

Guia docent

Identificació de l'assignatura

Assignatura / Grup	11572 - Tècniques Avançades de Transmissió de Dades / 1
Titulació	Màster Universitari d'Enginyeria de Telecomunicació
Crèdits	5
Període d'impartició	Segon semestre
Idioma d'impartició	Català

Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx / Edifici
Guillem Femenias Nadal guillem.femenias@uib.es	16:00	18:00	Dijous	02/09/2019	17/07/2020	D-109/Anselm Turmeda
	16:00	18:00	Dimarts	02/09/2019	17/07/2020	D-109/Anselm Turmeda

Contextualització

Se suposa que els estudiants que accedeixen al Màster de Telecomunicacions disposen de coneixements bàsics sobre transmissió digital sobre el canal Gaussià blanc additiu (AWGN) i codificació de canal. Concretament, se suposa que dominen els conceptes d'eficiència energètica, eficiència espectral, complexitat i adequació al medi d'un sistema de transmissió de dades i que coneixen diferents tècniques de modulació/desmodulació i codificació/descodificació de canal en un sistema de comunicacions digitals i són capaços d'avaluar-ne les seves prestacions en un canal AWGN. Partint d'aquestes condicions inicials, l'objectiu d'aquesta assignatura, situada en el segon semestre del primer curs del Màster de Telecomunicacions, és aprofundir en les tècniques de transmissió de dades en canals de banda limitada i canals amb esvaïments. Es presentarà el concepte d'interferència intersimbòlica (ISI), el disseny de senyals i filtres òptims per canals amb ISI, l'estimació de seqüències de màxima versemblança i el disseny d'igualadors lineals i realimentats. També s'estudiaran alguns models de canals amb esvaïments (selectius i no selectius en freqüència, temps i/o espai), tècniques de diversitat, tècniques de modulació i codificació adaptativa i tècniques de transmissió multiportadora per combatre els efectes de la selectivitat freqüencial.

Els resultats d'aprenentatge d'aquesta assignatura haurien de garantir que l'estudiant:

- * Domina els conceptes de banda limitada, interferència intersimbòlica, selectivitat temporal/freqüencial/espacial i diversitat temporal/freqüencial/temporal.
- * Coneix les diferents tècniques per combatre els efectes de la interferència intersimbòlica i la selectivitat temporal/freqüencial/espacial dels canals amb esvaïments.

Guia docent

- * Ha consolidat els coneixements previs sobre aquesta matèria i és capaç de continuar millorant els seus coneixements sobre aquests i altres aspectes de l'Enginyeria de Telecomunicacions d'una manera autodirigida i autònoma.

Requisits

Aquesta assignatura utilitza conceptes de càlcul, àlgebra lineal, probabilitat i processos aleatoris, senyals i sistemes, transmissió digital sobre el canal AWGN i codificació de canal. És important que els estudiants tinguin clars els conceptes de:

- * Eficiència espectral i eficiència energètica.
- * Modulació i detecció digital sobre canals AWGN.
- * Codificació bloc lineals i codificació convolucional.

Recomanables

Haver cursat assignatures relacionades amb els temes de probabilitat i processos aleatoris i la transmissió digital sobre el canal AWGN.

Competències

Específiques

- * Capacitat per aplicar mètodes de la teoria de la informació, la modulació adaptativa i codificació de canal, així com tècniques avançades de processament digital del senyal als sistemes de comunicacions i audiovisuals.
- * Capacitat per desenvolupar sistemes de radiocomunicacions. Disseny d'antenes, equips i subsistemes, modelat de canals, càlcul d'enllaços i planificació.
- * Capacitat per implementar sistemes per cable, línia, satèl·lit en entorns de comunicacions fixes i mòbils.
- * Capacitat per dissenyar i dimensionar xarxes de transport, difusió i distribució de senyals multimèdia.
- * Capacitat per dissenyar sistemes de radionavegació i de posicionament, així com els sistemes radar.

Genèriques

- * Capacitat per al modelatge matemàtic, càlcul i simulació en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca, desenvolupament i innovació en tots els àmbits relacionats amb l'Enginyeria de Telecomunicació i camps multidisciplinaris afins.
- * Posseir l'habilitat per a l'aprenentatge continuat, autodirigit i autònom.

