



# Guia docent

## 230017 - IPSAV - Introducció al Processament de Senyals Audiovisuals

Última modificació: 17/12/2015

**Unitat responsable:** Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AUDIOVISUALS (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES ELECTRÒNICS (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN CIÈNCIES I TECNOLOGIES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2015      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Castellà, Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** FRANCISCO JAVIER HERNANDO PERICAS, ENRIC MONTE MORENO

**Altres:** JAVIER RUIZ HIDALGO, JOSE BERNARDO MARIÑO ACEBAL, ALBERT OLVIERES VERGES,  
PHILIPPE SALEMBIER CLAIRON, JAVIER NEMESIO VILLARES PIERA

### REQUISITS

---

PROBABILITAT, PROCESSOS ESTOCÀSTICS I ESTADÍSTICA - Prerequisit  
SENYALS I SISTEMES - Prerequisit

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Genèriques:

3. Coneixement de la instrumentació i experimentació: Espavilar-se de forma competent en un entorn de laboratori de l'àmbit TIC. Utilitzar instrumentació i eines pròpies de les enginyeries de telecomunicació i electrònica i interpretar-ne els manuals i especificacions. Avaluar els errors i les limitacions associats a les mesures i resultats de simulacions.

#### Transversals:

1. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.
2. 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.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Classes expositives  
Classes laboratoris  
Treball individual (no presencial)  
Proves de resposta curta (Control)  
Proves de resposta llarga (Examen Final)  
Pràctica de laboratori

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

Desenvolupar la intuïció del comportament dels sistemes audiovisuals i de les característiques dels senyals amb especial èmfasi en els senyals audiovisuals. Presentar els elements fonamentals de la percepció dels senyals audiovisuals. Proporcionar eines addicionals útils per a processar en els dominis temporals i transformats senyals discrets genèriques i audiovisuals. Il·lustrar aplicacions pràctiques del processat de senyals audiovisuals.

Resultat de l'aprenentatge:

Sap caracteritzar els Senyals i Sistemes analògics i discrets, la transformada de Fourier de senyals analògics i discrets i el teorema de mostreig. Especialment ho sap aplicar a senyals audiovisuals.

Coneix el sistema visual i acústic humà. Sap caracteritzar en temps i freqüència de senyals d'audiovisuals. Sap representar i coneix els principis de percepció de senyals audiovisuals. Sap analitzar i extreure característiques de senyals audiovisuals.

Contribueix a la capacitat d'analitzar i especificar els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions, des de la perspectiva dels senyals audiovisuals

Contribueix a la capacitat per avaluar avantatges i inconvenients de diferents alternatives tecnològiques de desplegament i implementació de sistemes de comunicacions, des del punt de vista de l'espai de senyal, en especial dels senyals audiovisuals.

Utilitza estratègies per a preparar i portar a terme les presentacions orals i redactar texts i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.

Utilitza de forma autònoma les eines, instruments i aplicatius software disponibles en els laboratoris de les matèries bàsiques i avançades. Coneix el seu funcionament i les seves limitacions.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

---

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	13,0	8.67
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67
Hores grup gran	52,0	34.67

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

---

### Tema 1. Sistema perceptiu humà

**Descripció:**

- Importància de l'usuari
- Sistema auditiu humà
- Sistema visual humà

**Activitats vinculades:**

Pràctica I. Anàlisi de senyals amb DFT. Apliació a senyals de veu

**Dedicació:** 7h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 3h



## Tema 2. El senyal als dominis temporal i espacial

### Descripció:

- Seqüències  $x[n]$  i  $x[m,n]$
- Quantificació
- 1D: Quantificació no uniforme. Control del marge dinàmic
- 2D: Transformacions de gris. Histograma. Equalització de l'histograma

### Activitats vinculades:

Pràctica II. Quantificació de senyals audiovisuals  
Pràctica III. Histograma d'una imatge i 2D-DFT

### Dedicació: 23h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 15h

## Tema 3. El senyal al domini freqüencial

### Descripció:

- Transformada de Fourier 1D dependent del temps
- Espectrograma. Anàlisi temps-freqüència
- Transformada de Fourier 2D
- DFT-2D
- Importància de la fase

### Activitats vinculades:

Pràctica III. Histograma d'una imatge i 2D-DFT

### Dedicació: 23h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 15h

## Tema 4. Mostreig, delmació i interpolació

### Descripció:

- Mostreig 2D
- Delmació i interpolació 1D/2D
- Canvi de la freqüència de mostreig

### Activitats vinculades:

Pràctica IV. Delmació i interpolació de senyals 1D i 2D

### Dedicació: 23h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 15h

### Tema 5. Sistemes linial i invariants

**Descripció:**

- Convolució 2D. Resposta impulsional (sistemes FIR e IIR) i resposta freqüencial 2D
- Filtre adaptat: correlació. Estimació de periodicitat i detecció de patrons
- Sistemes 1D definits per equacions en diferències finites: funció de transferència, resposta freqüencial, anàlisi d'estructures

**Activitats vinculades:**

Pràctica V. Filtratge i equalització

**Dedicació:** 30h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 20h

### Tema 6. Filtratge i equalització 1D al domini de la freqüència

**Descripció:**

- Especificació d'un filtre
- Fase lineal
- Disseny de filtres amb Matlab
- Equalització

**Activitats vinculades:**

Pràctica V. Filtratge i equalització

**Dedicació:** 23h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 15h

### Tema 7. Format dels senyals audiovisuals

**Descripció:**

- Compresió de la informació
- Formats del senyal d'àudio
- Formats del senyal d'imatge. Representació del color

**Activitats vinculades:**

Pràctica II. Quantificació de senyals audiovisuals

Pràctica III. Histograma d'una imatge i 2D-DFT

**Dedicació:** 7h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 3h

## ACTIVITATS

### Controls parcials

**Descripció:**

Evaluació continuada

**Dedicació:** 4h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h



### Pràctica I. Anàlisi de senyals amb DFT. Aplicació a senyals de veu

**Dedicació:** 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

### Pràctica II. Quantificació de senyals audiovisuals

**Dedicació:** 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

### Pràctica III. Histograma d'una imatge i 2D-DFT

**Dedicació:** 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

### Pràctica IV: Delimitació i interpolació de senyals 1D i 2D

**Dedicació:** 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

### Pràctica V. Filtratge i equalització

**Dedicació:** 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

### Examen final

**Descripció:**

Examen final

**Dedicació:** 3h

Grup gran/Teoria: 3h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Control parcial: 25%
- Pràctiques laboratori: 20%
- Entregues treballs setmanals (>80%): 5%

En aquesta assignatura s'avaluarà la competència genèrica:

- Comunicació eficaç oral i escrita (Nivell Mitjà)
- Experimentalitat i coneixement de la instrumentació (Nivell Mitjà)



## BIBLIOGRAFIA

---

### **Bàsica:**

- Mariño, J.B.; Vallverdú, F.; Rodríguez, J.A.; Moreno, A. Tratamiento digital de la señal: una introducción experimental [en línia]. 3a ed. Barcelona: Edicions UPC, 1999 [Consulta: 19/02/2015]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36344>. ISBN 8483012928.

### **Complementària:**

- Gonzalez, R.C.; Woods, R.E. Digital image processing. 3rd ed. Harlow: Pearson Prentice Hall, 2008. ISBN 9780131687288.

- Oppenheim, A.V.; Schafer, R.W. Discrete-time signal processing. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2010. ISBN 9780131988422.