



Universitat de Lleida

# GUIA DOCENT **MECATRÒNICA I**

Coordinació: ESCOLÀ AGUSTÍ, ALEXANDRE

Any acadèmic 2020-21

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	MECATRÒNICA I			
<b>Codi</b>	102136			
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica	4	OPTATIVA	Presencial
	Grau en Enginyeria Mecànica	4	OPTATIVA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	<b>PRALAB</b>	<b>PRAULA</b>	<b>TEORIA</b>
	<b>Nombre de crèdits</b>	1	2	3
	<b>Nombre de grups</b>	3	1	1
<b>Coordinació</b>	ESCOLÀ AGUSTÍ, ALEXANDRE			
<b>Departament/s</b>	ENGINYERIA AGROFORESTAL			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Cada crèdit o ECTS equival a 25 hores de treball de l'estudiantat. 10 de les quals són presencials (és a dir, són activitats de l'estudiantat amb el professorat) i la resta, 15 hores, són de treball autònom.			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Anglès			
<b>Distribució de crèdits</b>	<p>La distribució dels crèdits és aproximadament la següent:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 40% classe magistral participada</li> <li>- 40% classe en aula d'informàtica amb teoria i exercicis</li> <li>- 18% tallers pràctics</li> <li>- 2% visita tècnica</li> </ul> <p>La distribució pot variar lleugerament d'un curs a l'altre.</p>			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
ESCOLÀ AGUSTÍ, ALEXANDRE	alex.escola@udl.cat	4,8	
POMAR GOMA, JESUS	jesus.pomar@udl.cat	4,8	

## Informació complementària de l'assignatura

Mecatrònica és un concepte recent que neix d'una integració sinèrgica de les àrees de la mecànica, l'electrònica i la informàtica donant lloc als sistemes mecatrònics. El bloc optatiu de Mecatrònica (Mecatrònica I, II i III) proporciona coneixements sobre la tecnologia i les eines necessàries per a abordar el requeriment d'automatitzar tant màquines com processos de fabricació industrial, per tal de dissenyar i implementar equips i processos productius, àgils, eficients i fiables, que donin resposta a les necessitats de la indústria moderna. Concretament, Mecatrònica I aborda, amb una orientació aplicada, els elements clau per al disseny i implementació de sistemes de control automàtic, contemplant:

1. els components físics: sensors i transductors;
2. els components de maquinari informàtic i electrònic;
3. els components lògics relacionats amb el disseny i programació dels sistemes per al processament de la informació, i
4. la integració de tots ells per a la implementació de sistemes reals.

L'aprenentatge es farà mitjançant la resolució de casos pràctics, simulació virtual i l'experimentació amb sistemes reals.

Durant el desenvolupament de les sessions pràctiques al laboratori de Mecatrònica cal tenir en compte la següent informació:

És **OBLIGATORI** que l'alumnat porti els següents equips de protecció individual (EPI) a les pràctiques docents.

- Bata laboratori blava UdL unisex
- Ulleres de protecció
- Guants de protecció mecànica

Poden adquirir-se a través de la botiga Údels de la UdL:

Carrer de Jaume II, 67 baixos  
Centre de Cultures i Cooperació Transfronterera

<http://www.publicacions.udl.cat/>

L'ús d'altres equips de protecció (per exemple taps auditius, mascaretes respiratòries, guants de risc químic o elèctric, etc.) dependrà del tipus de pràctica a realitzar. En aquest cas, el personal docent responsable informará si és necessari la utilització d'EPI's específics.

No portar els EPI's descrits o no complir les normes de seguretat generals que es detallen a sota comporta que

l'estudiant no pugui accedir als laboratoris o hagi de sortir del mateixos. La no realització de les pràctiques docents per aquest motiu comporta una nota de 0 punts en aquella activitat.

## NORMES GENERALS DE SEGURETAT EN LES PRÀCTIQUES DE LABORATORI

- Mantenir el lloc de realització de les pràctiques net i ordenat. La taula de treball ha de quedar lliure de motxilles, carpetes, abrics...
- En el laboratori no es pot anar amb pantalons curts ni faldilles curtes.
- Portar calçat tancat i cobert durant la realització de les pràctiques.
- Portar el cabell llarg sempre recollit.
- Mantenir les bates cordades per protegir enfront d'esquitxades i vessaments de substàncies químiques.
- No portar polseres, penjolls o mànigues amples que puguin ser atrapats pels equips, muntatges...
- Evitar portar lents de contacte, ja que l'efecte dels productes químics és molt més gran si s'introdueixen entre la lent de contacte i la còrnia. Es pot adquirir un cobre-ulleres de protecció.
- No menjar ni beure dins el laboratori.
- Està prohibit fumar dins dels laboratoris.
- Rentar-se les mans sempre que es tingui contacte amb algun producte químic i abans de sortir del laboratori.
- Seguir les instruccions del professor i dels tècnics de laboratori i consultar qualsevol dubte sobre seguretat.

