

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código	501405	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Tratamiento Digital de Imágenes		
Denominación (inglés)	Digital Image Processing		
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen en Telecomunicación		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	6º	Carácter	Obligatorio
Módulo	Formación Específica en Sonido e Imagen		
Materia	Procesado de Señales Audiovisuales		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
José Vicente Crespo	26 Telecom. Lab. Vídeo	jvcrespo@unex.es	
Área de conocimiento	Teoría de la Señal y Comunicaciones		
Departamento	Tecnologías de los Computadores y de las Comunicaciones		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	José Vicente Crespo		
Competencias			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB 1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos de un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.			
CB 2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.			
CB 3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			

CB 4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB 5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
COMPETENCIAS GENERALES
CG 1. Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
CG 2. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG 3. Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG 5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
CG 6. Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG 7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CP-21 Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia.
CP-25 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.
COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT-2 Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público especializado en el campo de las Telecomunicaciones.
CT-3 Redactar informes técnicos sobre soluciones a problemas asociados al campo de las Telecomunicaciones con el necesario rigor científico y tecnológico.
CT-5 Saber formular e interpretar en lenguaje matemático las relaciones funcionales y cuantitativas del campo de las Telecomunicaciones.
CT-6 Capacidad de síntesis y de extraer la información necesaria para resolver un problema planteado relacionado con el campo de las Telecomunicaciones.
CT-7 Desarrollar hábitos para el aprendizaje activo, autodirigido e independiente.
CT-8 Adaptación a nuevas situaciones problemáticas.
CT-9 Habilidades interpersonales asociadas a la capacidad de relación con otras personas y de trabajo en grupo. Habilidades para trabajar en equipos multidisciplinares con profesionales de áreas afines en empresas o instituciones públicas ligadas a la innovación tecnológica en el ámbito de las Telecomunicaciones. Habilidades para liderar grupos de trabajo en el campo de las Telecomunicaciones.

Contenidos
Breve descripción del contenido
<p>Fundamentos de la percepción visual. Señales y Sistemas en dos dimensiones. Muestreo y Cuantificación de imágenes. Transformadas discretas de la imagen. Operaciones y generación de efectos digitales sobre las imágenes. Filtrado y realzado de imágenes. Compresión y codificación de imágenes.</p>
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: Espacios de color, generación y cuantificación de imágenes digitales.</p> <p>Contenidos del tema 1: Fundamentos de la percepción visual. Espacios de color. Muestreo de imágenes. Cuantificación de imágenes. Resolución espacial y en amplitud. Formatos de imagen y vídeo digital. Dispositivos de captación y sensores de imagen. Dither.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Práctica 1: Herramientas para el desarrollo de las prácticas. (1 hora).</p>
<p>Denominación del tema 2: Filtrado de imágenes, señales y sistemas en dos dimensiones.</p> <p>Contenidos del tema 2: Técnicas de filtrado de imágenes. Filtrado de imágenes por convolución. Correlación. Separabilidad. Transformada discreta de Fourier de una imagen. Técnicas de filtrado de imágenes en el dominio de la frecuencia.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Práctica 2: Fundido de imágenes, negativo de imágenes (1 hora). Práctica 3: Transformada Discreta de Fourier de una imagen (1 hora). Práctica 4: Transformada Inversa Discreta de Fourier de una imagen (1 hora). Práctica 5: Filtrado de Modulo del Gradiente (1 hora). Práctica 6: Operaciones con imágenes en color (1 hora).</p>
<p>Denominación del tema 3: Operaciones y generación de efectos digitales sobre las imágenes.</p> <p>Contenidos del tema 3: Clasificación de las operaciones sobre una imagen. Fundido gradual de imágenes. Transición gradual entre imágenes. Operaciones de Key. Operaciones geométricas y de warping. Otros efectos digitales. Filtros de media. Filtros binomiales, Filtros de mediana. Filtro de gradiente. Filtro laplaciano. Filtro realce de bordes. Operación de módulo del gradiente. Otros filtros digitales. Histograma. Operaciones puntuales. Realce de imágenes.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Práctica 7: Operación de Luma-Key (1 hora). Práctica 8: Operación General de Key en Color (1 hora). Práctica 9: Operación Cromo-Key (I) (1 horas). Práctica 10: Operación Cromo-Key (II) (1 horas). Práctica 11: Operaciones Puntuales en Imágenes (1 hora). Práctica 12: Operaciones de Warping (1 hora).</p>

Denominación del tema 4: Transformadas discretas de la imagen y algoritmos de compresión de imágenes y de vídeo.

