Guia docent
300034 - CA - Comunicacions Audiovisuals

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 SISTEMES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Altres: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACITATS PRÈVIES

· Operativitat amb àlgebra de matrius.
· Capacitat per interpretar àgilment transformades de Fourier en una dimensió.
· Coneixements sobre la Transformada Discreta de Fourier.
· Coneixements sobre filtratge de senyals i familiaritat amb les estructures i característiques dels filtres FIR i IIR.
· Facilitat per realitzar càlculs sobre probabilitats i variables aleatòries.
· Coneixements sobre sistemes de modulacions digitals.
· Coneixements sobre multiplexació de senyals digitals.
· Coneixements sobre tècniques bàsiques de control d'errors.
· Coneixements sobre protocols IP i estructura de les xarxes de dades.

REQUISITS

Prerequisit:
- PROCESSAMENT DIGITAL DEL SENYAL
- FONAMENTS DE COMUNICACIONS

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
1. CE 26 SIS. Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia, empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

Genèriques:
6. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.

Transversals:
2. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.
3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 1: Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.
4. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.
5. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.
7. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.

METODOLOGIES DOCENTS

Les classes de teoria seran principalment expositives encara que es fomentarà la participació de l'estudiant mitjançant la discussió de temes i tecnologies relacionades amb els sistemes de comunicacions audiovisuals. Les pràctiques es realitzaran en grups reduïts, on es permetrà discutir les possibles solucions a cadascun dels apartats i la interacció amb el professor per aclarir els possibles dubtes o interpretacions dels resultats. Les activitats d'estudi i els exercicis en equip seran realitzats essencialment pels propis estudiants. El professor validarà la seva feina.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura de Comunicacions Audiovisuals, l'estudiant/a ha de ser capaç de:

· Conèixer els fonaments dels sistemes de difusió de senyals audiovisuals tradicionals: Televisió analògica i sistema PAL.
· Conèixer els diferents formats digitals per a senyals d'àudio i de vídeo sense comprimir.
· Domini dels fonaments sobre codificació de font i capacitat per realitzar càlculs diversos sobre entropia d'una font, codis de Huffman, variants sobre codis de longitud variable, codis aritmètics.
· Coneixements sobre les eines bàsiques de compressió de senyals audiovisuals: predicció lineal, transformada cosinus, bancs de filtres, transformada wavelet, compensació de moviment.
· Coneixements sobre els principals estàndards de codificació de senyals audiovisuals com MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 i H.264 sabent identificar l'àmbit d'aplicació de cadascun i les seves característiques diferencials principals.
· Coneixements sobre els sistemes de multiplexació de diversos programes audiovisuals en un Transport Stream.
· Conèixer els fonaments i la problemàtica de sistemes de televisió per IP i televisió per internet.
· Conèixer la problemàtica d'indexar continguts audiovisuals i algunes metodologies per a l'anàlisi dels senyals d'àudio i vídeo per tal d'extreure descriptors del seu contingut
· Conèixer diverses aplicacions i tecnologies per accedir a continguts multimèdia a partir d'informació d'àudio o vídeo.
· Disposar d'una perspectiva sobre l'evolució dels sistemes audiovisuals i les seves tendències de futur: alta definició, sistemes 3D, super-alta definició, etc.
· Conèixer les diferents eines disponibles per adaptar continguts AV a les condicions de l'usuari, el terminal o la xarxa i per gestionar els drets digitals dels continguts.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	26,5	17.67
Hores grup gran	39,5	26.33
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció als sistemes de comunicació visual

Descripció:
Aquest primer bloc presenta una perspectiva global dels sistemes de comunicació visual des d'una perspectiva històrica. La perspectiva històrica es fonamental per introduir paràmetres bàsics com la relació d'aspecte, el número d'imatges per segon, l'entrellaçament dels camps, etc. que serien complexos de comprendre actualment si no és mitjançant la noció de compatibilitat, que és un concepte fonamental per comprendre no només l'evolució històrica sinó també les tendències de futur. S'introdueixen també, a nivell molt divulgatiu, conceptes de percepció del color, coordenades de color i una versió molt simplificada del sistema PAL analògic. També es presenta el concepte de televisió digital presentant les normes ITU-601 per a definició convencional i ITU-709 per a alta definició amb les seves diferents variants. Pel que fa a la component d'àudio es presenten els diferents formats digitals no comprimits emprats en els sistemes comercials. Finalment, es discuteix sobre els sistemes de televisió en 3D i els futurs sistemes de super-alta definició.

