

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código	401088	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Tratamiento y Transmisión de Señales en Sistemas de Comunicaciones y Audiovisuales		
Denominación (inglés)	Transmission and Signal Processing in Communication and Multimedia Systems		
Titulaciones	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	2º Semestre	Carácter	Obligatorio
Módulo	Tecnologías de Telecomunicación		
Materia	Sistemas y Tecnologías de las Comunicaciones		
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			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios			

\*Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
Competencias Generales
CG1. Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
CG4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
CG8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
CG11. Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
Competencias Específicas
CTT01. Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
Competencias Transversales
CT01. Espíritu innovador y emprendedor.
CT04. Capacidad de comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados, de manera oral y escrita, en castellano y en inglés.
CT07. Capacidad de razonamiento crítico y creatividad, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.
CT10. Orientación a la calidad y a la mejora continua.
CT11. Capacidad de aprendizaje autónomo.
CT12. Capacidad para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinarios).
CT13. Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información incompleta.
<b>Contenidos</b>
Breve descripción del contenido*
Tratamiento digital de señales aplicado a los sistemas de comunicaciones digitales. Codificación y modulaciones digitales en sistemas de comunicaciones. Compresión y codificación de vídeo.
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: Caracterización de las señales aleatorias en los sistemas de comunicaciones. (Grupo grande: 6 horas; Semanas: 1ª, 2ª). Contenidos del tema 1: Análisis de procesos estocásticos, estadísticos, procesos estocásticos estacionarios, función densidad de probabilidad de un proceso, densidad espectral de potencia, filtrado en el dominio temporal, filtrado en el dominio de la frecuencia.

<p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Práctica 1: Análisis de procesos estocásticos (2 horas).</p>								
<p>Contenidos del tema 2: Denominación del tema 2: Técnicas adaptativas y ecualización de canal. (Grupo grande: 15 horas; Semanas: 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª). Contenidos del tema 2: Introducción a las técnicas de filtrado óptimo adaptativo. Solución óptima de Wiener. Descenso gradiente. Algoritmo LMS, RLS. Otras técnicas adaptativas. Canales en sistemas de comunicaciones digitales. Ecualización de canal.</p>								
<p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Práctica 2: Filtrado adaptativo I (2 horas). Práctica 3: Filtrado adaptativo II (2 horas).</p>								
<p>Denominación del tema 3: Modulaciones digitales avanzadas y Sincronización en receptores digitales. Compresión de vídeo (Grupo grande: 21 horas; Semanas: 8ª, 10ª, 11ª, 12ª, 13ª, 14ª, 15ª). Contenidos del tema 3: Modulación OFDM. Modulación CDMA. Modulaciones digitales avanzadas. Sincronización en receptores digitales. Técnicas de sincronización de portadora, Sincronización de frecuencia y de fase. Sincronización de símbolo. Codificación para protección contra errores. Sistemas MIMO. SC-FDMA y OFDMA. LTE. Algoritmos de compresión de vídeo.</p>								
<p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Práctica 4: Modulaciones digitales (3 horas). Práctica 5: Modulaciones digitales (3 horas).</p>								
<b>Actividades formativas*</b>								
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	15	6		2				7
2	42	15		4				23
3	61	21		6				34
Problemas/ Trabajo	17					3		14
<b>Evaluación **</b>	15	3						12
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>45</b>		<b>12</b>		<b>3</b>		<b>90</b>
<p>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.</p>								
<b>Metodologías docentes*</b>								
<b>Actividades formativas y metodología.</b>								
<p>1. <b>Clases expositivas y participativas (GG).</b> Actividades formativas presenciales para grupo completo. El profesor presentará conceptos,</p>								

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

procedimientos y aplicaciones relativos a los distintos temas. Los conceptos y procedimientos se introducirán utilizando principalmente presentaciones con proyector de vídeo, y ocasionalmente la utilización de software de demostración. Se promoverá que los estudiantes participen realizando cuestiones sobre los aspectos que consideren convenientes en cualquier momento de la exposición. Las transparencias estarán disponibles previamente a su explicación.

