



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas  
de Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**595010147 - Tratamiento Digital De Imagen**

### PLAN DE ESTUDIOS

**59SO - Grado En Ingeniería De Sonido E Imagen**

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

**2021/22 - Segundo semestre**

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Requisitos previos obligatorios.....	2
4. Conocimientos previos recomendados.....	2
5. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
6. Descripción de la asignatura y temario.....	4
7. Cronograma.....	7
8. Actividades y criterios de evaluación.....	9
9. Recursos didácticos.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595010147 - Tratamiento Digital de Imagen
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59SO - Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicación
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Jose Manuel Diaz Lopez (Coordinador/a)	D8305	josemanuel.diaz@upm.es	X - 12:30 - 14:30
Cesar Diaz Martin	D8210	cesar.diazm@upm.es	X - 12:30 - 14:30

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Requisitos previos obligatorios

---

### 3.1. Asignaturas previas requeridas para cursar la asignatura

- Fundamentos de Sonido e Imagen
- Procesado Digital de la Señal
- Tecnologías de Imagen y Video

### 3.2. Otros requisitos previos para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado En Ingeniería De Sonido E Imagen no tiene definidos requisitos para esta asignatura.

## 4. Conocimientos previos recomendados

---

### 4.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Fundamentos De Sonido E Imagen
- Procesado Digital De La Señal

### 4.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 5. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 5.1. Competencias

CE SC06 - Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.

CE SO05 - Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos.

CG 02 - Capacidad de búsqueda y selección de información, de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos dentro del área.

CG 11 - Habilidades para la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

### 5.2. Resultados del aprendizaje

RA275 - Identificar y reconocer las especificaciones técnicas los dispositivos de captura de imágenes.

RA279 - Identificar y reconocer las especificaciones técnicas los dispositivos de captura de imagen.

RA280 - Reconocer las características básicas de un sistema de procesado digital de imagen.

RA283 - Entender los métodos de extracción de información de una imagen y en su caso su posterior reutilización por parte de sistemas de visión artificial.

RA607 - Seleccionar a partir de las especificaciones técnicas el dispositivo de captura de imagen más adecuado para una utilización concreta.

RA282 - Conocer los procesos de restauración de imágenes cuyo fin es la estimación de la imagen original a partir de la imagen degradada.

RA278 - Describir el proceso de digitalización de la imagen.

RA277 - Describir el esquema de conexionado de un sistema de procesado de imagen.

RA281 - Efectuar operaciones de acentuación de determinadas características de la imagen en función de su futura aplicación.

## 6. Descripción de la asignatura y temario

---

### 6.1. Descripción de la asignatura

#### TRATAMIENTO DIGITAL DE LA IMAGEN

Los objetivos de esta asignatura están encaminados a que el alumno conozca los sistemas bidimensionales y la base matemática asociada a ellos, entienda el proceso de conversión de una imagen continua en una imagen digital, conozca y maneje algunas transformadas útiles para la realización de operaciones con imágenes, adquiera los conocimientos necesarios para efectuar procesos de acentuación de determinadas características de la imagen en función de su futura aplicación, entienda los métodos de extracción de información de una imagen y conozca los procesos de restauración de imágenes cuyo fin es la estimación de la imagen original a partir de la imagen degradada.

### 6.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al Tratamiento Digital de la Imagen
  - 1.1. Antecedentes
  - 1.2. Problemas y aplicaciones
  - 1.3. Pasos en el procesado digital de imágenes
  - 1.4. Operaciones sobre imágenes
2. Elementos de la percepción visual y Modelos para expresar imágenes cromáticas
  - 2.1. Percepción de la luz
  - 2.2. Fisiología del ojo
  - 2.3. Fenómeno visual: Luminancia, brillo, contraste
  - 2.4. Obtención y reproducción del color
  - 2.5. Sistemas coordinados del color y Modelo de visión en color
3. Muestreo y Cuantificación Bidimensionales
  - 3.1. Teoría del muestreo en dos dimensiones
  - 3.2. Sistemas de muestreo de imágenes
  - 3.3. Reconstrucción de imágenes
  - 3.4. Cuantificación de imágenes

4. Valoración estadística de las imágenes
  - 4.1. Introducción
  - 4.2. Parámetros estadísticos de la imagen
5. Transformadas de imágenes
  - 5.1. Transformadas ortogonales y unitarias bidimensionales
  - 5.2. Propiedades de las transformadas unitarias
  - 5.3. Transformada de Fourier
  - 5.4. Otras transformadas
6. Realzado de imágenes
  - 6.1. Operaciones punto
  - 6.2. Transformaciones del histograma (ajuste contraste)
  - 6.3. Operaciones aritméticas
  - 6.4. Operaciones lógicas
  - 6.5. Operaciones relacionales
  - 6.6. Operaciones geométricas
  - 6.7. Realzado de imágenes multiespectrales
  - 6.8. Realzado utilizando color
7. Filtrado de imágenes
  - 7.1. Filtrado en el Dominio Espacial
  - 7.2. Filtrado en el Dominio Transformado
8. Análisis de imágenes. Visión Artificial
  - 8.1. Extracción de características de la imagen
  - 8.2. Detección de bordes, texturas y movimiento
  - 8.3. Segmentación de imágenes
  - 8.4. Transformaciones morfológicas
  - 8.5. Representación y descripción de contornos y regiones
9. Restauración de imágenes
  - 9.1. Modelo de observación de la imagen
  - 9.2. Filtro inverso