Activitats vinculades:
Activitat 1. Seguiment a l'aula.
Activitat 2: Experimentació i simulació de sistemes.

Dedicació: 15h
Grup gran/Teoria: 6h
Aprenentatge autònom: 9h

Principis de compressió de senyals

Descripció:
En aquest mòdul s'introdueix el diagrama de blocs bàsic d'un codificador de font i es presenten les eines matemàtiques per a la compressió de senyals audiovisuals. En concret, es consideren les tècniques de redundància estadística on es presenten els conceptes d'entropia de la font, codis de longitud variable, codis de Huffman, codis de Golomb-Rice i codis aritmètics. Pel que fa a les tècniques transformades, es presenta la codificació diferencial, la predicció lineal, la transformada cosinus, la transformada cosinus modificada, la transformada de wavelet i la compensació de moviment. Com a exemples d'aplicació pràctica es discuteixen els detalls sobre sistemes de compressió sense pèrdues comercials com el FLAC (àudio) o el JPEG-Lossless (imatge) .

Activitats vinculades:
Activitat 1. Seguiment a l'aula.
Activitat 2: Experimentació i simulació de sistemes.

Dedicació: 50h
Grup gran/Teoria: 12h
Grup petit/Laboratori: 8h
Aprenentatge autònom: 30h

Estàndards de codificació d'àudio i de vídeo

Descripció:
Es presenten els principals estàndards de codificació d'àudio: MPEG-1 Layer I, Layer II i Layer II. MPEG-2 BC, MPEG-2 AAC i MPEG-4 AAC. Pel que fa al vídeo s'introdueixen les característiques principals dels estàndards MPEG-1, MPEG-2 i MPEG-4 i l'àmbit on són aplicats. També es presenten les eines més característiques de l'estàndard H.264 i es discuteixen els seus perfils i l'àmbit d'aplicació de cadascun. Es presenten també les tècniques de compressió de vídeo i imatge basades en Inteligència Artificial.

Activitats vinculades:
Activitat 1. Seguiment a l'aula.
Activitat 2: Experimentació i simulació de sistemes.
Activitat 3. Activitats d'estudi i síntesi d'aplicacions.

Dedicació: 25h
Grup gran/Teoria: 6h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 15h

Multiplexació i difusió de senyals audiovisuals en diferents medis

Descripció:
S'introdueixen les tecnologies Transport Stream per multiplexar diversos programes amb continguts de vídeo, àudio multicanal, múltiples idiomes, subtítols, dades, sincronismes, etc. També es proporciona una visió general de com el Transport Stream és emprat en serveis de difusió terrena, cable i satel·lit. Finalment, una part molt important d'aquest mòdul, considera les tecnologies associades a aplicacions de televisió per IP i televisió per internet.

Activitats vinculades:
Activitat 1. Seguiment a l'aula.
Activitat 2: Experimentació i simulació de sistemes.

Dedicació: 8h
Grup gran/Teoria: 3h
Aprenentatge autònom: 5h

Introducció al Tractament de Digital de Imatge

Descripció:
Es presenten les eines matemàtiques bàsiques per descriure la imatge digital i per aplicar diferents algorismes que permetin el seu anàlisis

Activitats vinculades:
Exercicis pràctics en laboratori de sofware

Dedicació: 52h
Grup gran/Teoria: 9h
Grup petit/Laboratori: 12h
Aprenentatge autònom: 31h

ACTIVITATS

SEGUIMENT A L'AULA

Descripció:
Aquesta activitat consisteix en la realització d'exercicis, problemes, resolució de qüestions i proves control de curta durada que es realitzen a les classes de teoria i que serveixen per comprovar el correcte seguiment del curs. També es plantejaran discussions sobre diferents temes tecnològics relacionats amb el futur de les comunicacions audiovisuals en què participaran els estudiants.

Objectius específics:
Conèixer el grau de seguiment de l'assignatura.
Detectar aquells temes que requereixen dedicació addicional.
Resoldre els dubtes de classe.
Fer participar l'estudiant en la discussió sobre diferents tecnologies audiovisuals.

