

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	34823
Nom	Sensors i instrumentació virtual
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2023 - 2024

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	4	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	22 - Optatividad	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
RAMIREZ MUÑOZ, DIEGO	242 - Enginyeria Electrònica

RESUM

L'assignatura Sensors i Instrumentació Virtual és una assignatura optativa de caràcter quadrimestral que s'imparteix en el quart curs del Grau en Enginyeria Electrònica de Telecomunicació amb un total de 6 crèdits ECTS. Amb aquesta assignatura es pretén que l'alumne conega els tipus fonamentals de sensors disponibles per a la mesura de magnituds tant elèctriques com no elèctriques i el seu condicionament electrònic. D'altra banda, un cop condicionada la senyal procedent del sensor l'alumne adquirirà experiència en el disseny d'instruments virtuals tant per a l'adquisició del senyal d'interès com per al control d'equips electrònics mitjançant ús de busos estàndard d'instrumentació.

L'assignatura té un caràcter mixt teòric-experimental, per la qual cosa als continguts teòrics se li afegeixen els de caràcter pràctic, tant de resolució de qüestions analítiques com la realització de treballs pràctics de laboratori en que s'exercitaran els conceptes i tècniques estudiades, familiaritzant l'alumne amb l'entorn material i humà de treball. Per a això es realitzen diversos muntatges que permeten adquirir el coneixement i familiarització amb diferents tipus de sensors, els seus condicionadors i equipament (software i hardware) per instrumentació virtual.



CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

És molt convenient que els alumnes tinguin coneixements d'anàlisi i càlcul matemàtic, anàlisi de circuits i sistemes lineals, i components i circuits analògics i digitals.

COMPETÈNCIES

RESULTATS DE L'APRENTATGE

- RA-1. Ser capaç de realitzar mesures amb equips electrònics bàsics relacionant les seves limitacions amb l'exactitud del sistema de mesura.
- RA-2. Determinar com és la contribució a l'exactitud del sistema de mesura de les diferents etapes que ho constitueixen atenent al seu comportament real.
- RA-3. Capacitat per aplicar el condicionament electrònic adequat per a la mesura de certa variable emprant un sensor específic.
- RA-4. Ser capaç de proposar solucions vàlides a problemes nous de sensat i condicionament de senyals.
- RA-5. Ser capaç de desenvolupar i controlar sistemes electrònics orientats a l'enginyeria de test i mesura.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Sensors de resistència variable i circuits condicionadors.

Galges extensomètriques. Detectors de temperatura resistius. Termistors. Fotoresistències. El pont de Wheatstone. Tipus de senyals. Condicionadors posteriors al pont de Wheatstone.

2. Sensors de reactància variable, electromagnètics i els seus condicionadors.

Sensors capacitius. Sensors inductius. Sensors electromagnètics basats en l'efecte Hall. Primers condicionadors. Ponts d'altern i condicionadors posteriors. Amplificadors de portadora i detecció coherent.

**3. Sensors generadors i els seus conditionadors.**

Sensors termoelèctrics: termopars. Amplificadors de baixos desequilibris i derives. Amplificadors electromètrics.

4. Altres tipus de sensors.

Sensors basats en unions semiconductores. Fotodíodes.

5. Laboratori

- 1 Introducció al control remot d'instruments.
- 2 Mesura de temperatura per mitjà de termistor linealitzat i pseudopont.
- 3 Tecnologies de sensat del corrent elèctric.
- 4 Estudi de la transmissió en corrent de senyals analògics.
- 5 Sistema dinstrumentació basat en targeta dadquisició i instrument virtual

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Pràctiques en laboratori	20,00	100
Pràctiques en aula	10,00	100
Elaboració de treballs en grup	24,00	0
Estudi i treball autònom	20,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	12,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	34,00	0
TOTAL	150,00	

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.

Aprenentatge en grup amb el professor

Pel que fa a l'aprenentatge en grup amb el professor (sessions de teoria i problemes), s'utilitzarà el model de lliçó magistral. En les sessions de problemes, el professor explicarà una sèrie de problemes-tipus gràcies als quals l'alumne 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 indicarà quin dia es va a dedicar a la resolució de problemes i quins problemes es pretenen resoldre, perquè així



l'alumne pugua assistir a aquestes classes amb el plantejament dels problemes preparat.

