

Guia docent

19901 - ADSPAA - Processament Analògic i Digital del Senyal per a Aplicacions Aeroespacials

Última modificació: 06/06/2024

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels

Unitat que imparteix: 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN CIÈNCIA I TECNOLOGIA AEROESPACIALS (Pla 2015). (Assignatura obligatòria).
MÀSTER UNIVERSITARI EN CIÈNCIA I TECNOLOGIA AEROESPACIALS (Pla 2021). (Assignatura optativa).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Defined in the course webpage at the EETAC website.

Altres: Defined in the course webpage at the EETAC website.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE3 MAST21. Realitzar, presentar i defensar públicament un treball de recerca realitzat en grup, en un tema de recerca al camp aeroespacial.

Genèriques:

CG2 MAST. Identificar i aplicar les anàlisis teòriques, experimentals i numèriques fonamentals d'ús actual en enginyeria aeroespacial.

Transversals:

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Bàsiques:

CB10. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin seguir estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

METODOLOGIES DOCENTS

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Entendre els avantatges i inconvenients del processament digital del senyal en comparació amb les tècniques analògiques. Entendre les possibles aplicacions del processament digital del senyal.
- Treballar amb la notació i el llenguatge propi del processament digital del senyal, així com entendre els conceptes de senyals i sistemes discrets i la seva caracterització.
- Saber formular i interpretar els processos de conversió A/D i D/A.
- Entendre el concepte de funció de transferència d'un sistema discret lineal i invariant, calcular els seus zeros i pols.
- Entendre els conceptes relacionats amb la transformada de Laplace, transformada Z i transformada de Fourier.
- Conèixer els conceptes correlació i de densitat espectral.
- Entendre i conèixer alguns exemples d'aplicació dels conceptes de correlació i espectre com per exemple el filtratge de Wiener.
- Conèixer el mètode de Least Squares per a la identificació de sistemes.
- Conèixer l'algoritme de Least Mean Squares per a la identificació de sistemes.
- Conèixer els blocs funcionals que componen un sistema de comunicacions.
- Operativitat amb senyals modulades en el domini freqüencial i temporal.
- Estudiar i calcular els paràmetres de les comunicacions analògiques i digitals.
- Estudiar els criteris de qualitat bàsics en sistemes de comunicacions (relació senyal-soroll i probabilitat d'error).
- Conèixer les tècniques bàsiques de codificació de canal (sistemes de correcció i detecció d'errors).

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00
Hores grup gran	45,0	36.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Processament de senyal analògic i digital

Descripció:

contingut català

Dedicació: 34h 20m

Grup gran/Teoria: 12h 20m

Aprenentatge autònom: 22h

Filtres òptims i adaptatius per la identificació de sistema

Descripció:

contingut català

Dedicació: 34h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 22h

Comunicacions analògiques i digitals

Descripció:

Inicialment es farà una introducció al concepte de sistema de comunicacions detallant els principals elements que formen part del transmissor i el receptor, caracterització del canal de propagació (aspectes com retard i atenuació deguda a la propagació, interferència, soroll, distorsió) i la definició dels principals paràmetres de qualitat en un sistema comunicacions.

Per altra banda, es presentaran les principals modulacions analògiques d'amplitud (AM, DBL, BLU) i freqüència (PM i FM) incidint en aspectes bàsics com ara l'amplada de banda, potència, recuperació del senyal d'informació i relació senyal-soroll. Es presenta una breu descripció de les principals característiques de sistemes de telecomunicació analògics.

Seguidament, s'introduirà l'alumne en els conceptes fonamentals de la transmissió digital de senyals. Transmissions digitals en banda base. Modulació PAM. Model de senyal. Polsos rectangulars (codificació de línia) NRZ, RZ,... Conformació de pols. Espectre del senyal PAM. Detecció de senyals PAM binàries amb canal AWGN. Esquema receptor. Filtre adaptat. Probabilitat d'error.

Transmissions digitals pas banda. Components en fase i quadratura. Modulacions digitals (ASK, FSK, PSK, QAM). Constel·lació.

Finalment, s'introduiran alguns conceptes relacionats amb la codificació de canal. Tècniques ARQ vs. FEC. Codificació bloc i codificació convolucional.

Dedicació: 34h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 22h

Digital Radio

Descripció:

- Es fan servir els conceptes teòrics explicats durant el curs per a explicar el funcionament d'un transmissor i un receptor de comunicacions digitals.

- Presentació dels fonaments del que és coneix com a Green Radio, és a dir les tècniques de reducció del consum energètic en sistemes de comunicacions.

Objectius específics:

- Diagrama de bloc d'un transmissor.

- Diagrama de bloc d'un receptor.

- Components hardware per a la implementació d'un sistema de comunicacions digitals complet.

- Amplificadors de RF eficients energèticament.

Activitats vinculades:

Activitat 3: Experimentació amb transceptor de comunicacions digitals.

Dedicació: 22h 40m

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 14h 40m

ACTIVITATS

Sesions de laboratori

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 8h

Exercici/examen fet classe

Descripció:

L'alumne haurà de realitzar un control on se li demanarà que demostrï els coneixements que hauria d'haver adquirit en les classes de teoria i problemes previs al control

Material:

L'exercici es farà amb la possibilitat d'utilitzar els apunts de classe.

Lliurament:

En finalitzar la sessió de classe.

Dedicació: 1h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Experimentació amb un transceptor de comunicacions digitals.

Descripció:

L'alumne pot accedir remotament a un transceptor que està funcionant en un laboratori de recerca. Mitjançant el software Matlab poden enviar i rebre senyals reals.

Material:

PCs amb Matlab.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Proakis, John G.; Manolakis, Dimitris G. Introduction to digital signal processing. New York : London: MacMillan ; Collier MacMillan, 1988. ISBN 0023968109.
- Oppenheim, Alan V.; Schaffer, Ronald W. Discrete-time signal processing. 3rd. Upper Saddle River (N.J.): Prentice-Hall, 2010. ISBN 9780131988422.
- Carlson, A. Bruce; Rutledge, Janet C.; Crilly, Paul B. Communication systems : an introduction to signals and noise in electrical communication. 4th. New York [etc.]: McGraw-Hill, 2002. ISBN 0070111278.
- Proakis, John G.; Salehi, Masoud. Communication systems engineering. 2nd. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2002. ISBN 0130617938.
- Sklar, Bernard. Digital communications : fundamentals and applications [en línia]. 2nd. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2001 [Consulta: 30/09/2024]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5185638>. ISBN 0130847887.
- Haykin, Simon S.; Van Veen, Barry. Signals and systems. 2nd. New York ; [Chichester]: Wiley, 2003. ISBN 0471378518.
- Oppenheim, Alan V.; Willsky, Alan S.; Nawab, Syed Hamid. Signals and systems. 2nd. Essex: Pearson, 2014. ISBN 9781292025902.

RECURSOS

Material audiovisual:

- Transparències. Transparències
- Col·lecció d'exercicis. Col·lecció d'exercicis

Material informàtic:

- Matlab. Matlab per dur a terme les pràctiques de laboratori.