

Guia docent

230920 - SM - Sistemes de Mesura

Última modificació: 14/05/2020

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona

Unitat que imparteix: 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2018). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2020

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Castellà, Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Garcia Gonzalez, Miquel Angel

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixement i ús solvent de l'anàlisi de circuits, l'electromagnetisme bàsic i els conceptes de funció de transferència, resposta freqüencial d'un sistema lineal, anàlisi espectral de senyals i espectre de potència

Coneixement i estimació de les limitacions dels amplificadors operacionals i circuits integrats similars com són els amplificadors d'instrumentació.

Coneixement de la implementació d'oscil·ladors sinusoidals i de relaxació

Coneixement i aplicació de càlcul de funcions, variable complexa, estadística bàsica, processos estocàstics i densitat espectral de soroll.

Maneig i coneixement dels principis de funcionament d'instruments de mesura bàsics.

Coneixement i ús de Python

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE23. GREELEC: Capacitat de realitzar l'especificació, implementació, documentació i posada a punt d'equips i sistemes, electrònics, d'instrumentació i de control, considerant tant els aspectes tècnics com les normatives reguladores corresponents. (Mòdul de tecnologia específica- Sistemes electrònics).

CE28. GREELEC: Capacitat per especificar i utilitzar instrumentació electrònica i sistemes de mesura. (Mòdul de tecnologia específica- Sistemes electrònics).

CE29. GREELEC: Capacitat d'analitzar i solucionar els problemes d'interferències i compatibilitat electromagnètica. (Mòdul de tecnologia específica- Sistemes electrònics).

Genèriques:

CG2. GREELEC: coneixement, comprensió i capacitat per explicar la legislació necessària durant el desenvolupament de la professió d'enginyer tècnic de telecomunicació i facilitat per al maneig d'especificacions, reglaments i normes d'obligat compliment.

CG5. GREELEC: Coneixements per a la realització de medicions, càlculs, taxacions, peritacions, estudis, informes, planificació de tasques i treballs similars en l'àmbit específic de la telecomunicació.

Transversals:

CT3. GREELEC: COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA. Comunicar-se de forma oral i escrita amb d'altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions, participar en debats sobre el tema de la pròpia especialitat.

Bàsiques:

CB3. GREELEC: Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants de caire social, científic o ètic.



METODOLOGIES DOCENTS

Classe expositiva participativa
Aprenentatge cooperatiu
Resolució d'exercicis i problemes
Aprenentatge basat en problemes
Classe invertida

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En finalitzar el curs, l'estudiant deu:

Poder analitzar, especificar i dissenyar a nivell bàsic sistemes de mesura.

Conèixer els principals tipus de sensors i tenir criteris per a la comparació i elecció dels diversos sensors que poden mesurar una determinada magnitud.

Usar eficientment instruments de mesura tant en manera manual com sota control per ordinador

Poder estimar la incertesa en la mesura seguint recomanacions internacionals

Poder valorar l'efecte d'interferències i soroll en sistemes de mesura i instrumentació.

Conèixer els principis bàsics de les normatives d'obligat compliment de Compatibilitat Electromagnètica

Conèixer tècniques bàsiques per al tractament i presentació de resultats de la mesura

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	39,0	26.00
Hores grup petit	26,0	17.33
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció als sistemes de mesura

Descripció:

Conceptes bàsics: Definició de mesura, sistema de mesura, sensor, actuator, cadena de mesura

Característiques de sistemes de mesura estàtiques i dinàmiques.

Estimació de la incertesa en la mesura

Activitats vinculades:

Qüestionaris i tasques a casa relacionats amb sistemes de mesura i característiques de sistemes de mesura

Tasques a casa relacionades amb l'estimació de la incertesa en la mesura

Activitats avançades en classe de caracterització, calibratge i modelatge de sistemes de mesura

Activitats avançades en classe d'estimació de la incertesa en la mesura

Estudi de materials d'autoaprenentatge

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h



Soroll i interferències a sistemes de mesura

Descripció:

Tipus d'interferència
Identificació de fonts d'interferència
Reducció d'interferències
Origen de soroll electrònic
Models de soroll
Tècniques de reducció de soroll

Activitats vinculades:

Qüestionaris i tasques a casa sobre interferències electromagnètiques
Qüestionaris i tasques a casa sobre soroll
Activitats avançades a classe sobre caracterització i reducció d'interferències
Activitats avançades a classe sobre caracterització i reducció de soroll
Estudi de materials d'autoaprenentatge

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h

Sensors

Descripció:

Sensors moduladors: Resistius, capacitius i inductius
Sensors generadors

Activitats vinculades:

Tasques a casa sobre característiques, models i especificacions tècniques de sensors
Activitats avançades a classe sobre característiques, models i especificacions tècniques de sensors
Estudi de materials d'autoaprenentatge

Dedicació: 23h

Grup gran/Teoria: 9h

Aprenentatge autònom: 14h

Condicionament de senyals

Descripció:

Condicionament de sensors resistius
Condicionament de sensors reactius
Condicionament de sensors generadors

Activitats vinculades:

Tasques a casa sobre circuits i sistemes de condicionament de sensors
Activitats avançades a classe sobre circuits i sistemes de condicionament de sensors
Estudi de materials d'autoaprenentatge

Dedicació: 23h

Grup gran/Teoria: 9h

Aprenentatge autònom: 14h



Simposi: Sensors Intel·ligents

Descripció:

Desenvolupament (al llarg del curs) i presentació d'un treball a càrrec de grups d'estudiants sobre sensors intel·ligents

Activitats vinculades:

Recerca bibliogràfica de l'estat de l'art d'aspectes específics de sensors intel·ligents.
Preparació i realització d'una presentació pública de la recerca feta.

