



## FITXA IDENTIFICATIVA

### DADES DE L'ASSIGNATURA

**Codi:** 34938

**Nom:** Sistemes electrònics d'instrumentació i mesura

**Cicle:** Grau

**Crèdits ECTS:** 6

**Curs acadèmic:** 2025-26

### TITULACIONS

Titulació	Centre	Curs	Període
1404 - Grau d'Enginyeria Electrònica Industrial	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	3	Primer quadrimestre

### MATÈRIES

Titulació	Matèria	Caràcter
1404 - Grau d'Enginyeria Electrònica Industrial	Sistemes electrònics	OBLIGATÒRIA

### COORDINACIÓ

RAMIREZ MUÑOZ DIEGO

## RESUM

Es tracta d'una assignatura obligatòria de caràcter quadrimestral que s'impartix en el tercer curs del Grau d'Enginyeria Electrònica Industrial amb un total de 6 crèdits ECTS. Amb esta assignatura es pretén que l'alumne conega les possibilitats reals dels equips electrònics bàsics que es poden trobar en un laboratori i aprenga a realitzar mesures correctes de variables de naturalesa elèctrica i no elèctrica. Així mateix, es descriuen els sistemes d'adquisició i distribució de dades, el maquinari i programari que configura un sistema d'instrumentació virtual i alguns dels equips electrònics de caràcter específic com l'analitzador d'espectres i equips per a la mesura de senyals de baix nivell.

## CONEIXEMENTS PREVIS

### RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### ALTRES TIPUS DE REQUISITS

És molt convenient que els alumnes tinguen coneixements d'anàlisi i càlcul matemàtic, anàlisi de circuits i



sistemes lineals, i components i circuits analògics i digitals.

## COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENTATGE

-

CE2 - Coneixement dels fonaments i aplicacions de l'electrònica analògica

CE5 - Coneixement aplicat d'instrumentació electrònica.

CE6 - Capacitat de dissenyar sistemes electrònics analògics, digitals i de potència.

CG3 - Coneixement en matèries bàsiques i tecnològiques, que els capacite per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories, i els dote de versatilitat per adaptar-se a noves situacions.

CG4 - 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 (amb la tecnologia específica d'electrònica industrial)

CG6 - Capacitat per al maneig d'especificacions, reglaments i normes d'obligat compliment.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Principis generals dels sistemes de mesura.

Conceptes generals i terminologia. Característiques dels sistemes de mesura. Errors en les mesures.

### 2. El multímetre digital.

Descripció general d'un multímetre digital. Etapes fonamentals. Especificacions tècniques més rellevants.

### 3. El generador de senyal.

Introducció. Especificacions tècniques més rellevants. Generació de senyals bàsics. Generació de senyals arbitraris. Generació de formes d'ona arbitràries.

### 4. L'oscil·loscopi.



Introducció. El sistema vertical. El sistema horitzontal. El sistema de dispar. Oscil·loscopis analògics i digitals. Sondes d'oscil·loscopi.

## 5. Circuits per a la mesura d'impedàncies RLC.

Introducció. Mesura de resistències: ponts de contínua (Wheatstone i Kelvin). Mesura de capacitats i inductàncies.

## 6. Sensors i circuits condicionadors.

Sensors resistius (RTD, termistors i galges), amplificador diferencial i d'instrumentació, sensors capacitius (el condensador variable i diferencial), pseudo-ponts, fotodíodes, convertidors corrent-tensió.

## 7. Etapes d'entrada en l'adquisició de senyals.

Introducció. Referències de tensió. Interruptors, multiplexors analògics i aplicacions. Amplificadors de mostreig i retenció.

## 8. Sistemes d'adquisició i distribució de senyals.

Conceptes. Components en un sistema d'adquisició i distribució de senyals (SAS-SDS). Topologies en un SAS. Topologies en un SDS. Targetes d'adquisició i distribució de senyals: maquinari, programari i aplicacions. Fonts d'error i calibratge en l'adquisició de senyals. Sistemes d'instrumentació.

