



# Guia docent

## 820227 - IEEIA - Instrumentació Electrònica

Última modificació: 08/07/2024

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Barcelona Est  
**Unitat que imparteix:** 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

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

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** FRANCISCO CASELLAS BENEYTO

**Altres:** FRANCISCO CASELLAS BENEYTO  
XAVIER ROSET JUAN  
IGNACIO MORAGUES RODRÍGUEZ

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Coneixements de circuits i sistemes amb components elèctrics i electrònics. Les pròpies de les assignatures obligatòries dels nivells (quadrimestres) precedents.

Aprenentatge autònom, nivell 2

### REQUISITS

---

SISTEMES ELECTRÒNICS - Prerequisit  
TEORIA DE CIRCUITS I MÀQUINES ELÈCTRIQUES - Prerequisit

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

---

#### Específiques:

1. Coneixements aplicats d'instrumentació electrònica.

#### Transversals:

2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

La docència que s'imparteix en l'assignatura es divideix en dos tipus:

- A l'aula, en grup gran. Dues classes expositives per setmana, que inclouen el contingut teòric basat en classe magistral, com a presentacions organitzades en diferents temes, incloent-hi exemples autocontinguts. També s'inclou unes col·leccions d'exercicis organitzats per temes, provinents d'exàmens de cursos anteriors, proposats a l'aula i resolts de manera individual per l'estudiant fora de l'aula. A causa de limitacions temporals solament es revisaran a classe algun d'aquests exercicis.

- Al laboratori, en grup reduït. Una classe quinzenal de dues hores, que inclouen tant les pràctiques, com el treball cooperatiu presencial, que és el treball de l'assignatura, AA. Les pràctiques es realitzen en grup d'un o dos estudiants i el treball de l'assignatura, AA, en grup de tres a cinc estudiants.

El AA serà un treball cooperatiu semipresencial basat en autoaprenentatge, amb orientació a PBL (Problem Based Learning), serà explicat i detallat durant una de les hores en classe de teoria.

Fora de l'aula i del laboratori, es desenvoluparà el treball individual per als exercicis i estudis, i el treball en grups reduïts, per a la preparació de les pràctiques la preparació i el desenvolupament del AA.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Formació de l'estudiant en el coneixement dels instruments, equips i sistemes electrònics de mesura.

1. Conèixer les definicions i els diferents tipus de variables elèctriques i no elèctriques.
2. Conèixer el Sistema Internacional d'Unitats i l'assignació de valors amb unitats per a les variables mesurades.
3. Coneixement i comprensió del funcionament dels instruments electrònics i sistemes d'adquisició de senyals al laboratori i a la indústria.
4. Saber utilitzar els sensors amb equips de mesura electrònics.
5. Conèixer i saber aplicar la normativa de seguretat elèctrica, d'EMC i de sostenibilitat amb els equips electrònics de mesura a la indústria i al laboratori.
6. Saber sintetitzar i implementar sistemes d'adquisició basats en sensors i altres dispositius electrònics al laboratori i a la indústria.

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### 1. Introducció a l'assignatura d'instrumentació electrònica

**Descripció:**

Indicar com s'han de desenvolupar els continguts de l'assignatura i la metodologia utilitzada per a la seva avaluació.

**Objectius específics:**

Entendre el funcionament de l'assignatura i saber la metodologia per a l'avaluació.

**Activitats vinculades:**

Exercici/exemple sobre l'estructura en blocs d'un sistema d'adquisició.

**Dedicació:** 1h

Grup gran/Teoria: 1h

### 2. Mesurament i anàlisi de senyals bàsics

**Descripció:**

Senyals. Variables elèctriques i no elèctriques. Cadena de mesurament. Unitats i errors en la medició. Incertesa en el procés de mesurament. Patrons de mesurament. Conversió entre variables analògiques i numèriques.

**Objectius específics:**

L'estudiant ha d'entendre i serà capaç de definir:

- Les diferents variables físiques, les unitats de mesura i els errors que intervenen en el procés de mesurament.
- Els elements que determinen la cadena de mesurament.

**Activitats vinculades:**

Problemes sobre senyals elèctrics, unitats i errors en els mesuraments.

Pràctiques: Sessió explicativa dels equips al laboratori i dels senyals que controlen-mesuren els equips.

**Dedicació:** 9h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 4h



### 3. Instruments Bàsics

#### Descripció:

Estructura funcional i operativa dels diferents instruments i equips de mesura de mesura per senyals elèctrics. Polímetres i ponts de mesura. Oscil·loscopis. Senyals en el domini del temps i la freqüència. Equips de laboratori. Contador universal. Referències de senyal. Generadors de senyal. Mesures de potència i energia. Comptadors per potència i energia. Sistemes electrònics d'adquisició d'informació.

#### Objectius específics:

L'estudiant ha d'entendre i serà capaç de definir:

- L'estructura i comportament dels instruments electrònics bàsics de mesurament.
- La interconnexió i utilització dels equips electrònics de laboratori per a la mesurament.
- Els senyals que intervenen en l'operativa dels equips electrònics de mesurament.

#### Activitats vinculades:

Problemes sobre quantificació de senyals mitjançant diferents instruments de mesurament electrònics.

Pràctiques "Multímetres AC i DC", "Convertidor A/D amb connexió USB", "Generadors de Funcions i Oscil·loscopi Digital " i "Oscil·loscopi Digital"

Treball en grup, disseny i implementació d'un equip de mesura o d'un procés de mesura, mitjançant instruments electrònics de mesura i sensors electrònics.

