

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

Codi	34823
Nom	Sensors i instrumentació virtual
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2019 - 2020

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 generadors i els seus condicionadors.

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

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. Altres tipus de sensors.**

Sensors basats en unions semiconductores: fotodíodes.

4. 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.

5. Laboratori

- 1 Introducció al control remot d'instruments per mitjà de comunicació GPIB.
- 2 Mesura de temperatura per mitjà de termistor linealitzat i pseudopont.
- 3 Tecnologies de sensat del corrent elèctric.
- 4 Desenvolupament d'un instrument virtual aplicat a la mesura d'acceleració per mitjà de l'ús de la targeta d'adquisició NI-USB6008."

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 amitjanar 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 $PEC_{Smitjana}$.

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

$$Nota_{teoria} = 0,8 \times Nota_{Proposta de disseny} + 0,2 \times PEC_{Smitjana}$$

• 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:

$$Nota_{teoria} = Nota_{Prova escrita}$$

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 tres avaluacions següents:

1. Nota del Guió de Pràctiques-Experimental (GPE), que puntua un 40% 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. El Guió de Pràctiques Experimental es lliurarà per grups de dos alumnes.

2. Nota de les memòries (M) que contribuirà un 30% de la nota de laboratori, i nota del Guió Preparació i Càlculs (GPC) la qual també contribuirà un 30% del total de la nota de laboratori. El professor demanarà a l'inici de cada sessió el GPC. Les memòries o resultats **poden demanar-se en qualsevol moment** al llarg del curs acadèmic, per la qual cosa es recomana que cada alumne dispose d'una llibreta de laboratori, ja que **els alumnes han de lliurar-les en la mateixa sessió que el professor les requereixca**. Es valorarà principalment l'organització i capacitat de treball en grup de l'alumne, la claredat en la presentació i dissenys realitzats. Aquesta nota puntuarà un 60% de la nota de laboratori.



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

$$\text{Nota}_{\text{Lab}} = 0,4 \times \text{GPE} + 0,3 \times \text{M} + 0,3 \times \text{GPC}$$

• En la **segona convocatòria** l'alumne haurà de:

- Lliurar resolts tots els Guions de Pràctiques no presencials (GP). Aquests puntuaran un 40% de la nota de laboratori.
- En la data oficial de l'examen l'alumne disposarà de 3 h per realitzar el muntatge experimental i ajust d'un circuit proposat (ME). Aquesta part suposarà un 60% de la nota de laboratori.

En aquest cas, la nota de laboratori s'obtindrà de la forma:

$$\text{Nota}_{\text{Lab}} = 0,4 \times \text{GP} + 0,6 \times \text{ME}$$

La **nota global de l'assignatura**, sempre que la nota per separat de la part de teoria i de laboratori sigui igual o superior a 4, s'obtindrà en ambdues convocatòries, d'acord amb la següent expressió:

$$\text{Nota}_{\text{Assignatura}} = 0,5 \times \text{Nota}_{\text{Teoria}} + 0,5 \times \text{Nota}_{\text{Lab}}$$

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://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639>) .

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 nº [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.

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

1. Continguts

Es mantenen els continguts inicialment arreglats a la guia docent

2. Volum de treball i planificació temporal de la docència

Activitat	Caràcter	Hores
Classes de teoria	Presencial(*)	26
	No Presencial (**)	4
Pràctiques de laboratori	Presencial(*)	6
	No Presencial (**)	24
Elaboració de treballs en grup	No Presencial	24
Estudi i treball autònom	No Presencial	20
Preparació d'activitats d'avaluació	No Presencial	12



Preparació de classes pràctiques i de problemes	No Presencial	34
Total		150

(*) Docència prèvia ja impartida.

(**) Docència a impartir amb caràcter no presencial motivada per la situació sobrevinguda.

Les sessions restants, tant de teoria com de laboratori seran celebrades en el mateix horari planificat inicialment. Vegeu l'apartat metodologia docent

3. Metodologia docent

Conseqüència de traslladar la docència a un format on-line i a distància, els continguts i activitats que resten per impartir es treballaran de la següent forma:

Continguts de teoria i problemes:

- Impartició on-line mitjançant videoconferència (BBC) en horari oficial de classe.
- Impartició off-line mitjançant preparació de videoclases posades en repositori institucional (consigna de la universitat i/o mmedia) per a la seua descàrrega individual i estudi posterior.