## 9. Laboratori

- 1 Mesures amb el multímetre digital.
- 2 Ús i familiarització de l'oscil·loscopi i del generador de funcions arbitràries.
- 3 Sensat i condicionament de temperatura per mitjà de termorresistència de platí.
- 4 Cèl·lula de càrrega i amplificador d'instrumentació.
- 5 Tecnologies de sensat del corrent elèctric.
- 6 Introducció al control d'equips electrònics utilitzant Labview.

## VOLUM DE TREBALL (HORES)

### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Teoria	20,00



Pràctiques a l'aula	20,00
Laboratori	20,00
<b>Total hores</b>	<b>60,00</b>

### ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	24,00
Estudi i treball autònom	0,00
Preparació de classes	55,00
Preparació d'activitats d'avaluació	11,00
Resolució de casos pràctics	0,00
<b>Total hores</b>	<b>90,00</b>

### METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura s'estructura entorn de quatre eixos: les sessions de teoria- problemes, les tutories, la presentació de proves d'avaluació contínua i la presentació de documentació tècnica amb les proves realitzades en les pràctiques.

#### **Aprentatge en grup amb el/la professor/a** (CG3, CG4, CG6, CE2, CE6)

Pel que fa a l'aprenentatge en grup amb el professor/a (sessions de teoria i problemes), s'utilitzarà el model de lliçó magistral. En les sessions de problemes, el professor/a explicarà una sèrie de problemes-tipus gràcies als quals l'alumnat aprendrà a identificar els elements essencials del plantejament i la resolució dels problemes. En aquestes sessions s'utilitzarà també el mètode participatiu amb la finalitat d'afavorir la comunicació entre els estudiants i estudiants/professor. Per a això, prèviament el professor/a indicarà quin dia es va a dedicar a la resolució de problemes i quins problemes es pretenen resoldre, perquè així l'alumne/a pugua assistir a aquestes classes amb el plantejament dels problemes preparat.

#### **Tutories** (CG3, CG4, CG6)

Els i les alumnes disposaran d'un horari de tutories la finalitat de les quals és la de resoldre problemes, dubtes, orientació en treballs, etc. L'horari d'aquestes tutories s'indicarà a l'inici del curs acadèmic.

#### **Estudi individual** (CG3, CG4, CG6, CE6)

L'alumnat lliurarà la resolució d'una sèrie de proves d'avaluació contínua. Aquestes proves han de ser resoltes exclusivament pels alumnes sense ajuda alguna del professor/a.

#### **El treball en grup amb els companys** (CG3, CG4, CG6, CE2, CE5, CE6)

Les sessions de laboratori estaran organitzades entorn de grups formats preferentment per dues persones que hauran de planificar-se per realitzar el disseny, muntatge i les diferents proves experimentals. En qualsevol moment, si el professor ho creu convenient, el grup de treball es pot separar per a que cada



membre treballa de manera individual. Cada pràctica combina dos tipus de qüestions o activitats (experimentals i teòriques), la durada programada per a la seva resolució és de 3 hores.

### **Materials docents disponibles**

Per poder portar a bon terme la metodologia docent descrita l'alumne/a disposarà a l'Aula Virtual, al llarg del curs acadèmic, dels següents documents:

**Guia Docent**, ofereix els elements informatius suficients com per determinar què és el que es pretén que aprengua l'alumne, com es va a fer, baix quines condicions i com va a ser avaluat.

**Presentacions** de cadascun dels temes del curs.

**Butlletí** de problemes de cada lliçó.

**Proves d'Avaluació Contínua (PECs)** de cadascuna de les lliçons.

**Els Guions de les diferents Pràctiques de Laboratori.**

## **AVALUACIÓ**

Tant en primera com en segona convocatòria s'avaluarà l'aprenentatge de la part de teoria i de la part de laboratori, amb un pes sobre la nota final del 60% i el 40% respectivament. Per a fer una mitjana de les notes de teoria i de laboratori serà necessari que la nota de cadascuna d'elles per separat siga igual o superior a 4.