Transversals

- * Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida i autònoma.

Guia docent

Bàsiques

- * Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el màster a l'adreça següent: http://estudis.uib.cat/master/comp_basiques/

Continguts

Continguts temàtics

TEMA 1. Transmissió digital sobre canals de banda limitada

- * El concepte d'interferència intersimbòlica (ISI)
- * Disseny de senyals de banda limitada sense ISI-Criteri de Nyquist
- * Disseny de senyals de banda limitada amb ISI controlada-Senyals de resposta parcial
- * Disseny de filtres òptims de transmissió i recepció
- * Detector òptim en presència d'ISI i AWGN. Detector MLSE
- * Igualadors de canal

TEMA 2. Transmissió digital sobre canals amb esvaïments

- * Respostes impulsional i freqüencial d'un canal amb esvaïments
- * Exemples de canals amb esvaïments
- * Modulació i codificació sobre canals amb esvaïments no selectius en freqüència
- * Tècniques de diversitat. Sistemes MIMO
- * Tècniques de modulació i codificació adaptatives (AMC)
- * Transmissió sobre canals amb esvaïments selectius. Tècniques multiportadora: OFDM i OFDMA

Metodologia docent

Amb el propòsit d'afavorir l'autonomia i el treball de l'alumne, s'ha sol·licitat que l'assignatura formi part del projecte Campus Extens, dedicat a l'ensenyament flexible i a distància, el qual incorpora l'ús de la telemàtica en l'ensenyament universitari. Així, mitjançant aquesta plataforma, l'alumne tindrà a la seva disposició una comunicació en línia i a distància amb el professor, un calendari amb notícies d'interès, documents electrònics, lectures recomanades, propostes de problemes per al treball autònom individual i en grup.

Activitats de treball presencial (1,2 crèdits, 30 hores)

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques	Classes magistrals	Grup gran (G)	Exposició dels continguts teòrics de l'assignatura per part del professor per tal de treballar les competències específiques CETT1, CETT2, CETT3, CETT4 i CETT5. En aquestes classes s'utilitza material teòric i pràctic (p.e., resolució de casos, utilització d'eines de simulació) que permet formar a l'alumne en la competència genèrica CG4 corresponent al modelatge matemàtic, càlcul i simulació, particularment en tasques de recerca, desenvolupament i innovació. A més del material bibliogràfic bàsic utilitzat per treballar els continguts teòrics, també es fa esment de material més avançat que es pot trobar en les bases de dades electròniques a les que	18

Guia docent

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
			la UIB està subscripta (p.e., IEEEExplore). Ambdós tipus de materials permeten treballar la competència genèrica CG12 i la competència bàsica CB5 corresponents a la capacitat per a l'aprenentatge continuat, autodirigit i autònom al llarg de la vida.	
Classes pràctiques	Resolució de problemes i estudi de casos	Grup gran (G)	Paral·lelament a les classes magistrals i en sessions especialment dedicades a aquest efecte, es plantejaran problemes i casos que professor i alumnes treballaran de forma conjunta a l'aula. La finalitat d'aquestes classes específiques de resolució de problemes és consolidar a la pràctica les competències específiques i genèriques treballades a les classes teòriques. De fet, en aquestes classes es farà un èmfasi molt especial en la competència genèrica CG4 corresponent al modelatge matemàtic, càlcul i simulació, particularment en tasques de recerca, desenvolupament i innovació.	6
Tutories ECTS	Tutories individuals o en grup	Grup petit (P)	Activitats d'orientació, seguiment i avaluació del procés d'aprenentatge amb atenció individualitzada o en grup.	2
Avaluació	Exàmens parcials	Grup gran (G)	Avaluació de l'assignatura a través de proves escrites. Aquestes proves permeten avaluar el nivell d'adquisició de les competències específiques i genèriques atès que l'alumne pot demostrar tant el grau de comprensió dels continguts teòrics de l'assignatura com la seva capacitat de modelatge matemàtic, càlcul i simulació.	4

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Aula digital.