Dedicació: 19h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 13h

Pràctica 0: Organització del laboratori

Descripció:

Presentació del laboratori, instruments i organització de les sessions de laboratori.
Organització de grups de laboratori

Activitats vinculades:

Treball al laboratori
Realització de l'informe de la pràctica

Dedicació: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Pràctica 1: Introducció al laboratori

Descripció:

Familiarització amb l'entorn de treball del laboratori
Us de LabView per la simulació de senyals

Activitats vinculades:

Treball al laboratori
Estudi previ de la pràctica
Realització de l'informe de la pràctica

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

Pràctica 2: El multímetre digital: Principis de mesura, controladors d'instruments i automatització de mesures

Descripció:

Mesures automàtiques amb el multímetre digital de laboratori.
Compromís velocitat-exactitud.
Importància del temps d'integració

Activitats vinculades:

Treball al laboratori
Estudi previ de la pràctica
Realització de l'informe de la pràctica

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h



Pràctica 3: Avaluació d'incertesa de tipus A a mesures de freqüència amb multímetres digitals

Descripció:

Avaluació amb el multímetre digital mesurant freqüència per diversos tipus de fonts de senyal

Activitats vinculades:

Treball al laboratori

Estudi previ de la pràctica

Realització de l'informe de la pràctica

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

Pràctica 4: Mesures automàtiques amb oscil·loscopis digitals

Descripció:

Mesura automàtica de la resposta freqüencial d'un filtre

Activitats vinculades:

Treball al laboratori

Estudi previ de la pràctica

Realització de l'informe de la pràctica

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

Pràctica 5: Calibratge d'una cèl·lula de càrrega

Descripció:

Condicionament d'una cèl·lula de càrrega

Obtenció de la funció de resposta

Activitats vinculades:

Treball al laboratori

Estudi previ de la pràctica

Realització de l'informe de la pràctica

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h



Pràctica 6: Caracterització i mesura d'una Pt-100. Aplicació a la mesura de temperatura

Descripció:

Circuit de condicionament bàsic d'una Pt-100
Caracterització i calibratge del sistema de mesura

Activitats vinculades:

Treball al laboratori
Estudi previ de la pràctica
Realització de l'informe de la pràctica

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 2h

Pràctica 7: Caracterització i mesura d'un termistor NTC. Aplicació a la mesura de temperatura per correcció de derives.

Descripció:

Circuit de condicionament bàsic d'una NTC
Caracterització i calibratge del sistema de mesura

Activitats vinculades:

Treball al laboratori
Estudi previ de la pràctica
Realització de l'informe de la pràctica

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 2h

Pràctica 8: Adquisició i estimació de temperatura fent servir Arduino.

Descripció:

Connexió d'Arduino als circuits de mesura de temperatura desenvolupats
Adquisició de senyal de circuits de condicionament
Transmissió de dades a l'ordinador
Conversió de dades rebudes a temperatura

Activitats vinculades:

Treball al laboratori
Estudi previ de la pràctica
Realització de l'informe de la pràctica

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 2h



Pràctica 9: Condicionament de sensors capacitius.

Descripció:

Comparació circuits de condicionament d'un sensor capacitiu d'angle
Adquisició de senyal mitjançant Arduino
Sistema de mesura automàtic d'angle

Activitats vinculades:

Treball al laboratori
Estudi previ de la pràctica
Realització de l'informe de la pràctica

Dedicació: 12h

Grup petit/Laboratori: 6h
Aprenentatge autònom: 6h

Pràctica 10: Adquisició d'un sensor digital de pressió amb comunicació I2C

Descripció:

Adquisició emprant Arduino i el protocol I2C
Transmissió de dades a PC
Conversió de dades a pressió fent servir la compensació de temperatura

Activitats vinculades:

Treball al laboratori
Estudi previ de la pràctica
Realització de l'informe de la pràctica

Dedicació: 8h

Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 4h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

15% examen final
20% activitats a classe de teoria
20% activitats autoestudi
15% treball simposi
20% treball de laboratori i memòries
10% estudis previs de laboratori

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Fraden, J. Handbook of modern sensors: physics, designs, and applications [en línia]. 5th ed. Cham: Springer International Publishing, 2016 [Consulta: 15/07/2019]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-19303-8>. ISBN 9783319193038.
- Pallás Areny, R. Sensores y acondicionadores de señal. 4a ed. Barcelona: Marcombo Boixareu, 2003. ISBN 8426713440.
- Northrop, R.B. Introduction to instrumentation and measurements [en línia]. 3a ed. Bosa Roca, US: CRC Press, 2014 [Consulta: 15/07/2019]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=1609198>. ISBN 9781466596795.
- Regtien, P.P.L. Measurement science for engineers [en línia]. London: Kogan Page Science, 2004 [Consulta: 15/07/2019]. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/science/book/9781903996584>. ISBN 9781903996584.

Complementària:

- Pérez García, M.A. Instrumentación electrónica. Madrid: Paraninfo, 2014. ISBN 9788428337021.



- Kularatna, N. Digital and analogue instrumentation: testing and measurement. Stevenage, UK: The Institution of Electrical Engineers, 2003. ISBN 0852969996.