Grup gran. Pràctica 1: Lògica cablejada. Grup petit. Resolució i presentació d'exercicis i treballs. Activitat no presencial. Examen Final. Grup gran.

<b>Títol del contingut 2:</b> <b>Autòmats programables</b>	
Descripció	Introducció als autòmats programables. Arquitectura dels autòmats programables. Sensors i actuadors. Connexió d'entrades i sortides. Funcionament dels autòmats programables. Programació en llenguatge de diagrama de contactes (ladder). Instruccions bàsiques de bit. Temporitzadors i comptadors. Introducció als controladors Logix de Rockwell Automation. Equips de pràctiques CompactLogix i ControlLogix. Configuració de projectes Logix.
Activitats vinculades	Classes d'explicació teòrica amb resolució d'exercicis. Grup gran. Pràctica 2: Instruccions de bit. Grup petit. Pràctica 3: Connexió d'un motor. Grup petit. Pràctica 4: Temporitzadors i comptadors. Grup petit. Resolució i presentació d'exercicis i treballs. Activitat no presencial. Examen Final. Grup gran.

<b>Títol del contingut 3:</b> <b>Programació d'aplicacions amb autòmats programables</b>	
---	--

Descripció	<p>Introducció al software RSLogix5000.</p> <p>Grafcet.</p> <p>Emulador.</p> <p>Exercicis d'aplicació: Exercicis diversos d'automatització (inclouen motors, màquines, semàfors, portes automàtiques, etc.).</p> <p>Pràctiques de la 5 a la 20.</p>
Activitats vinculades	<p>Classes d'explicació teòrica amb resolució d'exercicis. Grup gran.</p> <p>Resolució teòrica de l'exercici (grafcet + ladder). Activitat no presencial.</p> <p>Programació de l'autòmat. Connexions. Simulació del funcionament. Comprovació del correcte funcionament. Grup petit.</p> <p>Examen Final. Grup gran.</p>

**Títol del contingut 4:**

**Pneumàtica**

Descripció	<p>Elements d'una instal·lació pneumàtica.</p> <p>Cilindres, vàlvules i sensors.</p> <p>Esquemes pneumàtics.</p>
Activitats vinculades	<p>Classes d'explicació teòrica amb resolució d'exercicis. Grup gran.</p> <p>Pràctica 14: Plegadora pneumàtica. Grup petit.</p> <p>Pràctica 15: Maqueta pneumàtica. Grup petit.</p> <p>Examen Final. Grup gran.</p>

**Activitats d'aprenentatge**

<b>Títol de l'activitat 1:</b>	
<b>Treballs</b>	
Descripció general	Treballs sobre els continguts dels temes 1 (Lògica cablejada) i 4 (Pneumàtica).
Material de suport	L'enunciat del treball conté les preguntes a desenvolupar.
Lliurable i vincles amb l'avaluació	<p>El treball és un lliurable escrit.</p> <p>Cada un d'aquests dos treballs representa un 10 % de la nota del curs.</p>
Objectius específics	<p>En finalitzar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:</p> <p>Explicar la definició, tipus, constitució, característiques i funcionament dels principals dispositius utilitzats en els automatismes elèctrics i en les instal·lacions pneumàtiques.</p> <p>Representar correctament esquemes elèctrics i esquemes pneumàtics.</p>

**Títol de l'activitat 2:**

**Pràctiques**

Descripció general	<p>El guió de les pràctiques conté 20 pràctiques a realitzar durant tot el curs.</p> <p>Les pràctiques estan relacionades amb els temes teòrics de l'assignatura.</p> <p>La pràctica de lògica cablejada consisteix en el muntatge dels circuits de maniobra i de potència de t automatismes de control de motors asíncrons utilitzant els equips de pràctiques de lògica cablejada i motors d'inducció trifàsics.</p> <p>Les pràctiques amb els autòmats programables són essencialment de programació de l'autòmat programable. Els equips de pràctiques dels controladors programables permeten comprovar el funcionament de l'aplicació programada mitjançant interruptors i leds. En algunes pràctiques (no en totes) es demana connectar els dispositius reals a les entrades i a les sortides de l'autòmat.</p> <p>La pràctica amb la maqueta pneumàtica consisteix en el muntatge del circuit pneumàtic de potència i control de l'aplicació mitjançant l'autòmat programable, la qual cosa inclou la programació i les connexions elèctriques entre l'autòmat i la maqueta pneumàtica.</p> <p>Totes les pràctiques es validen comprovant que el seu funcionament s'ajusta exactament a les especificacions de l'enunciat.</p> <p>Cal lliurar un informe posterior de cada pràctica amb tot el treball desenvolupat per l'estudiant per arribar a solucionar l'exercici; això pot incloure els esquemes de les connexions, la representació graficada i el programa ladder, així com les explicacions adients.</p>
Material de suport	<p>Equipament del laboratori.</p> <p>Guions de les pràctiques.</p> <p>Manualejos dels equips utilitzats.</p>
Lliurable i vincles amb l'avaluació	<p>Treball previ.</p> <p>Validació de les pràctiques.</p> <p>Informes de les pràctiques.</p> <p>La qualificació de les pràctiques representa un 30 % de la nota del curs.</p>
Objectius específics	<p>En finalitzar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:</p> <p>Fer funcionar correctament els diversos equips utilitzats en les pràctiques, connectar-los i interconnectar-los.</p> <p>Utilitzar correctament els softwares de programació i comunicació dels autòmats programables.</p> <p>Comprovar el funcionament de l'aplicació programada.</p>

<b>Títol de l'activitat 3:</b>	
<b>Examen Final</b>	
Descripció general	Prova d'avaluació dels continguts desenvolupats durant tot el curs.
Material de suport	Enunciat de la prova.
Lliurable i vincles amb l'avaluació	<p>Resolució de la prova.</p> <p>La qualificació de la prova representa un 50 % de la nota del curs.</p>
Objectius específics	<p>En finalitzar l'activitat l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:</p> <p>Explicar conceptes teòrics i resoldre exercicis corresponents als temes de tot el curs.</p>

## Sistema d'avaluació

S'ha d'aprovar l'examen final per aprovar l'assignatura. En aquest cas, la qualificació final de l'assignatura es calcularà amb les notes de les activitats avaluable segons la següent ponderació:

Treballs: 20 %

Pràctiques:30 %

Examen Final: 50 %

Els treballs són individuals.

Les pràctiques de laboratori són obligatòries.

Els informes de les pràctiques (per grup) s'hauran de lliurar en la data assenyalada.

L'examen de recuperació permetrà recuperar únicament l'activitat 3 (Examen Final). En aquest cas, la qualificació màxima de l'assignatura serà un 5.

## Recursos

---

### Bàsics

Bibliografies

- Manuals dels equips utilitzats en les pràctiques.
- Safont Sisa, Robert. Apunts d'Automatització. 2018.

### Complementaris

Bibliografies

- Mandado Pérez, Enrique et al. "Autómatas Programables y Sistemas de Automatización". 1ª ed. Marcombo. 2009. ISBN 8426715753.
- Mandado Pérez, Enrique et al. "Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones". 1ª ed. Paraninfo. 2004. ISBN 8497323289.