Contenidos del tema 4:

Concepto de transformada discreta sobre una imagen. Interpretación vectorial: bases y coeficientes de una transformación. Transformada coseno discreto y propiedades. Transformada de Haar y de Hadamard. Transformada Wavelet. Necesidad de la compresión. Compresión con pérdidas y sin pérdidas. Medidas de compresión. Esquema general de un compresor de imágenes. Esquema general de un compresor de vídeo. Métodos de reducción de redundancia espacial. Métodos de reducción de redundancia temporal. Estándares de compresión. MPEG-2 y MPEG-4 Part 10.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4:

Práctica 13: Transformada Wavelet (1 horas).

Práctica 14: Recuperación de práctica (2 horas).

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	12	5		1				6
2	32	10		5				17
3	38	12		6				20
4	30	10		3				17
Problemas, Trabajo en grupo	19	8					4	7
Evaluación	19	2						17
TOTAL	150	47		15			4	84

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

1. **Clases expositivas y participativas (GG).** Actividades formativas presenciales para grupo completo. El profesor presentará conceptos, procedimientos, aplicaciones y problemas relativos a los distintos temas. Los conceptos y procedimientos se introducirán principalmente mediante presentaciones con proyector de vídeo, y ocasionalmente con la utilización de software de demostración. Se promoverá que los estudiantes participen formulando cuestiones sobre los aspectos que consideren convenientes en cualquier momento de la exposición. Las transparencias estarán disponibles previamente a su explicación. Es necesario asistir como mínimo a un 50% de las clases programadas presencialmente o a un 50% de las clases programadas a distancia (si tuvieran que programarse dichas clases a distancia). Es necesario como mínimo asistir a un 65% de las clases en el aula.

2. **Prácticas de ordenador (S/L), y Trabajo en Grupo.** Actividades

presenciales que se realizan en grupo. Las actividades consisten en la realización de prácticas en el laboratorio utilizando ordenadores, cámaras, y software específico para el tratamiento digital de señales. Es necesario como mínimo asistir a un 80% de las prácticas programadas. Además de las prácticas, también se contempla la posibilidad de realizar un trabajo en grupo sobre un tema relacionado con la asignatura, si finalmente el profesor decide que los alumnos realicen este trabajo, la nota de dicho trabajo se integrará en la calificación de las prácticas de laboratorio, siendo el peso de dicho trabajo un tercio de la nota de prácticas de laboratorio.

3. **Trabajo no presencial.** Actividades realizadas por el estudiante de manera no presencial para alcanzar las competencias previstas. En este bloque se incluyen las siguientes actividades: a) las realizadas por el estudiante para el estudio-repaso de los conceptos desarrollados en las clases expositivas, b) el estudio previo de las prácticas anterior a su realización en el laboratorio, y la elaboración de un informe sobre las mismas c) la preparación de las actividades de evaluación.

Resultados de aprendizaje

Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. -- Aplicación de la capacidades que se adquieren a través de las competencias transversales CT6, CT7 en las competencias CP21, CP25

Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. --Consolidación y aplicación de ese conocimiento en las competencias CP21, CP25 y las transversales CT5, CT6 ,CT8.

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. --Consolidación del aprendizaje a través de las competencias: CT2-CT8

Sistemas de evaluación

Actividades de evaluación propuestas:

Evaluación Continua:

1. **Prueba teórica (70%).** Se realizará un examen al finalizar el curso en la fecha establecida por el Centro. Esta prueba podrá consistir en un conjunto de preguntas de tipo test, preguntas a desarrollar o ejercicios/problemas, sin acceso a material de consulta, y en el caso de que el número de alumnos lo permita dicha prueba podría ser oral, en el caso de examen de tipo oral dicho hecho se comunicará a los alumnos con la antelación suficiente (mínimo de dos meses). El objetivo de esta prueba es evaluar la adquisición y comprensión por los estudiantes de los conceptos teóricos de la asignatura. Esta actividad es recuperable, es decir, se podrá repetir dicho examen en las convocatorias y fechas oficiales que el Centro establezca para ello. El peso de esta prueba en la nota final es un 70%.

Es necesario asistir como mínimo a un 65% de las clases en el aula, o

programadas a distancia si fuera el caso.

En el caso de que un alumno no vaya a asistir presencialmente a un mínimo del 65% de las clases en el aula, el alumno deberá solicitar la "Evaluación Global Final", que implicará tanto a la parte de teoría como a la parte práctica, y deberá solicitarlo en el periodo habilitado a principio de curso para presentar esta solicitud.

2. **Prácticas de laboratorio (30%).** Valoración del trabajo del estudiante en la realización de las prácticas de laboratorio. En esta actividad es necesario asistir a un mínimo del 80% de las prácticas programadas, siendo sólo posible realizar las prácticas en el horario programado para la asistencia al laboratorio. El peso de esta prueba en la nota final es un 30%.

