



Guia docent

300519 - FC-S - Fonaments de Comunicació

Última modificació: 11/05/2026

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

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

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SATÈL·LITS (Pla 2024). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura

Altres: Definit a la infoweb de l'assignatura

CAPACITATS PRÈVIES

- Operativa amb nombres complexos.
- Transformades de Fourier i series de Fourier. Coneixements de la relació temps freqüència de les senyals. Translació de freqüència, retard, etc.
- Càlcul de potència instantània i potència mitja.
- Unitats (W, dBW, dBm, dB).
- Densitat espectral de potència.
- Relacions trigonomètriques bàsiques.
- Probabilitat, v.a. discretes i contínues, càlcul esperança, variància, moment de segon ordre.

METODOLOGIES DOCENTS

En les classes setmanals es fan classes teòriques i de problemes. En les teòriques s'exposen els conceptes principals i els resultats més importants, amb exemples que ajuden a la seva comprensió. En les de problemes es fan exercicis purament operatius i també problemes semblants a casos pràctics reals.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Coneixements

K1. Identificar els elements dels sistemes de telecomunicació i els conceptes i les lleis fonamentals de la propagació electromagnètica, modulació, multiplexació i processament de senyals, control i sincronització en la comunicació amb satèl·lits.

Habilitats

S1. Aplicar les modulacions i les tècniques d'accés múltiple més adequades en les comunicacions amb satèl·lits.

S2. Avaluar un sistema de comunicacions via satèl·lit.

Competències

C1. Realitzar tasques i projectes de desenvolupament de xarxes per satèl·lit i les seves comunicacions, individualment o com a part d'un grup, d'acord amb un conjunt de requisits inicials.

En acabar l'assignatura de Fonaments de Comunicació, l'estudiant ha de ser capaç de:

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 de multiplexació de senyals.

Conèixer les tècniques d'accés múltiple.

Conèixer les tècniques bàsiques de codificació de canal (sistemes de correcció i detecció d'errors).

Conèixer i entendre els mecanismes avançats de modulació de senyals digitals especialment adients per entorns ràdio, tot sent capaç de fer anàlisis i dissenys de sistemes basats en aquests mecanismes.

Conèixer i entendre les tècniques de transmissió multi-portadora, especialment OFDM, les seves característiques tècniques, paràmetres, els seus avantatges, limitacions i les seves complexitats d'implementació. Haurà de saber dimensionar un enllaç ràdio basat en aquestes tècniques, així com configurar adequadament els seus paràmetres de funcionament i avaluar el seu rendiment.

Conèixer i entendre les principals tècniques de transmissió d'espectre eixamplat, en especial els basats en CDMA. En tots els casos, haurà de poder dimensionar, dissenyar i avaluar els sistemes a nivell de capa física.

Elegir les mesures de protecció més adequades, a nivell d'enginyeria ràdio i de sistema, per aconseguir la màxima qualitat d'un sistema de transmissió ràdio: codificació, entrellaçat, igualació de canal, tècniques de retransmissió etc.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	55,0	44.00
Hores aprenentatge autònom	70,0	56.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Introducció al sistemes de comunicacions

Descripció:

Aquest bloc pretén introduir l'alumne en els conceptes de l'assignatura mitjançant una visió general dels sistemes de telecomunicació i la relació amb altres assignatures. En el tema es defineixen els blocs d'elements bàsics d'un sistema de comunicació que s'han de tenir en compte en qualsevol disseny. Es proporciona una perspectiva global d'un sistema de comunicació amb tots els seus elements (fonts d'informació, codificació de la font, codificació de canal, modulació, multiplexat, accés múltiple, transmissió, recepció, desmodulació, igualació, sincronització, etc.). Conceptes de paràmetres de qualitat: Relació senyal soroll, probabilitat d'error, velocitat de transmissió, retard, throughput, etc

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 1h

Canal de comunicacions: soroll i senyals

Descripció:

Aquest bloc pretén introduir l'alumne en els conceptes de soroll i senyals en comunicacions. Conceptes de translació de freqüència, ample de banda de senyals i sistemes, senyals pas banda: fase i quadratura. Fonts de soroll. Tipus i caracterització. Factor i temperatura de soroll.

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 4h

Comunicacions analògiques

Descripció:

Aquest bloc es centrarà en l'anàlisi de les modulacions analògiques d'amplitud i freqüència, incidint en aspectes bàsics com ara l'amplada de banda, potència, recuperació del senyal d'informació, sincronisme de freqüència i fase i relació senyal-soroll.

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 4h

Comunicacions digitals

Descripció:

En aquest bloc, s'introduirà a l'alumne en els conceptes fonamentals de la transmissió digital de senyals. Transmissions digitals en banda base. Espectre del senyal. Detecció de senyals en canal AWGN. Esquema receptor. Filtre adaptat. Probabilitat d'error. Transmissió en canals de banda limitada. Transmissions digitals pas banda. Modulacions digitals. Model de senyal.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 14h

Aprenentatge autònom: 16h

Codificació de canal

Descripció:

Introducció. ARQ vs. FEC. Classificació de codis FEC i notació utilitzada. Codis bloc. Codis convolucionals. Per a cada tipus de codi es farà una descripció del codi. Es presentaran alguns exemples de codis utilitzats. Es descriurà la complexitat i es presentaran les prestacions del codi. Entrellaçat

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 7h

Aprenentatge autònom: 11h

Equalització de canal

Descripció:

En aquest bloc s'explica amb detall la tècnica d'igualació de canal per compensar els efectes de distorsió i ISI que es generen en les transmissions de banda ampla, que apareixen amb més freqüència quan augmenta la necessitat de taxes de transmissió. Es descriuen els diferents tipus de igualadors de canal.

Dedicació: 21h

Grup gran/Teoria: 9h

Aprenentatge autònom: 12h

Tècniques d'Accés Múltiple

Descripció:

En aquest bloc s'estudien i analitzen les tècniques d'accés múltiple (FDMA, TDMA, CDMA, SDMA) aplicables a sistemes de transmissió sense fils. Es fa especial èmfasi en les tècniques de transmissió de senyals d'espectre eixamplat (FH-CDMA i DS-SS-CDMA). S'estudiarà tota la cadena de transmissió i recepció d'aquest tipus de sistemes, la generació i característiques dels codis d'eixamplament, el disseny, dimensionament i avaluació d'un sistema de transmissió basat CDMA.

Dedicació: 19h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 11h

Tècniques de transmissió multiportadora: OFDM

Descripció:

En aquest bloc s'estudien en profunditat les tècniques de transmissió multiportadora, centrant l'estudi en la tècnica de transmissió OFDM.

Dedicació: 19h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 11h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

S'aplicaran els criteris d'avaluació definits a la infoweb de l'assignatura.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Faúndez Zanuy, Marcos. Sistemas de comunicaciones. Barcelona: Marcombo Boixareu, cop. 2001. ISBN 8426713041.
- Carlson, A. Bruce; Crilly, Paul B.; Rutledge, Janet C. Sistemas de comunicación : una introducción a las señales y el ruido en las comunicaciones eléctricas. 4a ed. México, D.F. etc: McGraw-Hill, cop. 2007. ISBN 9701061055.

RECURSOS

Material informàtic:

- WinIQSim. Software de de simulació de sistemes digitals