### **Obtenció de la nota de Teoria (CG3, CG4, CG6, CE2, CE6)**

- En la **primera convocatòria**, la nota de teoria sorgirà com a resultat de:

1. La realització en les dates indicades en el calendari oficial, d'una prova escrita. Aquesta prova constarà de quatre o cinc qüestions de caràcter pràctic relacionades amb els continguts del temari i amb dificultat similar a les qüestions i problemes realitzats en classe, així com els proposats en les proves d'avaluació contínua.
2. Com avaluació formativa, l'estudiantat lliurarà en la data indicada pel professorat unes proves d'avaluació contínua (PECs).

Es realitzaran al llarg del curs i tenen caràcter no presencial. Estaran formades per qüestions de caràcter pràctic relacionades amb els continguts del temari. Aquestes proves han de ser enviades en un únic arxiu i en format PDF abans de la data indicada per el professorat. Altres formats seran retornats. Qualsevol de les PECs proposades no lliurades en termini i forma puntuaran amb un zero



en el còmput de la quantitat  $PECs_{mitjana}$ .

Sempre que la nota de la prova escrita siga igual o superior a 4, la nota de teoria s'obtindrà d'acord amb la següent expressió:

$$\text{Teoria} = 0,8 \times \text{Prova escrita} + 0,2 \times PECs_{mitjana}$$

Si la nota de la prova escrita és inferior a 4 esta deurà recuperar-se en la 2<sup>a</sup> convocatòria.

- En la **segona convocatòria**, la nota de teoria sorgirà com a resultat de:

La realització en les dates indicades en el calendari oficial, d'una **prova escrita**. Aquesta prova constarà de quatre o cinc qüestions de caràcter pràctic relacionades amb els continguts del temari i amb dificultat similar a les qüestions i problemes realitzats en classe, així com els proposats en les proves d'avaluació contínua.

D'aquesta forma, la nota de teoria s'obtindrà d'acord amb la següent expressió:

$$\text{Teoria} = \text{Prova escrita}$$

Es recorda que tant en primera com en segona convocatòria per a fer una mitjana de les notes de teoria i de laboratori serà necessari que la nota de cadascuna d'elles per separat siga igual o superior a 4. S'avaluarà l'aprenentatge de la part de teoria i de la part de laboratori, amb un pes sobre la nota final del 60% i el 40% respectivament.

### **Obtenció de la nota de Laboratori (CG3, CG4, CG6, CE2, CE5, CE6)**

**Nota:** L'assistència a les sessions de laboratori és obligatòria i en tot cas haurà de satisfer l'especificat en el punt 9, art. 6 del Reglament d'avaluació i qualificació de la Universitat de València per a títols de Grau i Màster. En funció de les característiques pròpies de la pràctica es requerirà per part del professorat de laboratori la presentació, prèvia a l'entrada en ell, de certs càlculs i dissenys necessaris per a la realització de l'experiència. No s'entrarà a realitzar la pràctica si no s'han realitzat aquests càlculs i dissenys prèviament.

- En la **primera convocatòria** la nota de laboratori sorgirà a partir de les dues avaluacions següents:

1. Nota de la Sessió de Pràctiques (SP), que puntua un 60% de la nota de laboratori. En ella s'avaluarà la destresa demostrada, l'interès en el muntatge, el domini en l'ús dels equips de laboratori i desenvolupament de la pràctica al llarg de la sessió.

2. Nota de les activitats experimentals i qüestions complementàries proposades en la pràctica (AE) que hauran de ser lliurades en la data indicada pel professorat. Es valorarà l'organització i claredat en la presentació i dissenys realitzats. Aquesta nota puntuarà un 40% de la nota de



laboratori.

D'aquesta manera la nota de laboratori s'obtindrà d'acord amb la següent expressió:

$$\text{Laboratori} = 0,6 \times \text{SP} + 0,4 \times \text{AE}$$

- En la **segona convocatòria** l'estudiantat deurà:

- Lliurar resultats tots els dissenys, activitats no presencials i complementàries proposades (AE). Aquestes puntuaran un 40% de la nota de laboratori.

