

Guía docente de la asignatura

**Sistemas de Codificación y Almacenamiento (Especialidad Sistemas de Telecomunicación)**



Fecha última actualización: 21/06/2021  
Fecha de aprobación: 21/06/2021

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura
--------------	--	-------------	---------------------------

<b>Módulo</b>	Sistemas de Telecomunicación	<b>Materia</b>	Tratamiento de la Información
---------------	------------------------------	----------------	-------------------------------

<b>Curso</b>	3º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria
--------------	----	-----------------	----	-----------------	---	-------------	-------------

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Recomendaciones: tener cursadas las asignaturas “Sistemas Lineales” (Materia: Circuitos electrónicos y sistemas lineales) Y la materia completa “Comunicaciones analógicas y digitales”.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

Sistemas multitasa. Cuantización. Técnicas de compresión de fuentes analógicas. Codificación de canal: Códigos no binarios y convolucionales, y entrelazadores. Sistemas de captación y almacenamiento.

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA**

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CE15 - Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesamiento, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- CE20 - Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesamiento analógico y digital de señal.

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.



- CT02 - Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.
- CT03 - Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
- CT04 - Capacidad para la resolución de problemas.
- CT05 - Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.
- CT06 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- CT07 - Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- CT08 - Capacidad de trabajo en equipo.
- CT09 - Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.
- CT10 - Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- CT11 - Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- CT12 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- CT13 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CT14 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- CT15 - Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El objetivo general de la asignatura consiste en proporcionar al alumno los conocimientos necesarios para analizar y ser capaz de diseñar distintos tipos de sistemas de transmisión y almacenamiento de señales multimedia. Para ello se abordan, desde un punto de vista de sistema de transmisión meramente digital de la información, los distintos elementos que componen dichos sistemas, tales como elementos de captación, técnicas de adquisición, transmisión y reproducción de las señales multimedia y, fundamentalmente, métodos de codificación de la señal.

Como objetivo complementario, esta asignatura pretende proporcionar al alumno las habilidades necesarias para el desarrollo de una programación fluida en un lenguaje de programación con un amplio espectro de aplicaciones como es **PYTHON**. Este objetivo se desarrollará a través de las implementaciones realizadas en las clases prácticas.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- Tema 1. **Codificación de señales:** introducción, codificación de fuentes analógicas, tipos de codificadores, cuantizadores uniformes y no uniformes, algoritmo de Lloyd-Max, companding, cuantización vectorial, cuantización adaptable, codificadores basados en predicción lineal, codificación sin pérdidas.
- Tema 2. **Codificación de canal:** códigos convolucionales, algoritmo de Viterbi y



entrelazadores, códigos no binarios.

- Tema 3. **Adquisición y reproducción de señales multimedia:** introducción a las señales multimedia, dispositivos de captación, dispositivos de reproducción, acondicionamiento de señales, técnicas especiales de conversión A/D y D/A, ejemplos de sistemas de transmisión multimedia.
- Tema 4. **Codificadores basados en transformada:** introducción a las transformadas de bloque, asignación de bits, transformada de Karhunen-Loeve, transformadas subóptimas, esquemas híbridos, aplicación a codificación de imágenes y video (JPEG/MPEG).
- Tema 5. **Codificadores en subbandas:** introducción y reconstrucción perfecta, bancos de filtros de dos canales: soluciones QMF y CQF, bancos de filtros multicanal, MDCT, aplicación a la codificación de audio (MPEG).

## PRÁCTICO

### Seminarios/Talleres

1. Seminarios sobre resolución de problemas y casos teóricos prácticos.
2. Seminario de introducción a la programación en **Python**.
3. Seminario sobre herramientas de cuantización.
4. Seminario sobre uso de herramientas de manejo, conversión y edición de los principales formatos de señales de voz, audio, imágenes y video.

### Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1. Desarrollo de cuantizadores para los parámetros de una señal
- Práctica 2. Codificación de canal. Implementación de Códigos.
- Práctica 3. Desarrollo de moduladores Sigma-Delta de primer y segundo orden.
- Práctica 4. Desarrollo de un codificador tipo JPEG/MPEG.
- Práctica 5. Desarrollo de un codificador de audio en subbandas basado en el estándar ITU-T G722.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- K. Sayood: "Introduction to Data Compression 3rd ed.", Morgan Kaufmann Publishers, 2005.
- S. Haykin: "Digital Communications", Fourth Edition, John Wiley, 2001.
- N.S. Jayant, P. Noll: "Digital Coding of Waveforms". Prentice-Hall, 1984.
- JB Anderson, S. Mohan: "Source and Channel Coding", Kluwer 1991.
- R. González, R. Woods: "Digital Image Processing", Prentice-Hall 2002.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- A. Gersho, R.M. Gray: "Vector Quantization and Signal Compression", Kluwer Academic Press, 1992.
- J.G. Proakis: "Digital Communications", Fourth Edition, McGraw-Hill, 2001. (FCI/621 PRO com)
- Martin Bossert: "Channel Coding for Telecommunications", Wiley 1999.



- Zolzer: “Digital Audio Signal Processing”, Wiley.
- J.G. Proakis, D.G. Manolakis: “Tratamiento Digital de Señales”, Prentice Hall.
- J.S. Lim, A.V. Oppenheim (Eds.): “Advanced Topics in Signal Processing”. Prentice-Hall

## ENLACES RECOMENDADOS

- Departamento de Teoría de la Señal, Telemática y Comunicaciones: <http://tstc.ugr.es>
- Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación: <http://grados.ugr.es/telecomunicacion/>
- E.T.S. Ingenierías Informática y de Telecomunicación: <http://etsiit.ugr.es>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral
- MD02 Actividades prácticas
- MD03 Seminarios
- MD04 Actividades no presenciales
- MD05 Tutorías académicas

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumno. De entre las técnicas de evaluación previstas, se emplearán las que se mencionan a continuación con la ponderación indicada:

- Parte teórica (60%): se realizará un examen de cuestiones teórico-prácticas.
- Parte práctica/seminarios (40%):
  - Prácticas de laboratorio. Se evaluarán mediante entrevistas, el código presentado y/o cuestionarios (30%).
  - Resolución de problemas y trabajos en grupos (10%). Se evaluará mediante entrega de una memoria por grupo para cada relación de problemas y/o por presentación por parte de los grupos de los problemas resueltos.

La calificación global de la asignatura corresponderá a la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a las partes teórica y práctica/seminarios, de manera que para la superación oficial de la asignatura se requerirá:

1. La calificación de la parte teórica deberá ser igual o superior al 40% del máximo de esta parte, esto es,  $\geq 4$  puntos sobre 10.
2. La calificación global deberá ser igual o superior a 5 puntos sobre 10.



Régimen de asistencia: Se requiere la asistencia a, al menos, el 70% de las sesiones programadas de seminarios y prácticas. En caso de incumplimiento se calificará con 0 puntos la parte correspondiente.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada. El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La Evaluación evaluación extraordinaria estará formada por los siguientes apartados (con la ponderación indicada):

- Examen final extraordinario (60%) de cuestiones teórico-prácticas.
- Parte práctica/seminarios (40%). En caso de estar aprobada en la convocatoria ordinaria, se mantendrá la calificación correspondiente salvo que el alumno lo manifieste de otra manera. En cualquier otro caso se procederá de manera idéntica a como se describe para la evaluación única final para esta parte

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, la normativa de la Universidad de Granada específica que esta modalidad de evaluación estará formada por “cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente de la asignatura.”

De acuerdo con lo anterior, la evaluación única constará de las siguientes pruebas (con la ponderación indicada):

1. Examen de cuestiones teórico-prácticas (60%). La calificación de esta parte deberá ser igual o superior a 4 puntos sobre 10 para superar la asignatura.
2. Examen de prácticas y otros contenidos de carácter práctico desarrollados en la asignatura (40%).