Para evaluar las prácticas de laboratorio se contemplan los siguientes dos supuestos:

A) En el caso de que el alumno asista a un mínimo del 80% de las prácticas programadas, por defecto, esta actividad se evaluará por medio de un informe sobre las prácticas a las que el estudiante haya asistido (informe que deberá ser original de cada alumno). Dicho informe se podrá entregar en las convocatorias y fechas que el Centro establezca para ello, y coincidiendo con el día de la prueba teórica. En el caso de que el profesor decida sustituir la evaluación (por defecto) mediante informe, por un examen tipo test sobre las prácticas realizadas, este hecho se comunicará a los alumnos antes del 31 de marzo de 2025.

Sólo para el caso de que el profesor decida que además de las prácticas, los alumnos realicen un trabajo en grupo relacionado con un tema de la asignatura, el peso de dicho trabajo se integrará en la calificación de las prácticas de laboratorio, siendo el peso de dicho trabajo un tercio de la nota de prácticas de laboratorio.

(B) En el caso de que un alumno no vaya a asistir presencialmente a un mínimo del 80% de las prácticas, el alumno deberá solicitar la "Evaluación Global Final", que implicará tanto a la parte de teoría como a la parte práctica.

Dicha prueba consistirá en un examen oral/instrumental de las prácticas de laboratorio que será coincidente con las fechas oficiales que el Centro establezca para los exámenes de la asignatura. Para acogerse a esta opción (B) de evaluación del laboratorio, es imprescindible que el alumno comunique al profesor dicha situación siguiendo la normativa de "Evaluación Global Final".

Caso especial de solicitar la modalidad de "Evaluación Global Final":

La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes. Al comienzo del curso, se habilitará una consulta en el Campus Virtual. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

Se realizará una consulta en el Campus Virtual con el objetivo de recoger la intención de aquellos estudiantes que estén interesados en evaluarse con los criterios de "evaluación global final"

El día de dicha prueba coincidirá con las fechas de la convocatoria oficial del Centro para la asignatura y consistirá en dos pruebas: **1º)** La prueba teórica que se ha especificado anteriormente en el punto 1, y cuyo valor representa el

70% de la nota global y **2º)** Un examen oral/instrumental de las prácticas de laboratorio cuyo valor representa el 30% de la nota global.

En todas las modalidades de evaluación y convocatorias de evaluación se seguirán los siguientes criterios:

1º) Cada una de las dos pruebas (teórica y prácticas de laboratorio) se calificará sin ponderar con una puntuación de 0 a 10.

2º) Requisitos para superar la asignatura. Para superar la asignatura será necesario cumplir a la vez los siguiente tres requisitos:

- (a) Obtener una **calificación global mayor o igual que 5.0**
- (b) Obtener una calificación sin ponderar de la prueba teórica **mayor o igual que 5.0**
- (c) Obtener una calificación sin ponderar de las prácticas de laboratorio **mayor o igual que 4.0.**

3º) La calificación global de la asignatura será el resultado de sumar las calificaciones ponderadas de las dos actividades de evaluación.

$$\text{Calificación Global} = \text{Prueba teórica} * 0.7 + \text{Prácticas Laboratorio} * 0.3$$

Si se cumplen los tres requisitos anteriores (a), (b) y (c), imprescindibles para superar la asignatura, la **NOTA FINAL** coincidirá con la calificación global. En el caso de que la calificación de la prueba teórica **sea inferior a 5.0** o la de prácticas de laboratorio **sea inferior a 4.0**, la **NOTA FINAL** será la mínima entre la calificación global y un 4.5.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía:

- [1] González, Woods. "Digital Image Processing" Third Edition, Prentice Hall, 2008
- [2] Anil K. Jain. "Fundamentals of Digital Image Processing" Prentice Hall.
- [3] John C. Russ "The Image Processing Handbook" CRC Press; 6 edition (April 7, 2011)
- [4] Yao Wang, Joern Ostermann, and Ya-Qin Zhang, Video Processing and Communications, Prentice Hall, 2002.
- [5] José Vicente Crespo. Transparencias Desarrolladas por el Profesor de la Asignatura Material disponible:

En la página web de la asignatura en el Campus Virtual (<http://campusvirtual.unex.es/>) se encuentra el material necesario para cursar la asignatura (Temario, horarios de aula y laboratorio, horas de tutorías, transparencias, manuales, guiones de prácticas, sistemas y criterios de evaluación).

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Videos Didácticos:

En la página web de la asignatura en el Campus Virtual (<http://campusvirtual.unex.es/>) se encuentra material audiovisual diverso que sirve de complemento a la asignatura.

Documentación sobre equipos:

En la página web de la asignatura en el Campus Virtual (<http://campusvirtual.unex.es/>) se encuentra documentación sobre equipos que sirven de complemento a la asignatura.