

**Resumen****DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura se ofrece como asignatura de intensificación en comunicaciones para el 9º cuatrimestre de la carrera, y viene a completar y a extender los conceptos de comunicaciones digitales y tratamiento digital de señal en comunicaciones que el alumno ha adquirido en algunas asignaturas de cursos anteriores: Teoría de la Comunicación, Transmisión de Datos y Aplicaciones del Tratamiento Digital de la Señal.

Los sistemas de comunicaciones actuales utilizan en la definición de su capa física modulaciones digitales y codificación de datos orientadas al tipo de canal a fin de obtener la máxima capacidad posible según el ya clásico Teorema de Shannon. El aumento espectacular de la velocidad de computación de los Procesadores Digitales de Señal (Digital Signal Processor, DSP) está haciendo posible que las técnicas de demodulación y codificación sean cada vez más complejas con el fin de obtener las máximas prestaciones de un determinado canal.

En este sentido, la asignatura de Comunicaciones Digitales Avanzadas pretende dar al alumno que se encuentra a punto de finalizar sus estudios de ingeniería de Telecomunicación una visión aplicada de las técnicas básicas y avanzadas que cubre el temario propuesto, su uso en los sistemas de comunicaciones más actuales (móviles 3G y 4G, wireless, cable, TDT), así como una descripción somera de la tecnología futura más prometedora.

**OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y DESTREZAS****CONOCIMIENTOS RECOMENDADOS****Previos****Titulación**

MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y  
REDES DE  
COMUNICACIONES

**Asignatura**

(31055) TRATAMIENTO DIGITAL DE LA SEÑAL  
(31069) COMUNICACIÓN DE DATOS  
(31061) APLICACIONES DEL TRATAMIENTO DE LA SEÑAL

**SELECCIÓN Y ESTRUCTACIÓN LAS UNIDADES DIDÁCTICAS**

1. Teoría básica de señales y detección digital
  1. Representación Geométrica de Señales
  2. Detección de Señales Digitales
  3. El canal AWGN (Additive White Gaussian Noise)
  4. Probabilidad de Error para el canal AWGN
  5. Clases de constelaciones de señales. Ejemplos
2. Canales en sistemas de comunicaciones digitales
  1. Análisis de Sistemas Paso Banda
  2. Tipos de Canales de Comunicaciones
  3. Técnicas de Diversidad
  4. Técnicas de Acceso Múltiple
3. Técnicas de modulación digital
  1. Fundamentos de los modems de banda vocal
  2. Técnicas de Modulación Digital: QAM, OFDM, GMSK, PAM, ...
  3. Modulaciones Multiportadora: OFDM
4. Técnicas de codificación de canal y modulación codificada
  1. Principios de codificación y decodificación convolucional
  2. Decodificación de códigos convolucionales en canales sin memoria
  3. TCM Modulación codificada por rejilla
5. Procesado de señal en array
  1. Introducción. Modelo de señal
  2. Algoritmos de Conformación de Haz (Beamforming)
  3. Sistemas MIMO (Multiple Input Multiple Output)



**DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS**

<u>Unidad didáctica</u>	<u>Trab. Presencial</u>	<u>Trab.no Presencial</u>
Teoría básica de señales y detección digital	11,00	7,00
Canales en sistemas de comunicaciones digitales	6,00	6,00
Técnicas de modulación digital	10,00	8,00
Técnicas de codificación de canal y modulación codificada	10,00	10,00
Procesado de señal en array	8,00	9,00
<b>Total:</b>	<b>45,00</b>	<b>40,00</b>

*La estructura del curso se hace sobre 42 horas a fin de dejar espacio a la presentación de trabajos (voluntaria) por parte de los alumnos.*

*Asimismo, alguna de las clases se puede utilizar para explicar las posibilidades del programa comercial Matlab como plataforma para la simulación de sistemas de comunicación digitales.*

**METODOLOGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

**Autónomas**

<u>Nombre</u>	<u>Descripción</u>	<u>Horas</u>
Trabajos prácticos	Preparación de actividades para exponer o entregar en las clases prácticas.	6
Trabajos teóricos	Preparación de seminarios, lecturas, investigaciones, trabajos, memorias, etc. para exponer o entregar en las clases teóricas. No computa el tiempo de exposición o debate en clase, sino sólo el tiempo total de preparación de trabajos (y también de ensayos, resúmenes de lecturas, seminarios, conferencias, análisis, etc.).	9
Estudio teórico	Estudio de contenidos relacionados con las "clases teóricas": Incluye cualquier actividad de estudio que no se haya computado en el apartado anterior (estudiar exámenes, trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.).	25
<b>Total:</b>		<b>40,00</b>

**Presenciales**

<u>Nombre</u>	<u>Descripción</u>	<u>Horas</u>
Supervisión	Período de instrucción realizado por el profesor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases.	1,5
Resolución de ejercicios y problemas	Realización. por parte de los estudiantes, de cualquier tipo de ejercicios y problemas.	5
Clase magistral	Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones).	37
Actividades de evaluación	Conjunto de pruebas escritas, orales, prácticas, proyectos, trabajos, etc. utilizados en la evaluación del progreso del estudiante.	1,5
<b>Total:</b>		<b>45,00</b>

*La realización de trabajos teóricos y/o prácticos es voluntaria.*

*La presentación de los trabajos realizados también es voluntaria y está vinculada únicamente a alguno de los trabajos propuestos.*

**EVALUACIÓN**

<u>Nombre</u>	<u>Descripción</u>
Prueba escrita de respuesta abierta	Prueba cronometrada, efectuada bajo control, en la que el alumno construye su respuesta. Se le puede conceder o no el derecho a consultar material de apoyo.
Trabajo académico	Desarrollo de un proyecto que puede ir desde trabajos breves y sencillos hasta trabajos amplios y complejos propios de últimos cursos y de tesis doctorales.

*El Trabajo académico es voluntario*

**RECURSOS**

copia de las transparencias  
 hojas técnicas, catálogos comerciales  
 materiales multimedia

**RECURSOS**

pizarra

software informático(especificar en observaciones)

transparencias

*El software informático es necesario para realizar algunos trabajos que incluyen simulaciones.*

*También se usa en las clases prácticas para ilustrar con ejemplos de sistemas.*

*Los materiales multimedia se refieren a páginas web.*

**BIBLIOGRAFÍA**

Digital communications : fundamentals and applications

Sklar, Bernard

Digital communications

Proakis, John G.

Principles of digital transmission : with wireless applications

Benedetto, Sergio

Signal processing advances in wireless and mobile communications

Stoica, Petre

Signal processing for wireless communication systems

Poor, H. Vincent

Communication systems engineering

Proakis, John G.

Modern quadrature amplitude modulation : principles and applications

Webb, William

for fixed and wireless communications

*Artículos científicos tutoriales y/o divulgativos sobre los distintos temas de la asignatura*