Guia docent
820227 - IEEIA - Instrumentació Electrònica

Última modificació: 22/06/2026

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: 2026 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: FRANCISCO JOSÉ CASELLAS BENEYTO

Altres:

Primer quadrimestre:
FRANCISCO JOSÉ CASELLAS BENEYTO - Grup: T13, Grup: T14
OLIVER MILLÁN BLASCO - Grup: T16
IGNACIO MORAGUES RODRÍGUEZ - Grup: T11, Grup: T12
FRANCESC XAVIER ROSET JUAN - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13, Grup: T14, Grup: T15, Grup: T16

Segon quadrimestre:
FRANCISCO JOSÉ CASELLAS BENEYTO - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: M15, Grup: M16, Grup: M17, Grup: M18
LUIS LAGUNA ESTAÚN - Grup: M11, Grup: M12
IRINA SELIN LORENZO - Grup: M13, Grup: M14, Grup: M15, Grup: M16, Grup: M17, Grup: M18

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

ELECTRÒNICA ANALÒGICA - Corequisit
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. APRENENTATGE 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 divideixen 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 dos 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 treball d'AA.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE 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 les seves unitats i errors per a les variables mesurades.
3. Coneixement i compressió del funcionament dels instruments electrònics i sistemes d'adquisició de senyals al laboratori i a la indústria.
4. Saber analitzar els sensors i els seu condicionament utilitzats en quips de mesura electrònics.
5. Conèixer i saber aplicar la normativa de seguretat elèctrica, d'EMC i de sostenibilitat amb els equips electrònics de mesura, tan en entorns de laboratori com en industrials.
6. Saber sintetitzar i implementar sistemes d'adquisició basats en sensors i altres dispositius electrònics, tan en entorns de laboratori com en entorns industrials.

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 mesura. Unitats i errors en la medició.
Incertesa en el procés de d'adquisició i mesura. Patrons de mesura. 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 mesura.
- Els elements que determinen la cadena de mesura.

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: 7h
Grup gran/Teoria: 3h
Aprenentatge autònom: 4h

3. Instruments bàsics

Descripció:
Estructura funcional i operativa dels diferents instruments i equips 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 mesura.
- La interconnexió i utilització dels equips electrònics de laboratori per a la mesura.
- Els senyals que intervenen en l'operativa dels equips electrònics de mesura.

Activitats vinculades:
Problemes sobre quantificació de senyals mitjançant diferents instruments de mesura electrònics.
Pràctiques: "Multímetres DC i AC", "Convertidor A/D amb connexió USB", "Oscil·loscopi Digital Bàsic" i "Oscil·loscopi Digital Aplicacions"
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: 86h
Grup gran/Teoria: 21h
Grup petit/Laboratori: 9h
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 sensor: luxímetre".
Sessións lliures d'accés al laboratori de pràctiques.

Dedicació: 56h
Grup gran/Teoria: 20h
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprenentatge autònom: 30h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el **Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC**.

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 APTE 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 resultats 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, de 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.

S'inclouran més detalls sobre el procés d'avaluació al campus virtual de l'assignatura, on s'indicarà si les diferents proves de teoria i problemes seran en format de tipus test, en format de preguntes a desenvolupar o en format mixt, amb els dos tipus de proves anteriors.

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:
- Pallás Areny, Ramón. Instruments electrònics bàsics. Barcelona: Marcombo, DL 2008. ISBN 9788426714848.
- Pérez García, Miguel Ángel. 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.
- Pallás 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:
El material propi de l'assignatura, que servirà per al correcte seguiment d'aquesta, com són: apunts de classe, diapositives, exercicis, exàmens anteriors, articles de revistes, manuals de pràctiques de laboratori i catàlegs de fabricants, entre una altra informació.
Es troba disponible al campus virtual de l'assignatura.