

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

<b>Codi</b>	43848
<b>Nom</b>	Sistemes i comunicacions multimèdia
<b>Cicle</b>	Màster
<b>Crèdits ECTS</b>	5.0
<b>Curs acadèmic</b>	2022 - 2023

**Titulació/titulacions**

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

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
2174 - M.U. en Enginyeria de Telecomunicació 13-V.2	2 - Sistemes i comunicacions multimèdia	Obligatòria

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
COBOS SERRANO, MAXIMO	240 - Informàtica

**RESUM**

En Sistemes i Comunicacions Multimèdia (\*SCM) es presenten els sistemes de codificació multimèdia amb èmfasi en la codificació àudio visual. Es proporciona una introducció als fonaments psicofísics dels sistemes moderns de codificació audiovisual, així com una presentació algorítmica dels estàndards actuals per a la codificació de senyals multimèdia.

L'objectiu és que l'alumne adquirisca el coneixement i les habilitats suficients per a treballar amb els actuals sistemes de comunicacions multimèdia, tant des del punt de vista psicofísic com des del punt de vista dels fonaments de teoria de la informació i algorítmica relacionada, incloent la compressió dels estàndards de codificació d'àudio i vídeo actuals i els paràmetres que els defineixen.



## CONEXEMENTS 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 sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- 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.
- 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 dissenyar i dimensionar xarxes de transport, difusió i distribució de senyals multimèdies.



## RESULTATS DE L'APRENTATGE

Al final de l'assignatura, l'alumne haurà de ser capaç de:

- Aplicar mètodes de codificació de senyals d'àudio, imatges i vídeo, compronent els seus fonaments i la seva relació amb les tècniques de processat de senyal que intervenen en els mateixos.
- Relacionar les característiques de la percepció visual i auditiva amb el desenvolupament de les tècniques de compressió de senyals multimèdia i els estàndards utilitzats en els sistemes actuals.

Com a complement als resultats anteriors, aquesta assignatura també permet adquirir les següents destreses i habilitats socials:

- 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. Introducció a les comunicacions multimèdia.

Definició de multimèdia. Importància de les comunicacions multimèdia en l'actualitat. Aplicacions. Qualitat de servei i reptes actuals. Model de comunicació. Codificació de font i codificació de canal.

### 2. Fonaments de percepció sonora.

Importància de la percepció en el disseny de sistemes multimèdia. Onda sonores i nivell de pressió sonora. Sistema auditiu. Rang d'audició. Sonoritat. Llindar d'audició. Emmascarament. Corbes d'emascarament i Relació Senyal a Emmascarament. Bandes crítiques. Codificació MP3.

### 3. Fonaments de percepció visual.

Llum i luminància. El sistema visual humà. Visió fotòpica i escotòpica. Sistemes de color. Propietats perceptives. Llei de Weber. Funció de sensibilitat al contrast. Adaptació local del contrast. Efectes temporals.

### 4. Fonaments i eines bàsiques: fonts d'informació.



Redundància espacial, espectral i temporal. Codificació amb pèrdues i sense pèrdues. Modelatge i codificació. Fonts d'informació. Model de font discreta sense memòria. Informació i entropia. Teorema de la codificació de font. Codis Huffman. Codificació entròpica. Tècniques basades en diccionari: LZ77, LZ78 i LZW.

### 5. Fonaments i eines bàsiques: distorsió i quantificació.

Teoria taxa-distorsió. Mesures de distorsió. Quantificació escalar. Quantificació escalar òptima. Quantificació vectorial.

### 6. Fonaments i eines bàsiques: transformades i codificació.

Transformada Discreta de Fourier (DFT) vs Transformada Discreta del Cosinus (DCT) 1D i 2D. Processament i quantificació de coeficients. Codificació DPCM. Transformada Wavelet Discreta. Acomodació de bits. Sistemes Wavelet multi-resolució. Codificador EZW.

### 7. Estàndards d'imatge

JPEG. Maneres de codificació. Model base. Passos de compressió. Maneres progressiu i jeràrquic. Submuestro de chroma. Quantificació i codificació de coeficients. JPEG 2000 vs JPEG.

### 8. Estàndards de vídeo

Estimació de moviment. Codificació intracadre vs intercadre. Formats de vídeo. Evolució dels estàndards de codificació de vídeo. MPEG-1. MPEG-2. MPEG-4. H.264. H.265 (HEVC).

## VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	23,00	100
Pràctiques en aula	10,00	100
Pràctiques en laboratori	9,00	100
Tutories reglades	8,00	100
Elaboració de treballs individuals	10,00	0
Estudi i treball autònom	10,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	11,00	0
Preparació de classes de teoria	15,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	19,00	0
Resolució de casos pràctics	10,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>125,00</b>	



## METODOLOGIA DOCENT

Les activitats formatives es desenvoluparan d'acord amb la següent distribució:

### a) 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) 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

*AF3*: Pràctiques de laboratori

### c) Treball personal de l'estudiant.

*AF4*: 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) Avaluació.

*AF5*: L'avaluació comprèn d'una banda la realització de qüestionaris individuals d'avaluació en l'aula amb la presència del professor, i d'altra banda l'avaluació d'activitats complementàries com la resolució de casos pràctics. Les pràctiques de laboratori també són avaluable.

### e) Tutories programades (individualitzades o en grup).

*AF6*: 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 següents ítems i valoracions:

**SE1** - Examen final (50% de la nota final)

**SE2** - Realització i exposició de un treball relacionat amb la assignatura (10% de la nota final).



**SE3** - Assistència i realització de les pràctiques (15% de la nota final)

**SE4** - Resolució de problemes / exercicis (25% de la nota final) En tot cas, la nota mínima a obtenir en l'examen final haurà de ser igual o superior a 3.5 punts sobre 10.

Si un alumne no pot assistir regularment a classe, i per tant no pot acollir-se a aquest model d'avaluació, ha de comunicar l'inici de 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](http://www.uv.es/graus/normatives/2017_108_Reglament_avaluacio_qualificacio.pdf)

## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Introduction to digital audio coding and standards, M. Bossi, R.E. Goldberg, Kluwer academic publishers, 2003.
- Multidimensional signal, image, and video processing and coding, John W. Woods, Academic Press, 2006
- Image and Video Compression for Multimedia Engineering: Fundamentals, Algorithms and Standards, Third Edition. Yun-Qing Shi, Huifang Sun, CRC-Press, 2019

### Complementàries

- Multimedia over IP and wireless networks [Rekurs electronic, ús limitat a la U.V.]: compression, networking, and systems, edited by Philip A. Chou, Mihaela van der Schaar, Elsevier 2007.
- Lossless compression handbook, edited by Khalid Sayood, Academic Press, 2003
- Introduction to data compression, Khalid Sayood, Elsevier 2006
- Multimedia wireless networks [Rekurs electronic, ús limitat a la U.V.]: technologies, standards, and QoS, Aura Ganz, Zvi Ganz, Kitti Wongthavarawat, Prentice Hall, 2004.
- The multimedia Internet (Information technology: Transmission, Processing and Storage), Stephen Weinstein, Springer, 2005.