

Guia docent

230733 - EMST - Ciència i Tecnologia de Mesura Electrònica

Última modificació: 11/04/2025

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona
Unitat que imparteix: 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2013). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN TECNOLOGIES AVANÇADES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2019). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA (Pla 2022). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: PERE JOAN RIU COSTA

Altres: Primer quadrimestre:
RAMON BRAGOS BARDIA - 21, 23
PERE JOAN RIU COSTA - 21, 23

CAPACITATS PRÈVIES

Disseny de funcions electròniques analògiques, disseny de filtres analògics i digitals. Instrumentació electrònica bàsica: ús dels instruments, diagrames de blocs dels instruments. Estadística: variables aleatòries i processos estocàstics. Coneixements d'avaluació de la incertesa segons la GUM. Processat de senyal bàsic: transformada de Fourier i teoremes de mostratge.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CMEE8. Implementar sistemes d'instrumentació distribuïts i xarxes de sensors avançats, incloent-hi sistemes autosuficients basats en la recollida d'energia del medi ambient.
CMEE9. Dissenyar, implementar i operar instrumentació electrònica de laboratori d'altres prestacions, amb èmfasi en l'anàlisi d'errors, el calibratge i el control virtual.
CMEE10. Avaluar la idoneïtat dels mètodes de mesura i estimar la incertesa associada
CMEE11. Dissenyar i implementar sistemes basats en sensors i orientats a aplicació

Transversals:

CTMEE4. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit d'especialitat i valorar de manera crítica els resultats de la gestió esmentada.

METODOLOGIES DOCENTS

Classes expositives
Classes d'aplicació
Aprenentatge basat en projectes
Treball pràctic de laboratori
Exercicis
Proves de resposta curta
Proves de resposta llarga

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu del curs és l'aprenentatge de mètodes de disseny, implementació i operació d'instrumentació avançada i sistemes sensors. Això inclou xarxes d'instruments i de sensors, recuperació de senyals en entorns sorollosos, mètodes avançats de condicionament de sensors, sistemes de sensors intel·ligents, codificació de la informació en dominis no-analògics i mètodes avançats d'anàlisi de la incertesa.

Resultats d'aprenentatge:

- coneixement dels principis físics i tecnologies de fabricació de sensors avançats
- coneixement del disseny i operació de xarxes de sistemes de mesura
- Entendre les especificacions de instruments de gama alta
- Conèixer els principis bàsics de calibratge de instruments i sensors i les tècniques de realització
- Conèixer com dissenyar instruments virtuals i sistemes de test automàtic
- Conèixer les tècniques de disseny de interfícies de mesura i processament de dispositius IoT
- Conèixer i saber aplicar les regulacions que afecten a dispositius electrònics.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	86,0	68.80
Hores grup gran	26,0	20.80
Hores grup petit	13,0	10.40

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:

Introducció i descripció del objectius, continguts i activitats dels curss.

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

Mètodes avançats d'estimació de la incertesa

Descripció:

Límits de la GUM

Variables no Gaussians. Mètodes numèrics

Combinació de diferents tipus d'errors

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 10h

Recuperació de senyals immerses en soroll

Descripció:

Estimadors òptims per senyals CC
Estimadors òptims per senyals AC. Voltímetre vectorial
Anàlisi de soroll
Anàlisis d'interferències

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 10h

Patrons i calibratge. Patrons de temps

Descripció:

Codificació de la Informació en dominis temporals
Comptadors Universals
Oscil·ladors de baixa incertesa
Anàlisis de la incertesa en mesures de temps

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 10h

Disseny de sistemes sensors basats en l'aplicació

Descripció:

Cas d'estudi d'un sensor específic d'aplicació *
Requisits i extracció d'especificacions
Emfasi en el context de mercat i l'impacte social potencial
*(El cas d'estudi serà un sensor basat en espectroscòpia d'impedància elèctrica per a aplicacions biotecnològiques)

Dedicació: 23h

Grup gran/Teoria: 5h
Grup petit/Laboratori: 3h
Activitats dirigides: 15h

Arquitectures per adquisició en sistemes sensors

Descripció:

Alternatives d'arquitectura de sistema
Front-end analògic
Solucions "system-on-chip"

Dedicació: 28h

Grup gran/Teoria: 5h
Grup petit/Laboratori: 3h
Activitats dirigides: 20h

Anàlisi i processat de dades de sensors

Descripció:

Processat de dades de sensors
Ajustament amb models
Extracció de variables físiques

Dedicació: 28h

Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 3h
Activitats dirigides: 21h

ACTIVITATS

LABORATORI

Descripció:

Desenvolupament d'un sensor basat en espectroscòpia d'impedància elèctrica
-Caracterització de la resolució efectiva de l'oscil·loscopi i mètodes de millora
-Codificació d'un voltímetre vectorial de banda ampla software
-Construccions i caracterització del sensor
-Aproximació al disseny frugal amb una visió sistèmica. Èmfasi en el paper mediador dels sistemes de mesura i les seves aplicacions en sostenibilitat

Dedicació: 12h

Grup petit/Laboratori: 12h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Examen escrit final/meitat de semestre: 40%
Exercicis individuals, escrits: 10%
Presentació de projectes de grup, orals i escrits: 20%
Desenvolupament de projectes de grup, inclòs laboratori: 30%

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Als examens escrits no es podran usar dispositius amb capacitat de comunicació sense fils ni amb capacitat d'emmagatzematge d'informació textual o gràfica, inclosos calculadores programables.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Pallás-Areny, R.; Webster, J.G. Sensors and signal conditioning [en línia]. 2nd ed. New York: John Wiley and Sons, 2001 [Consulta: 03/02/2021]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=4747125>. ISBN 0471332321.
- D'Antona, G.; Ferrero, A. Digital Signal Processing for Measurement Systems. Theory and Applications [en línia]. New York, NY: Springer, 2006 [Consulta: 20/07/2022]. Disponible a : <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/0-387-28666-7>. ISBN 9781281334732.
- C. Ratcliffe and B Ratcliffe. Doubt-Free Uncertainty In Measurement [en línia]. Springer, 2015 [Consulta: 20/07/2022]. Disponible a : <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-319-12063-8>. ISBN 9783319120638.
- Wang, P.; Liu, Q. Biomedical sensors and measurement [en línia]. Heidelberg ; New York: Hangzhou : Springer, 2011 [Consulta: 20/07/2022]. Disponible a : <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-642-19525-9>. ISBN 9787308082693.
- Sawan, M. Handbook of Biochips : Integrated Circuits and Systems for Biology and Medicine [en línia]. New York, NY: Springer, 2022 [Consulta: 20/07/2022]. Disponible a : <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/referencework/10.1007/978-1-4614-3447-4>. ISBN 9781461434474.

Complementària:

- Putten, A.F.P.V. Electronic measurement systems: theory and practice. 2nd ed. Bristol ; Philadelphia: IOP Publishing, 1996. ISBN 978-0750303408.
- Dargie, W.; Poellabauer, C. Fundamentals of wireless sensor networks: theory and practice [en línia]. Chichester: John Wiley & Sons, 2010 [Consulta: 17/07/2017]. Disponible a : <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470666388>. ISBN 9780470666388.