### 9.3. Filtro Pseudoinverso

### 9.4. Filtro Wiener



## 7. Cronograma

### 7.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Temas 1 y 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Temas 3 y 4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica-1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Prácticas de Laboratorio</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:00
5	<b>Tema 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Temas 6 y 7</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Primer Examen Parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
7	<b>Tema 7</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica-2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Prácticas de Laboratorio</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:00
8	<b>Tema 7</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 8</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Tema 8</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Prácticas de Laboratorio</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:00
11	<b>Tema 9</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica-3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

12	<b>Tema 9</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13		<b>Práctica-4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Prácticas de Laboratorio</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:00
14				
15				
16				
17				<b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00  <b>Asistencia a Clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:00  <b>Solo Examen Parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 8. Actividades y criterios de evaluación

### 8.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 8.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Prácticas de Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	3.75%	4 / 10	
6	Primer Examen Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	40%	4 / 10	
7	Prácticas de Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	3.75%	4 / 10	
10	Prácticas de Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	3.75%	4 / 10	
13	Prácticas de Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	3.75%	4 / 10	CG 02 CG 11 CE SC06 CE SO05
17	Asistencia a Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	5%	4 / 10	
17	Solo Examen Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	4 / 10	

#### 8.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Prácticas de Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	3.75%	4 / 10	

7	Prácticas de Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	3.75%	4 / 10	
10	Prácticas de Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	3.75%	4 / 10	
13	Prácticas de Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	3.75%	4 / 10	CG 02 CG 11 CE SC06 CE SO05
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	5 / 10	
17	Asistencia a Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	5%	4 / 10	

### 8.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prácticas de Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	15%	4 / 10	CG 02 CG 11 CE SC06 CE SO05
Asistencia a Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	5%	4 / 10	CG 02 CG 11 CE SC06 CE SO05
Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	5 / 10	CG 02 CG 11 CE SC06 CE SO05

## 8.2. Criterios de evaluación

Todo alumno tiene derecho a dos evaluaciones, la ordinaria y la extraordinaria.

Para la evaluación ordinaria, el alumno deberá elegir si se acoge a la evaluación continua o evaluación por examen final. Se considerará que elige evaluación continua cuando se presente al primer examen parcial.

El alumno que siga la evaluación continua, tendrá un primer examen (llamado primer parcial) a mediados del semestre correspondiente, aproximadamente a la mitad de la asignatura.

Posteriormente podrá presentarse a un segundo examen (llamado segundo parcial) correspondiente al resto de la asignatura, en fecha coincidente con el examen final ordinario de los alumnos que optaron por examen final. En ningún caso se repetirá el primer parcial en este segundo examen pues no se trata de una recuperación.

Para obtener la nota de la evaluación ordinaria por evaluación continua, el alumno deberá haber sacado al menos un 4 en cada uno de los dos exámenes parciales. La nota final será la media de ambos con independencia de la cantidad de contenido examinado en cada uno. Si la nota final es inferior a 5.0 o alguno de los dos exámenes tiene menos de 4.0, el alumno quedará suspenso. Cualquier alumno que no haya optado por la evaluación con examen final, que no se presente a alguno de los parciales, será evaluado con un cero en dicho parcial.

El examen parcial constará de entre 4 y 6 preguntas con una duración comprendida entre 1 y 1,5 h.

El examen final tendrá lugar en la fecha aprobada en el Plan Anual Docente y constará de unas 6 preguntas, con una duración estimada de 1,5 horas.

En fecha también aprobada en el Plan Anual Docente tendrá lugar la evaluación extraordinaria que consistirá en un examen único. Los alumnos que hayan optado por examen final o aquellos que en evaluación continua tengan menos de 4 en ambos exámenes, deberán hacer el examen completo. Aquellos que tengan al menos un 4.0 en alguno de los parciales no tendrán que repetirlo. Aquellos que teniendo más de 4.0 en ambos parciales, no superen el 5.0 en la asignatura pueden optar por presentarse a cualquiera de los parciales o a los dos, para obtener la nota de la evaluación extraordinaria. En este caso, la nota de cada parcial se considerará la obtenida en el examen más reciente.

## 9. Recursos didácticos

---

### 9.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
FUNDAMENTALS OF DIGITAL IMAGE PROCESSING.	Bibliografía	FUNDAMENTALS OF DIGITAL IMAGE PROCESSING. Anil K. Jain. Prentice Hall
DIGITAL IMAGE PROCESSING	Bibliografía	DIGITAL IMAGE PROCESSING González R. C., Woods R. E., Addison-Wesley.
Documentación Adicional.	Recursos web	MOODLE Documentación Adicional.