

# Guia docent

## 320114 - PDI - Processament Digital d'Imatge

Última modificació: 19/04/2023

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

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

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AUDIOVISUALS (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2023

**Crèdits ECTS:** 6.0

**Idiomes:** Castellà

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** Verónica Vilaplana

**Altres:**

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

#### Específiques:

CE21-ESAUD. Capacitat de construir, explotar i gestionar serveis i aplicacions de telecomunicacions, enteses aquestes com a sistemes de captació, tractament analògic i digital, codificació, transport, representació, processat, emmagatzematge, reproducció, gestió i presentació de serveis audiovisuals i informació multimèdia. (Mòdul de tecnologia específica: So i imatge)

CE25-ESAUD. Capacitat per a crear, codificar, gestionar, difondre i distribuir continguts multimèdia, atenent a criteris d'usabilitat i accessibilitat dels serveis audiovisuals, de difusió i interactius. (Mòdul de tecnologia específica: So i imatge)

### METODOLOGIES DOCENTS

Sessions presencials

- Sessions en l'aula. El professor exposa els continguts teòrics de la matèria, realitza demostracions amb l'ordinador, planteja exercicis, i es resolen dubtes.
- Sessions en el laboratori. Els estudiants realitzen una sèrie d'experiències pràctiques en un laboratori equipat amb ordinadors.
- Sessions d'avaluació. Controls individuals sobre la matèria.

Treball no presencial

- Estudi individual i resolució d'exercicis.
- Preparació dels treballs i exercicis pràctics per entregar.

### OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Proporcionar una visió general de les tècniques més utilitzades en processament d'imatges relacionant-les amb els conceptes estudiats en altres assignatures. Il·lustrar la seva utilització en aplicacions de mejora y restauració, visió per computador, aplicacions industrials i biomèdiques, etc.

### HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores grup petit	15,0	10.00

**Dedicació total:** 150 h



## CONTINGUTS

### IMATGES I VISIÓ

**Descripció:**

- Definició, tipus d'imatge i propietats
- Aplicacions del processament digital d'imatge
- Formació d'imatges. El sistema visual humà
- La representació del color. Atributs del color. Models de color

**Dedicació:** 15h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

### REPRESENTACIÓ DE BAIX NIVELL: EL PÍXEL

**Descripció:**

- Estadístiques simples i histogrames
- Operacions puntuals. Transformacions de nivells de gris, operacions aritmètiques i lògiques. Pseudocolor.
- Equalització d'histograma
- Quantificació: uniforme, òptima. Quantificació color

**Activitats vinculades:**

- Tractament a nivell del píxel

**Dedicació:** 31h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 18h

### REPRESENTACIÓ ESPAI-FREQÜÈNCIA

**Descripció:**

- Sistemes lineals i invariants. Convolució i correlació.
- Anàlisi de Fourier. Transformada discreta de Fourier. Propietats
- Mostreig: Teorema de mostreig. Aliasing.
- Filtres lineals. Aplicacions: eliminació de soroll, interpolació, simplificació.

**Activitats vinculades:**

- Transformada de Fourier, aliasing.
- Filtres lineals

**Dedicació:** 31h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 18h



### PROCESSAT GEOMÈTRIC DE LES IMATGES

**Descripció:**

- Transformacions geomètriques.
- Transformada de Hough.
- Morfologia matemàtica:  
Erosió, dilatació, obertura, tancament.
- Filtres.
- Transformacions geodèsiques.

**Activitats vinculades:**

- Morfologia matemàtica

**Dedicació:** 29h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 18h

### LA IMATGE COM UN CONJUNT DE REGIONS

**Descripció:**

- Definició de Segmentació.
- Tècniques basades en transicions
- Tècniques basades en regions
- Representació de formes, contorns i textures

**Activitats vinculades:**

- Segmentació

**Dedicació:** 29h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 18h

### INTRODUCCIÓ AL RECONeixEMENT VISUAL

**Descripció:**

- Introducció: reconeixement visual, dificultats i aplicacions
- Introducció a les xarxes neuronals convolucionals (CNN)
- Reconeixement d'imatge amb CNN

**Dedicació:** 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 8h



## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

- Examen parcial, pes: 35% (dins l'horari lectiu de l'assignatura)
- Examen final, pes: 40% (dins l'horari lectiu de l'assignatura)
- Laboratori, pes: 15%
- Treballs, pes 10%

Els resultats poc satisfactoris de l'examen parcial i de l'examen final es podran reconduir mitjançant una prova escrita a realitzar-se el dia el dia programat per a l'avaluació de l'assignatura en el calendari d'exàmens finals. Poden realitzar aquesta prova tots els estudiants amb una nota inferior a 5 en l'examen parcial i / o en l'examen final. La prova constarà de dues parts, una per a cada examen. La nota obtinguda per l'aplicació de la reconducció (qualificació entre 0 i 5 de cada part) substituirà a la qualificació inicial sempre i quan sigui superior.

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de re-avaluació, la qualificació de l'examen de re-avaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la re-avaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la re-avaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

- Sessions presencials d'exposició dels continguts.
- Sessions presencials de treball pràctic.
- Treball autònom d'estudi, realització d'exercicis
- Preparació i realització d'activitats avaluable en grup.

En les sessions d'exposició dels continguts el professor introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients per facilitar-ne la seva comprensió.

Els estudiants, de forma autònoma hauran d'estudiar per tal d'assimilar els conceptes, partint dels propis apunts de les classes de teoria i de la bibliografia bàsica i complementària. Resulta especialment important que els estudiants resolguin els exercicis proposats a classe i els publicats en la col·lecció de problemes de l'assignatura.

Els estudiants hauran de complementar les activitats presencials de programació amb treball autònom no presencial per assolir una pràctica suficient en la codificació d'algorismes en el llenguatge de programació pertinent (MATLAB).

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Apunts de l'assignatura.

### Complementària:

- González, Rafael C. Digital image processing. 3rd ed. Harlow: Pearson Prentice Hall, 2008. ISBN 9780131687288.
- González, Rafael C. Digital image processing using Matlab. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2004. ISBN 0130085197.
- Russ, John C. The image processing handbook [en línia]. 6th ed. Boca Raton: CRC Press, 2011 [Consulta: 07/10/2022]. Disponible a :  
<https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=681303>. ISBN 9781439840634.
- Jain, Anil K. Fundamentals of digital image processing. Uttar Pradesh: Pearson, 2015. ISBN 9789332551916.