Per a major informació es pot consultar el manual d'acollida del Servei de Prevenció de Riscos Laborals de la UdL que es troba a: <http://www.sprl.udl.cat/alumnes/index.html>

## Objectius acadèmics de l'assignatura

1. Donar a conèixer les bases tecnològiques en què es fonamenta l'automatització i el control d'equips i processos industrials basat en les TIC.
2. Donar a conèixer els elements bàsics que constitueixen un sistema de control automàtic de l'àmbit mecatrònic.
3. Donar a conèixer i saber aplicar els sensors i transductors com a dispositius per a l'adquisició automàtica de dades.
4. Introduir i saber aplicar la metodologia de disseny i implementació amb suport informàtic, sistemes de control automàtic i automatismes industrials.
5. Introduir i aplicar tècniques de prototipat, simulació i instrumentació virtual per facilitar la implementació de sistemes reals.
6. Saber aplicar els coneixements adquirits en la implementació de projectes reals de control automàtic i automatització.

## Competències

Competències bàsiques i generals

GEEIA28. Coneixement aplicat d'informàtica industrial i comunicacions.

GEEIA29. Capacitat per dissenyar sistemes de control i automatització industrial.

Competències específiques

GEEIA-EPS31. Coneixements aplicats a sistemes de mesura i actuadors industrials.

GEEIA-EPS32. Capacitat per dissenyar i implementar sistemes de control i automatització de sistemes mecànics.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

Aquest és el contingut general de l'assignatura. Es proporcionarà una planificació específica detallada per a cada curs a la secció de Recursos del Campus Virtual al començament del curs. La planificació contindrà la distribució

dels crèdits en les diferents activitats i les dates, els llocs i els professors de cadascuna

## **Mòdul 0. Mecatrònica i Sistemes Mecatrònics.**

Definicions bàsiques. Elements claus. Present i futur. Desenvolupament i organització docent del Bloc Optatiu Mecatrònica.

## **Mòdul 1. Bases tecnològiques de l'automatització i el control d'equips i processos industrials.**

**1.1. Conceptes introductoris.** Automatisme i automatització. Concepte de procés y accions de control basat en les TIC. Bases del control automàtic: (1) mesura de variables físiques; (2) processament de dades i (3) generació de senyals de control. Aplicació dels sistemes digitals a la implementació del control automàtic. Sistemes de control automàtic amb comportament intel·ligent.

Exemples.

**1.2. Sensors i Transductors: dispositius per ala mesura de variablesi fenòmens físics.** Conceptes. Classificació. Tipus de senyals. Conversió A/D i D/A. Condicionament de senyals. Exactitud. Origen i tipus d'error. Calibratge. Sensors d'utilització freqüent en automatització industrial.

### ***Taller 1. Experimentant amb sensors***

**1.3. Control electrònic de processos.** Concepte de control de sistemes i processos industrials. Tipus de sistemes de control. Sistemes en bucle obert i tancat. Bases del control automàtic i l'automatització. Accions de control. Control PID: proporcional, derivatiu i integral.

**1.4. Sistemes de control automàtic.** Principals components de naturalesa física: sensors, actuadors i controladors digitals. Principals sistemes de maquinari: (1) sistemes basats en PC, (2) autòmats programables/PLCs, (3) PACs i (4) Microcontroladors. Sistemes distribuïts. Xarxes, Busos de comunicació i transmissió de dades. Aplicacions.

## **Mòdul 2. Disseny i Implementació de sistemes de control automàtic**

**2.1 Control mitjançant lògica digital.** Funcions lògiques: deducció i reducció. Circuits combinacionals i circuits seqüencials. Automatització amb circuits integrats. Prototipatge amb circuits integrats.

### ***Taller 2. Control de sistemes mitjançant lògica digital***

**2.2. Control mitjançant autòmats programables.** Control mitjançant autòmats programables. Tipus d'autòmats. Llenguatges de programació. Funcionalitats. Resolució d'un cas pràctic.

### ***Taller 4. Control d'un sistema de subministrament d'aigua mitjançant un PLC***

**2.3. Control mitjançant sistemes electrònics informatitzats**

Bases de la programació informàtica de sistemes de control i d'automatismes. Avenços i llenguatges de programació d'última generació. Programari: conceptes, dades i variables i estructures de suport al processament informatitzat. Programació visual i programació gràfica. Instrumentació virtual. Llenguatge de programació "G". Metodologies de programació de sistemes de control. Emmagatzematge i recuperació de dades: creació de codi reutilitzable. Llibreries de codi. Tècniques i utilitats de depuració de programes. Resolució de casos pràctics de monitoratge i control.