- En la data oficial de l'examen l'alumne disposarà de 3 h per a realitzar el muntatge experimental i ajust d'un circuit proposat (ME). Aquesta part suposarà un 60% de la nota de laboratori.

D'aquesta forma, la nota de laboratori s'obtindrà de la forma:

$$\text{Laboratori} = 0,4 \times \text{AE} + 0,6 \times \text{ME}$$

Si alguna de les parts (Teoria o Laboratori) té una nota inferior a 4, no donarà lloc a fer una mitjana i haurà de recuperar-se en una convocatòria posterior. En aquest cas, la nota de l'assignatura correspondrà a la menor de les notes de teoria i de laboratori. La nota global de l'assignatura, sempre que la nota per separat de la part de teoria i de laboratori siga igual o superior a 4, s'obtindrà en totes dues convocatòries, d'acord amb la següent expressió:

$$\text{Assignatura} = 0,6 \times \text{Teoria} + 0,4 \times \text{Laboratori}$$

En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà pel que s'estableix en el [Reglament d'avaluació i qualificació de la Universitat de València per a títols de Grau i Màster](#).

La còpia o plagi manifest de qualsevol activitat que forma part de l'avaluació suposarà la impossibilitat de superar l'assignatura, sotmetent-se seguidament als procediments disciplinaris oportuns indicats en el PROTOCOL D'ACTUACIÓ DAVANT PRÀCTIQUES FRAUDULENTES A LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA ([ACGUV 123/2020](#)).

## BIBLIOGRAFIA

- Pallàs Areny, R.: "Instrumentos electrónicos básicos", Ed. Marcombo, Barcelona, 2006.



- Wolf, S.: "Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories". London, Prentice-Hall Int. 1990.
- Franco, S.: "Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos". McGraw-Hill, NY, 2005.
- Pallàs Areny, R.: "Sensores y acondicionadores de señal". Ed. Marcombo, Barcelona, 2001.
- Pérez M. A., Álvarez J. C., Campo J. C., Ferrero F.J., Grillo G.J.: "Instrumentación Electrónica". Ed. Thomson, 2004. Formato electrónico: Trobes (CI CD 621.3 INS).
- Pallàs Areny, R.: "Adquisición y distribución de señales", Ed. Marcombo, Barcelona, 2005.
- Pallàs Areny, R., Webster, J. G.: "Sensors and signal conditioning", New York : J. Wiley and Sons, c2001, Web ISBN: 0-471332-32-1. Referencia equivalente a la nº [4].
- Morris, Alan S: Measurement and Instrumentation Principles, Jordan Hill: Elsevier Science, 2001, ISBN: 9780080496481 (electronic bk).
- Sheel, S.: Instrumentation: theory and applications / S. Sheel, Oxford, U.K: Alpha Science International, [2014], ISBN:9781783320615 (e-book).



- Morris, Alan S.: Measurement and instrumentation: theory and application / Alan S. Morris, Reza Langari, Amsterdam: Elsevier, [2016], ISBN: 9780128011324 (e-book).
- Nawrocki, Waldemar: Measurement systems and sensors, Boston: Artech House, c2005, ISBN: 1580539459 (alk. paper).
- Dunn, Patrick F.: Fundamentals of sensors for engineering and science / Patrick F. Dunn, Boca Raton, Florida; London; New York: CRC Press, 2012, ISBN: 9781439875308 (e-book).
- Singh, Shobh Nath: An introduction to sensors and instrumentations / Shobh Nath Singh, Oxford, England: Alpha Science International Ltd., 2017, ISBN: 9781783323296 (e-book).
- Agilent Technologies Inc.: "Spectrum Analysis Basics. Application Note 150", 2006.
- Keithley: "Low Level Measurements", 4<sup>a</sup> Ed., Cleveland, OH., 1992.