2. **Prácticas de ordenador (S/L).** Actividades presenciales que se realizan en grupos de 15 estudiantes. Las actividades consisten en la realización de prácticas en el laboratorio utilizando ordenadores, y software específico para el tratamiento digital de señales, y de procesamiento en sistemas de comunicaciones digitales.
3. **Resolución de problemas o planteamiento de un caso práctico (S/L).** El profesor realizará actividades presenciales en grupos de 15 estudiantes. Esta actividad involucrará: a) la resolución de varios problemas prácticos en horario presencial, y la propuesta de resolución de nuevos problemas en horario no presencial, o b) el planteamiento y guía inicial de un trabajo propuesto por los profesores en horario presencial, para el posterior desarrollo en horario no presencial.
4. **Trabajo no presencial.** Actividades realizadas por el estudiante de manera no presencial para alcanzar las competencias previstas. En este bloque se incluye 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) las encaminadas a la resolución problemas o realización de trabajos, y la elaboración de un resumen sobre las mismas d) la preparación de las actividades de evaluación.

### Resultados de aprendizaje\*

La adquisición de los conocimientos indicados en los contenidos específicos de la asignatura (apartado Temas y Contenidos) contribuirán además a la adquisición y/o refuerzo de las siguientes capacidades:

1. Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación.
2. Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
4. Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
5. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
6. Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los

conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

7. Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

8. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

### Sistemas de evaluación\*

Actividades de evaluación propuestas:

#### Evaluación Continua:

1. **Prácticas de laboratorio (20%).** Valoración del trabajo del estudiante en la realización de las prácticas de simulación con ordenador. Para evaluar esta actividad se entregará un informe sobre las prácticas realizadas (que deberá ser el original de cada alumno) o un examen tipo test / preguntas cortas sobre las prácticas realizadas, el profesor elegirá entre cualquiera de estos dos criterios al principio del curso. Esta actividad se realizará en el plazo que los profesores establezcan para ello, y siempre se podrá entregar el informe (o realizar el examen de test) en las fechas establecidas por la Escuela Politécnica para las convocatorias oficiales de mayo/junio y de junio/julio.
2. **Desarrollo de un Trabajo y problemas (10%).** Valoración del trabajo del estudiante en el desarrollo de un caso práctico, o en la resolución de problemas en horario no presencial, para evaluar esta actividad, se entregará un resumen del trabajo realizado (que deberá ser el original de cada alumno). Esta actividad se realizará en el plazo que los profesores establezcan para ello, y siempre se podrá entregar el informe en las fechas establecidas por Escuela Politécnica para las convocatorias oficiales de mayo/junio y de junio/julio.

**Prueba teórica (70%).** Al finalizar el curso se realizará un examen de dos horas de duración, en la fecha establecida por el Centro. Esta prueba podrá consistir en un conjunto de preguntas de tipo test, preguntas a desarrollar o problemas con el fin de evaluar la adquisición y comprensión por los estudiantes de los conceptos teóricos de la asignatura. Esta actividad se realizará en las convocatorias y fechas que el que la Escuela Politécnica establezca para ello. Es necesario asistir como mínimo a un 50% 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 50% 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.

Cada actividad por separado se calificará sin ponderar con una puntuación de 0 a 10.

**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.**

La calificación global será el resultado de sumar las calificaciones ponderadas de las tres actividades de evaluación.

$$\text{Calificación Global} = \text{Prácticas Laboratorio} * 0.2 + \text{Trabajo propuesto} * 0.1 + \text{Prueba teórica} * 0.7$$

Si se cumplen los requisitos 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.

Caso especial de solicitar la "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 los siguientes DOS exámenes: **1º)** La Prueba teórica que se ha especificado anteriormente en el punto 3, 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 dicha modalidad de evaluación, la calificación será el resultado de sumar las calificaciones ponderadas:

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

**Requisitos para superar la asignatura** en dicha modalidad de Evaluación Global Final. Para superar la asignatura será necesario cumplir a la vez los siguiente tres requisitos:

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

Si se cumplen los tres requisitos para superar la asignatura, la **NOTA FINAL** coincidirá con la calificación global Final. 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)**

- [1] A.V. Oppenheim and R. W. Schafer, "Discrete-Time Signal Processing" Prentice Hall, 1989
- [2] González, Woods "Digital Image Processing" Second Edition, Prentice Hall, 2002
- [3] S. Haykin, "Adaptive Filter Theory", Prentice Hall Information and System Sciences Series, 3rd. Edition, 1996
- [4] Digital Modulation Techniques. Artech House Publishers, 2000
- [5] J. G. Proakis, "Digital Communications", 4 Ed., Mc. Graw-Hill, EEUU, 2001.
- [6] S. G. Wilson, "Digital Modulation and Coding", Prentice-Hall, EEUU, 1996.

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

#### **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 (horarios de clase, transparencias, manuales, guiones de prácticas, artículos.)