

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

Codi	43847
Nom	Processat avançat de senyal per a comunicacions
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	5.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2174 - M.U. en Enginyeria de Telecomunicació 13-V.2	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2174 - M.U. en Enginyeria de Telecomunicació 13-V.2	1 - Processat avançat de senyal per a comunicacions	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
BOTELLA MASCARELL, CARMEN	240 - Informàtica
SEGURA GARCIA, JAUME	240 - Informàtica

RESUM

En Processat avançat de senyal per a Comunicacions es presenten les principals tècniques avançades de processament estadístic de senyal utilitzades per resoldre diversos problemes trobats en els sistemes moderns de comunicacions, cobrint el disseny, la implementació i les limitacions fonamentals dels diferents blocs de processat de senyal, així com la seva utilització pràctica en diversos estàndards.

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

No es requereixen coneixements previs addicionals als requisits oficials d'accés al Màster

COMPETÈNCIES

2174 - M.U. en Enginyeria de Telecomunicació 13-V.2

- Capacitat d'anàlisi i pensament crític, per investigar amb independència i autocrítica, i de buscar i utilitzar informació per documentar idees.
- Habilitat per defensar criteris amb rigor i arguments, i d'exposar-los clarament en públic en un entorn multilingüe.
- Habilitat per participar en fòrums de difusió, revistes, conferències, etc., així com realitzar de manera eficaç treball cooperatiu en equips transnacionals.
- Capacitat per identificar i resoldre els punts crítics per realitzar una transferència tecnològica efectiva, transformant resultats teòrics en productes i serveis d'interès per a la societat.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Ser capaços d'accedir a ferramentes d'informació en altres àrees del coneixement i utilitzar-les apropiadament.
- Ser capaços de valorar la necessitat de completar la seva formació científica, històrica, en llengües, en informàtica, en literatura, en ètica, social i humana en general, assistint a conferències o cursos i / o realitzant activitats complementàries, autoavaluant l'aportació que la realització d'aquestes activitats suposa per a la seva formació integral.
- Capacitat per a aplicar mètodes de la teoria de la informació, la modulació adaptativa i codificació de canal, així com tècniques avançades de processat digital de senyal als sistemes de comunicacions i audiovisuals.
- Capacitat per a implementar sistemes per cable, línia, satèl·lit en entorns de comunicacions fixes i mòbils.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

L'estudiant ha de ser capaç de:



- Aplicar tècniques avançades de processament digital de senyal als sistemes de comunicacions i audiovisuals.
- Dissenyar i implementar algorismes de processament estadístic de senyal per a sistemes de transmissió per cable, línia, satèl·lit en entorns de comunicacions fixes i mòbils.
- Dissenyar i Aplicar algorismes avançats d'optimització per resoldre problemes de comunicacions, xarxes i processament de senyal.
- Conèixer els límits teòrics fonamentals de diversos problemes d'estimació en diferents escenaris en comunicacions.

A més dels objectius específics assenyalats amb anterioritat, durant el curs es fomentarà el desenvolupament de diverses competències genèriques, entre les quals cal destacar:

- Foment del treball en equip: col·laborar, liderar, planificar, interactuar, consensuar, negociar, resoldre conflictes i respectar les opinions de la resta.
- Foment de la capacitat de treballar individualment, organitzant el treball propi de forma eficient en tasques i subtasques.
- Foment de la capacitat d'exposar oralment en anglès un treball de recerca realitzat mitjançant el treball en equip.
- Realització de presentacions eficaces.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Revisió de processament de senyal, transmissió i detecció en canals Gaussians

Processament en banda base. Tècniques de transmissió i recepció en canals Gaussians. Detecció, probabilitats d'error de bit i de símbol. Regles de decissió (MinMax, Bayes)

2. Detecció per canals lineals amb interferència entre símbols

Revisió d'estimació òptima i lineal. Estimació MLSE, Detecció MAP symbol sequence (BCJR). Equalitzadors lineals basats en realimentació (DFE, FSE). Estimació de canal i tracking. Equalitzadors adaptatius (LMS, RLS). Estimació de canal i seguiment.

3. Estructures avançades de transmissió i recepció per a comunicacions multi-usuari

Tècniques de pre-codificació. Transmissió multi-portadora (OFDM) i algorismes de recepció. Interferència entre símbols i entre portadores. Algorismes de transmissió i recepció per a comunicacions d'espectre eixamplat. Detecció multi-usuari. Estàndards.