Tutories

Els 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

De forma voluntària l'alumne podrà lliurar la resolució d'una sèrie de proves d'avaluació contínua. Aquestes proves autoevaluadores i de caràcter voluntari han de ser resoltes exclusivament pels alumnes sense ajuda alguna del professor.

El treball en grup amb els companys

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 treballi 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 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.

El Guió de Pràctiques.

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 50% i el 50% respectivament. Per amitar les notes de teoria i de laboratori serà necessari que la nota de cadascuna d'elles per separat sigui igual o superior a 4.

Obtenció de la nota de Teoria



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

1. La realització d'un **disseny pràctic d'un sistema de mesura** basat en sensor d'acord amb unes especificacions proposades per el professor. La sol.lució proposada serà exposada i defensada en la data indicada en el calendari oficial i haurà de lliurar-se un suport documental en el que s'evidencien tots els aspectes coberts per el disseny proposat.
2. Com a avaluació formativa, l'alumne lliurarà en la data indicada pel professor 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 al professor en un arxiu únic i en format PDF abans de la data indicada. Diferents formats seran retornats. Qualsevol de les PECs proposades no entregades en temps i forma puntuaran amb un zero en el càlcul de la quantitat PECsmitjana.

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

$$\text{NotaTeoria} = 0,8 \times \text{NotaProposta de disseny} + 0,2 \times \text{PECsmitjana}$$

- En la **segona 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**. La 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.

En aquest cas, la nota de teoria s'obtindrà d'acord amb la següent expressió:

$$\text{NotaTeoria} = 0,8 \times \text{NotaProposta de disseny} + 0,2 \times \text{PECsmitjana}$$

Obtenció de la nota de Laboratori

Nota: L'assistència a les sessions de laboratori és obligatòria i en tot cas deurà satisfer allò 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 següents dues avaluacions:

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'estudiant deurà:

- Lliurar resolts 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 (EM). Aquesta part suposarà un 60% de la nota de laboratori.

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

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

Si alguna de les parts (Teoria o Laboratori) té una nota inferior a 4 no donarà lloc a fet una mitjana d'i haurà de recuperar-se en una convocatòria posterior. 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 per allò establert en el Reglament d'avaluació i qualificació de la Universitat de València per a títols de Grau i Màster

(<https://www.uv.es/uvweb/universitat/ca/estudis-grau/informacio-academica-administrativa/normatives/normatives-universitat-valencia-1285850677111.html>).

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Pallàs Areny, R.; "Sensores y acondicionadores de señal". 3ª ed. Marcombo, Barcelona 2001.
- Franco, S.; Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados, McGraw-Hill 3ª Ed., New York, 2005.
- Pérez, M. A.; Álvarez, J. C.; Campos, J. C.; Ferrero, F. J.; Grillo, G. J.: Instrumentación Electrónica. Ed. Thomson, Madrid, 2003.
- Pallàs Areny, Casas O., R. Bragós: Sensores y acondicionadores de señal. Problemas resueltos. 3ª ed. Marcombo, Barcelona 2008.



Complementàries

- Fraden, J., "AIP Handbook of modern sensors", AIP Press, NY 1993.
- Analog Devices: Linear Design Seminar. Norwood, MA, 1995.
- Pallàs Areny, R.; Webster, J. G.: Analog Signal Processing. Wiley-Interscience, N. Y., 1999.
- Doebelin, E. O.: Measurement Systems: Application and Design, 3^a ed. Mc-Graw-Hill, New York, 1983.
- Pallàs Areny, R., Webster, J. G.: Sensors and signal conditioning, New York : J. Wiley and Sons, c2001, isbn: 9780471332329. Referencia equivalente a la n^o [b3] pero en formato electrónico.
- Derenzo, S. E., Practical interfacing in the laboratory using a pc for instrumentation, data analysis, and control, Cambridge University Press, Cambridge, 2003, ISBN. 0521815274.
- Morris, Alan S, Measurement and Instrumentation Principles, Jordan Hill: Elsevier Science, 2001, ISBN: 9780080496481 (electronic bk.)
- Sheel, S., author, 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)