**Dedicació:** 85h

Grup gran/Teoria: 21h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 56h

### 4. Sistemes de mesura

#### Descripció:

Sensors. Principis de funcionament dels transductors i aplicacions. Interferències i soroll en els sistemes, tècniques i mètodes de reducció.

Aplicacions: Instrumentació virtual. Interconnexió d'instruments i equips de mesura. Disseny de sistemes per a mesurar.

Especificacions i conceptes bàsics de la compatibilitat electromagnètica, EMC, aplicats a sistemes de mesura. Distributed sensors networks systems.

#### Objectius específics:

L'estudiant ha d'entendre i serà capaç de definir:

- Els principis de funcionament dels sensors utilitzats per a mesurar, mitjançant instruments electrònics i sistemes d'adquisició de senyals.
- Els circuits bàsics per al condicionament del senyal a mesurar.

#### Activitats vinculades:

Problemes sobre la mesura de senyals no elèctriques amb sensors, instruments de mesura electrònics i sistemes d'adquisició de dades.

Pràctica "Fotodíode com a Sensor de Llum: Construcció d'un luxòmetre".

Sessió lliure d'accés al laboratori de pràctiques.

**Dedicació:** 54h

Grup gran/Teoria: 20h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 30h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

L'avaluació del curs es basa en les proves d'avaluació, amb continguts teòrics i exercicis, en les pràctiques de laboratori i en el treball d'aprenentatge autònom, AA.

Per a la qualificació APTÉ s'ha d'obtenir una nota igual o superior a 5,0.

En la part pràctica de l'assignatura, pràctiques de laboratori i el treball autònom de l'assignatura, AA. S'avaluarà el treball de laboratori i el seu informe escrit. Per a les pràctiques serà una fitxa de laboratori amb els assajos a realitzar, també es pot avaluar altres aspectes com la preparació de la pràctica o proves de seguiment. Per al treball de l'assignatura, AA, seran els assajos en el laboratori i el seu informe en format pòster. Si no es realitzen les pràctiques o el treball de l'assignatura, la qualificació de l'assignatura serà, com a màxim, Suspens 3,5.

Els pesos assignats a cada part són els següents:

- Control parcial de teoria i problemes: 20%
- Aprenentatge autònom: 20%
- Pràctiques: 20%
- Control final de teoria i problemes: 40%

Pel nombre de proves d'avaluació de l'assignatura, amb els pesos de cadascuna, i d'acord amb la Normativa d'Avaluació i Permanència dels estudis de grau i màster de l'EEBE, aquesta assignatura es considera de marcada metodologia d'avaluació continuada, per tant, no està subjecta a reavaluació.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

En els controls, parcial i final, només es poden consultar apunts manuscrits per a la resolució dels problemes.

És obligatori haver realitzat les pràctiques de l'assignatura. És obligatori haver realitzat el treball d'aprenentatge autònom de l'assignatura.

Cal portar el DNI o un altre document identificatiu el dia dels diferents controls.

D'acord amb el Codi Ètic de la UPC (acord CG/2022/02/30 del Consell de Govern), apartat 4.2, L'estudiantat, "... ha d'aprofitar de manera eficient i responsable tots els recursos que la Universitat posa a la seva disposició, ja siguin materials o immaterials. Així doncs, no només ha d'esforçar-se per assolir el nivell més alt de coneixements, sinó que també ha de tenir una consideració especial pel caràcter públic dels recursos que la societat inverteix en la seva formació. Ha de mantenir una actitud participativa en totes les activitats formatives, ha de facilitar la tasca del professorat i ha de participar activament en el processos d'avaluació del professorat. També ha de posar en valor el seu esforç personal en totes les actuacions, ha de provar la seva honradesa i integritat en els actes d'avaluació, i ha de promoure aquestes actituds entre els companys d'estudi".

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Pallàs Areny, Ramón. Instruments electrònics bàsics. Barcelona: Marcombo, DL 2008. ISBN 9788426714848.
- Pérez García, Miguel Àngel. Instrumentación electrónica. 1ª ed. Madrid: Paraninfo, 2014. ISBN 9788428337021.

### Complementària:

- Manuel Lázaro, Antonio [et al.]. Problemas resueltos de instrumentación y medidas electrónicas. Madrid: Paraninfo, 1994. ISBN 8428321418.
- Pallàs Areny, Ramón; Casas, Òscar; Bragós Bardia, Ramon. Sensores y acondicionadores de señal : problemas resueltos. Barcelona: Marcombo, cop. 2008. ISBN 9788426714947.
- Wolf, Stanley; Smith, Richard F. M. Student reference manual for electronic instrumentation laboratories . 2nd ed. Upper Saddle River : Pearson Education, cop. 2004. ISBN 0130421820.
- Pallàs Areny, Ramon. Sensores y acondicionadores de señal. 4a ed. Barcelona [etc.]: Marcombo Boixareu, cop. 2003. ISBN 8426713440.
- Pallàs Areny, Ramon. Adquisición y distribución de señales. [Reimpr.]. Barcelona: Marcombo, DL 2008. ISBN 9788426709189.



## RECURSOS

---

### **Altres recursos:**

Tota la documentació i recursos disponibles del curs (diapositives, exercicis guiats, plantilles, rúbriques d'avaluació, realimentacions, enquestes, programaris, etc.) es troba disponible al campus virtual de la assignatura.