4. Algorismes avançats de sincronització

Receptor òptim ML amb errors de sincronització (en temps, fase o portadora). Estimació recursiva ML de fase. Sincronització a nivell de símbol. Recuperació de fase i portadora. Sincronització per a comunicacions multi-pols. Algorismes per a detecció no coherent

**5. Processament de senyal a una matriu per a comunicacions**

Processament òptim a una matriu. Conformació òptima i adaptativa de feix. Estimació d'angle d'arribada. Aplicacions de filtratge de Kalman. Receptors iteratius. Processament en sistemes sense fils MIMO. Estàndards

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	25,00	100
Tutories reglades	10,00	100
Pràctiques en laboratori	9,00	100
Pràctiques en aula	6,00	100
Elaboració de treballs individuals	25,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	11,00	0
Preparació de classes de teoria	20,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	19,00	0
TOTAL	125,00	

METODOLOGIA DOCENT

a)MD1 Activitats teòriques.

AF1.- A les classes teòriques es desenvoluparan els temes proporcionant una visió global i integradora, analitzant amb més detall els aspectes clau i de major complexitat, fomentant, en tot moment, la participació de l'estudiant.

b) MD2.- Activitats pràctiques.

Complementen les activitats teòriques amb l'objectiu d'aplicar els conceptes bàsics i ampliar-los amb el coneixement i l'experiència que vagin adquirint durant la realització dels treballs proposats. Comprenen els següents tipus d'activitats presencials (AF2):

- Classes de problemes i qüestions en aula
- Pràctiques de laboratori

c) AF3:

- Treball personal de l'estudiant.
- Realització fora de l'aula de qüestions i problemes, així com la preparació de classes i exàmens (estudi). Aquesta tasca es realitzarà de manera individual i intenta potenciar el treball autònom.

d) AF4.- Avaluació.

L'avaluació comprèn la realització de qüestionaris individuals d'avaluació en l'aula amb la presència del professo. Les pràctiques de laboratori també són avaluables.



e) AF5.- Tutories programades (individualitzades o en grup). L'objectiu d'aquestes serà el d'orientar i resoldre tots els dubtes apareguin. Per això l'alumne haurà plantejar, permetent d'aquesta manera revisar el seu procés de treball.

S'utilitzaran les plataformes d'e-learning (Aula Virtual) com a suport de comunicació amb els estudiants. A través d'ella es tindrà accés al material didàctic utilitzat en classe, així com els problemes i exercicis a resoldre.

AVALUACIÓ

En l'avaluació es tenen en compte els ítems i les valoracions següents:

- SE2.- Assistència i realització de les pràctiques (15% de la nota final)
- SE3.- Resolució d'exercicis proposats (25% de la nota final)
- SE1.- Examen final (60% de la nota final)

Els mínims requerits per a superar l'assignatura seran l'equivalent a un 3.5 sobre 10 en l'examen final. La resta d'ítems avaluable no estan sotmesos a mínim.

Si un estudiant no pot assistir regularment a classe i, per tant, no es pot acollir a aquest model d'avaluació, ho ha de comunicar al començament del curs.

En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà per l'establert en el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Graus i Màsters. (

http://www.uv.es/graus/normatives/2017_108_Reglament_avaluacio_qualificacio.pdf).

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Fundamentals of Digital Communication, U. Madhow, Cambridge University Press, 2008.
- Course Reader for EE379 Digital Communication: Signal Processing, J. Cioffi, Stanford University (posted at <http://aulavirtual.uv.es>)
- Course Reader for Advanced Digital Communications at EPFL, S. Diggavi (posted at <http://aulavirtual.uv.es>)



- Comunicaciones Digitales, A. Artés Rodríguez, F. Pérez González, Prentice Hall, 2007.

Complementàries

- T. K. Moon, W. C. Stirling, Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing, Prentice Hall, 2000.
- S. M. Kay, Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume 1: Estimation Theory, Prentice Hall PTR, 1993
- S. M. Kay, Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume 2: Detection Theory, Prentice Hall PTR, 1993.
- H. V. Poor, An Introduction to Signal Detection and Estimation, Springer, Second Edition, 1994.
- H. Sayed, Adaptive Filters, Wiley-Interscience, 2008
- D. G. Manolakis, V. K. Ingle, S. M. Kogon, Statistical and Adaptive Signal Processing: Spectral Estimation, Signal Modeling, Adaptive Filtering and Array Processing, Artech House, 2005.
- J. Choi, Adaptive and Iterative Signal Processing in Communications, Cambridge University Press, 2006.
- D. H. Johnson, D. E. Dudgeon, Array Signal Processing, Prentice Hall, 1993
- H. L. Van Trees, Optimum Array Processing, Wiley-Interscience, 2002
- H. Meyr, M. Moeneclaey, S. Fechtel, Digital Communication Receivers: Synchronization, Channel Estimation and Signal Processing, Wiley-Interscience, 2nd edition, 1997.