Material:
Apunts de l'assignatura.
Articles i altres referències bibliogràfiques.
Enunciats de problemes, controls i temes de discussió.
Transparències del professor.

Lliurament:
S'entregaran els problemes, exercicis i controls fets per l'estudiant. El professor valorarà els resultats a l'apartat Exercicis i controls. La participació del estudiant a les discussions i les qüestions plantejades a les classes es valorarà a l'apartat de Actitud i participació.

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 5h

EXPERIMENTACIÓ I SIMULACIÓ DE SISTEMES

Descripció:
Aquesta activitat inclou un conjunt de 12 pràctiques que pretenen que l'estudiant profunditzi en l'estudi de diferents conceptes presentats a les classes de teoria i que de manera guiada vagi profunditzant en diferents aspectes tecnològics dels sistemes audiovisuals. Les pràctiques tenen una primera part molt guiada que pretén consolidar conceptes ja presentats i una segona part més autònoma on l'estudiant ha de resoldre problemes i exercicis proposats. Els enunciats de les pràctiques inclouen qüestions que l'estudiant ha de respondre durant la realització de la pràctica a la sessió de laboratori. Totes les pràctiques es realitzen emprant software de simulació de sistemes audiovisuals. Les temàtiques que es cobreixen són:
· Captura de senyals d'àudio i vídeo.
· Tractament i millora d'imatges.
· Principis de codificació: Codificació entròpica, transformada cosinus, wavelet, compensació de moviment.
· Comparativa d'estàndards de codificació audiovisual.
· Descripció de continguts audiovisuals.

Objectius específics:
Es pretén que l'estudiant consolidi els aspectes clau de la captura, processament i codificació de senyals audiovisuals mitjançant l'experimentació i simulació de diferents paràmetres i mètodes de tractament. L'estudiant pot analitzar els efectes de diferents paràmetres en la qualitat de les imatges i l'àudio, la taxa de bit.

Material:
· Enunciats de les pràctiques
· Software de simulació emprat per a la realització de les pràctiques (Matlab, VCDemo, etc)
· Qüestions i problemes a resoldre a les pràctiques.
· Fitxers d' imatges i vídeos a processar durant la realització de les pràctiques
· Bibliografia addicional per consultar a cada pràctica.

Lliurament:
S'entregaran els documents dels enunciats de les pràctiques realitzats durant la sessió de laboratori i posteriorment (una setmana més tard) la resolució dels exercicis proposats a cada pràctica. La realització d'aquesta activitat es valora a l'apartat de Laboratori.

Dedicació: 45h
Grup petit/Laboratori: 18h
Aprenentatge autònom: 27h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el **Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC**.

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

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

L'assistència a les sessions de laboratori i a les sessions de treball en equip és obligatòria i els treballs i informes hauran d'entregar-se sempre dins dels límits establerts. La no presentació a una de les pràctiques o el retard en l'entrega d'un informe suposarà la qualificació amb 0 punts en l'apartat corresponent, sempre que no estigui degudament justificada.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Sandbank, C.P. Digital television. Chichester: John Wiley & Sons, 1990. ISBN 0471923605.
- Benoit, Hervé. Digital television : satellite, cable, terrestrial, IPTV, mobile TV in the DVB framework. 3rd. Burlington: Focal Press/Elsevier, 2008. ISBN 9780240520810.

Complementària:
- Kim, Hyoung-Gook. MPEG-7 audio and beyond : audio content indexing and retrieval. Chichester: John Wiley, 2005. ISBN 047009334X.
- Burnett, Ian S. The MPEG-21 book. Chichester: John Wiley & Sons, 2006. ISBN 0470010118.
- Manjunath, B. S.; Salembier, Philippe; Sikora, Thomas. Introduction to MPEG-7 : multimedia content description interface. Chichester: John Wiley & Sons, 2002. ISBN 0471486787.
- Simpson, Wes. Video over IP : a practical guide to technology and applications. Burlington, MA: Elsevier/Focal Press, 2006. ISBN 9780240805573.
- Schreer, Oliver; Kauff, Peter; Sikora, Thomas. 3D videocommunication : algorithms, concepts and real-time systems in human centred communication. Chichester: John Wiley, 2005. ISBN 047002271X.