**Taller 3A. Caracterització i control d'una bomba de calor termoelèctrica i Taller 3B. Control automàtic d'un micro-hivernacle**

**2.4. Tècniques per al disseny i Implementació de sistemes de control.** Anàlisi d'aplicacions. Estructuració, modularització i altres tècniques. El concepte d'estructures fonamentals de programació. Implementació de fórmules i equacions. Aplicació de la metodologia del desenvolupament incremental. Desenvolupament d'un primer projecte.

**2.5. Desenvolupament de sistemes de control.** Anàlisi de requisits i prototipatge incremental. Aprenentatge mitjançant desenvolupament d'aplicacions reals. Integració de components hardware i software. Busos i comunicacions entre dispositius. Realització de projectes.

**Taller 5. Control de velocitat d'un sistema motoritzat**

**Mòdul 3. Integració de tecnologies: realització d'un projecte.**

Resolució d'un problema i proposta de projecte d'automatització. Desenvolupament del projecte per fases: anàlisi de requisits; disseny del sistema; implementació

## Eixos metodològics de l'assignatura

La docència s'impartirà en modalitat mixta, combinant sessions virtuals teòrico-pràctiques amb sessions presencials pràctiques en aula d'informàtica i tallers pràctics al Laboratori de Mecatrònica (CREA 1.19).

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Es carregarà una planificació detallada de l'assignatura a la secció de Recursos del Campus Virtual a principi de curs. La planificació contindrà la distribució dels crèdits en les diferents activitats i les dates, els llocs i els professors de cadascuna.

## Sistema d'avaluació

L'avaluació de l'assignatura es farà d'acord amb la Normativa d'avaluació aprovada per la UdL. Aquesta normativa estableix que l'avaluació estàndard és l'Avaluació contínua. En aquesta assignatura, això significa que es tindran en compte fins a 4 notes.

Els Mòduls 0 i 1 i part del Mòdul 2 seran avaluats mitjançant un examen tipus test.

Part del Mòdul 1 i el Mòdul 2 s'avaluaran amb diversos exercicis introduïts a les classes i finalitzats pels

estudiants de forma autònoma i amb 5 tallers experimentals realitzats en grups.

Finalment, el Mòdul 3 i parts de la resta de mòduls seran avaluats amb un projecte d'automatització que es lliurarà com un document escrit i es defensarà oralment. **L'assistència a totes les activitats d'avaluació és estrictament obligatòria.**

El pes de totes les activitats d'avaluació es descriu a la taula següent:

Tipus d'activitat	Procediment	Pes qualificació (%)
<b>Examen dels Mòduls 0 i 1</b>	Exament tipus test	<b>20</b>
<b>Problemes i casos proposats basats en continguts de les sessions de teoria i practiques</b>	Lliurament casos pràctics resolts	<b>20</b>
<b>Tallers experimentals Laboratori</b>	Lliurament dossier de síntesi dels Taller	<b>25</b>
<b>Treball/ Projecte d'automatització</b>	Lliurament memòria i exposició del projecte	<b>35</b>
Visites tècniques		
<b>Total</b>		<b>100</b>

Per a aprovar l'assignatura s'ha d'obtenir una nota global de 5 o més punts. La nota global s'obté sumant les notes de les diferents activitats d'avaluació ponderades segons la taula anterior. No obstant això, per tal de poder sumar les notes, cal obtenir un mínim del 40% de la nota màxima en totes les activitats. Si hi ha una sola activitat amb una nota inferior, l'assignatura quedarà suspesa amb una nota global màxima de 4 punts sobre 10. Les úniques activitats que es poden recuperar en cas de no superar el 40% mínim són l'examen i el projecte d'automatització.

Si algun estudiant no pot seguir el procés d'avaluació contínua, cal que es posi en contacte amb el coordinador de l'assignatura a l'inici de les classes.

Per tal d'avaluar de manera justa tot l'estudiantat, es perseguirà exhaustivament el plagi. Qualsevol activitat plagiada serà valorada amb 0 punts.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia bàsica

[Introducción a la mecatrónica y los sistemas de medición. David G. Alciatore, Michael B. Hstand. McGraw-Hill. 2008. 3ª ed.](#)

[Mechatronics: a foundation course. Clarence W. de Silva. CRC. 2010.](#)

[Introduction to mechatronics and measurement systems. Michael B. Hstand and David G. Alciatore. WCB/McGraw-Hill. 1999.](#)