Activitats de treball no presencial (3,8 crèdits, 95 hores)

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual	Col·leccions d'exercicis	Els alumnes, de manera individual, hauran de resoldre algunes col·leccions d'exercicis que serviran, en primer lloc, per motivar-los en l'estudi continu del material exposat a les classes magistrals i a les classes de resolució de problemes i, en segon lloc, per avaluar el seu nivell d'aprenentatge. Aquestes col·leccions d'exercicis, alguns d'ells basats en l'ús de programes de càlcul numèric i simulació, permeten que professor i alumnes puguin conèixer en tot moment el nivell d'adquisició tant de les competències específiques com de les genèriques. De fet, la resolució de col·leccions d'exercicis permet treballar aspectes com la consulta de documentació addicional o la utilització de plataformes de simulació, que difícilment podrien ser utilitzades a les classes magistrals.	15
Estudi i treball autònom individual o en grup	Estudi	Treball autònom individual o col·lectiu en què l'alumne estudia i consulta referències bibliogràfiques bàsiques i recomanades per tal de consolidar els conceptes introduïts a les classes expositives i a les classes de problemes pràctics i seminaris.	80

Guia docent

Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

Frau en elements d'avaluació

D'acord amb l'article 33 del Reglament acadèmic, "amb independència del procediment disciplinari que es pugui seguir contra l'estudiant infractor, la realització demostradorament fraudulenta d'algun dels elements d'avaluació inclosos en guies docents de les assignatures comportarà, a criteri del professor, una menysvaloració en la seva qualificació que pot suposar la qualificació de «suspens 0» a l'avaluació anual de l'assignatura".

Exàmens parcials

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament (recuperable)
Descripció	Avaluació de l'assignatura a través de proves escrites. Aquestes proves permeten avaluar el nivell d'adquisició de les competències específiques i genèriques atès que l'alumne pot demostrar tant el grau de comprensió dels continguts teòrics de l'assignatura com la seva capacitat de modelatge matemàtic, càlcul i simulació.
Criteris d'avaluació	S'avaluarà l'exposició escrita dels exercicis i la capacitat de l'alumne per explicar-los correctament des del punt de vista tècnic (competències específiques, genèriques i bàsiques).

Percentatge de la qualificació final: 80% amb qualificació mínima 5

Col·leccions d'exercicis

Modalitat	Estudi i treball autònom individual
Tècnica	Treballs i projectes (recuperable)
Descripció	Els alumnes, de manera individual, hauran de resoldre algunes col·leccions d'exercicis que serviran, en primer lloc, per motivar-los en l'estudi continu del material exposat a les classes magistrals i a les classes de resolució de problemes i, en segon lloc, per avaluar el seu nivell d'aprenentatge. Aquestes col·leccions d'exercicis, alguns d'ells basats en l'ús de programes de càlcul numèric i simulació, permeten que professor i alumnes puguin conèixer en tot moment el nivell d'adquisició tant de les competències específiques com de les genèriques. De fet, la resolució de col·leccions d'exercicis permet treballar aspectes com la consulta de





Guia docent

	documentació addicional o la utilització de plataformes de simulació, que difícilment podrien ser utilitzades a les classes magistrals.
Criteris d'avaluació	S'avaluarà l'exposició escrita dels exercicis i la capacitat per utilitzar eines de càlcul numèric i de simulació (competències específiques, genèriques i bàsiques).
Percentatge de la qualificació final:	20% amb qualificació mínima 5

Recursos, bibliografia i documentació complementària

Bibliografia bàsica

Sergio Benedetto and Ezio Biglieri. Principles of Digital Transmission: With Wireless Applications. Springer, 1999.

John G. Proakis and Masoud Salehi. Digital Communications. McGraw-Hill, 2007.

Bibliografia complementària

Shu Lin and Daniel J. Costello. Error Control Coding: Fundamentals and Applications. Pearson-Prentice Hall, 2004.

David Tse and Pramod Viswanath. Principles of Wireless Communications. Cambridge University Press, 2005.

Altres recursos

Transparències de classe.

Col·leccions d'exercicis.

Matlab

Bases de dades electròniques - Biblioteca UIB (<http://biblioteca.uib.cat/>)