Activitats de laboratori:

- Atenció on-line mitjançant videoconferència (BBC, Discord o equivalent) en horari oficial de classe per a la realització de les activitats proposades en el guió experimental modificat (depositat en Aula Virtual).
- Preparació de material de suport al guió experimental modificat (depositat en Aula Virtual).
- La part experimental inicialment continguda en la guia docent és substituïda per activitats d'anàlisi, representació numèrica, simulació elèctrica i desenvolupament d'instruments virtuals.

Tutories:

- Les tutories es realitzen de forma no presencial on-line mitjançant eines telemàtiques estàndard (BBC, Skype, Discord, etc.) en horari oficial de tutoria i en format off-line a través del correu electrònic institucional del professorat responsable.

Continuen sent vàlids els restants apartats de la metodologia docent que inclou la guia inicial.

4. Avaluació



Se substitueix el publicat en la guia docent inicial pel text:

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 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

En la primera i segona convocatòries, la nota de teoria sorgirà com a resultat de:

1.- La realització d'un disseny pràctic de sistema de mesura basat en sensors d'acord amb unes especificacions proposades pel professor/a. La solució proposada serà exposada i defensada en la data indicada en el calendari oficial utilitzant les eines que la universitat posa a disposició sota l'entorn d'Aula Virtual (BBC). Deurà lliurar-se un suport documental en el qual s'evidencien els aspectes coberts pel disseny proposat. El disseny pràctic podrà ser realitzat de manera individual o en col·laboració amb un altre estudiant matriculat.

2.- Com a avaluació formativa, l'alumne haurà de lliurar en la data indicada pel professor les proves d'avaluació contínua (PECs).

Es realitzaran al llarg del curs i tenen caràcter no presencial. Estaran formades per supòsits de caràcter pràctic relacionats amb els continguts del temari. Aquestes proves han de ser enviades al professor en un únic arxiu i en format PDF abans de la data indicada. Altres formats seran retornats. Qualsevol de les PECs proposades no lliurada en termini i forma serà puntuada amb un zero en el còmput de la quantitat PECsMitjana.

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

$$\text{Notateoria} = 0,6 \times \text{NotaProposta de disseny} + 0,4 \times \text{PECsMitjana}$$

Obtenció de la nota de Laboratori

Las pràctiques de laboratori estan basades en les activitats dissenyades en cadascun dels guions de pràctiques modificats (disponibles en Aula Virtual). Davant la situació sobrevinguda, es distingeixen dos tipus d'activitats:

- A1: les que desenvolupen una anàlisi numèrica, gràfica, de simulació elèctrica o de creació d'un programari basat en instrumentació virtual. Aquest tipus suplirà les activitats de caràcter experimental programades en la guia docent inicial.
- A2: activitats relacionades amb el treball de cerca de característiques tècniques i resposta a les seues qüestions relacionades, disseny de condicionadors electrònics així com a activitats complementàries proposades en el guió inicial.

D'aquesta forma, en totes dues convocatòries, la nota de laboratori s'obtindrà d'acord amb la següent expressió:



$\text{NotaLaboratori} = 0,5 \times \text{NotaMitjana A1} + 0,5 \times \text{NotaMitjana A2}$

La nota global de l'assignatura, sempre que la nota per separat de la part de teoria i de laboratori siga superior a 4, s'obtindrà en totes dues convocatòries, d'acord amb la següent expressió:

$\text{NotaAssignatura} = 0,5 \times \text{NotaTeoria} + 0,5 \times \text{NotaLaboratori}$

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

(<https://webges.uv.es/uvtaeweb/muestrainformacionedictopublicofrontaction.do?accion=inicio&idEdict oSeleccionado=5639>) .

Nota: Aquells alumnes/as que no disposen de mitjans telemàtics suficients per a dur a terme lo especificat en l'apartat d'avaluació, i especialment el referent a l'exposició que s'esmenta en l'apartat núm. 1 per a l'obtenció de la nota de teoria, hauran de posar-se en contacte amb el professor responsable com més prompte millor.

5. Bibliografia

Se substitueix la bibliografia recomanada del tot o en part perquè no està disponible en línia

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)

Singh, Shobh Nath, An introduction to sensors and instrumentations / Shobh Nath Singh, Oxford, England: Alpha Science International Ltd., 2017, ISBN: 9781783323296 (e-book)