



DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA: Comunicaciones Digitales

GRADO: Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación

CURSO: 3º

CUATRIMESTRE: 1º

PLANIFICACIÓN SEMANAL DE LA ASIGNATURA

Semana	Sesión	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LA SESIÓN	Grupo (marcar X)		Indicar espacio distinto de aula (aula inform, laboratorio, etc.)	Indicar SI/NO es una sesión con 2 profesores	TRABAJO DEL ALUMNO DURANTE LA SEMANA		
			GRANDE	PEQUEÑO			DESCRIPCIÓN	HORAS PRESENCIALES	HORAS TRABAJO (Max. 7h semana)
1	1	Capítulo 1 - Introducción <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentación de la asignatura: objetivos y contenidos</li> <li>▪ Definición de un sistema de comunicaciones</li> <li>▪ Ventajas de los sistemas digitales</li> <li>▪ Modelo simplificado de comunicación digital</li> </ul>	X			No	Repaso de los conceptos relacionados con procesos aleatorios y sus descripciones estadísticas en el dominio de la frecuencia, transmisor y receptor óptimos en sistemas de comunicaciones digitales, cálculo de probabilidades de error y modulaciones analógicas de amplitud (contenidos cursados en <i>Teoría de la Comunicación</i> ).	1,66	
1	2	Capítulo 2 - Modulaciones lineales <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modulaciones PAM en banda base</li> <li>▪ Constelaciones y pulsos</li> <li>▪ Espectro de una señal PAM en banda base</li> <li>▪ Transmisión sobre canales gaussianos</li> <li>▪ Concepto de Interferencia intersimbólica (ISI)</li> </ul>		X		No	Comprensión de la generación de señales PAM en banda base, y del papel de las constelaciones y pulsos. Determinación de los parámetros que van a conformar el espectro de la señal PAM en banda base. Comprensión del problema de la interferencia intersimbólica y determinación de los factores de los que depende.	1,66	3
2	3	Capítulo 2 - Modulaciones lineales <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Máxima velocidad de transmisión sin ISI</li> <li>▪ Conformación del espectro - Pulsos en coseno alzado</li> <li>▪ Transmisión sobre canales lineales</li> <li>▪ Características de ruido en el receptor</li> <li>▪ Cálculo de probabilidades de error</li> </ul>	X			No	Determinación de la máxima velocidad de transmisión sin ISI y de la velocidad utilizando filtros en coseno alzado con un factor de caída dado. Comprensión del efecto del canal en el diseño de los filtros transmisor y receptor y su influencia sobre el ruido y la ISI.	1,66	
2	4	Capítulo 2 - Modulaciones lineales <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modulaciones PAM paso banda mediante modulación AM</li> <li>▪ Modulaciones PAM paso banda mediante portadoras en cuadratura</li> <li>▪ Constelaciones para PAM paso banda</li> <li>▪ Espectro en paso banda</li> </ul>	X		Sesión semanal Extra (29). Aula con capacidad para grupo magistral	No	Repaso de las modulaciones de amplitud (AM). Comprensión del proceso de generación mediante portadoras en cuadratura, del significado e implicaciones de la selección de una constelación, y de los parámetros que definen el ancho de banda de las señales moduladas y su relación con la velocidad de transmisión teniendo en cuenta la ISI.	1,66	
2	5	Capítulo 2 - Modulaciones lineales <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Receptores para modulaciones PAM paso banda</li> <li>▪ Canal discreto equivalente</li> <li>▪ Características del ruido en el receptor</li> <li>▪ Cálculo de las probabilidades de error</li> </ul>		X		No	Estudio y comprensión de las distintas estructuras posibles para la demodulación de señales moduladas en paso banda, y del cálculo de prestaciones en sistemas que utilizan constelaciones bidimensionales. Comprensión del efecto del canal en el diseño del sistema en una transmisión paso banda.	1,66	3

3	6	<p>Capítulo 3 - Detección bajo interferencia intersimbólica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Detección bajo interferencia intersimbólica - Planteamiento</li> <li>▪ Detector símbolo a símbolo sin memoria - Retardo óptimo</li> <li>▪ Detección de secuencias de máxima verosimilitud (MLSD)</li> </ul>	X			No	Repaso del concepto de detección de máxima verosimilitud. Determinación del retardo óptimo para la decisión símbolo a símbolo en presencia de ISI y cálculo de la probabilidad de error con ISI.	1,66	6
3	7	<p>Capítulo 2 - Modulaciones lineales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clase de ejercicios</li> </ul>		X		No	Resolución de los ejercicios que se resolverán en clase, y preparación de la prueba correspondiente a la evaluación continua de la siguiente semana.	1,66	
4	8	<p><b>Evaluación Continua - Prueba parcial (1/4)</b></p> <p>Capítulo 3 - Detección bajo interferencia intersimbólica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Representación del sistema mediante diagramas de rejilla</li> <li>▪ MLSD a través de la rejilla - Algoritmo de Viterbi</li> </ul>	X			No	Comprensión de la representación de un sistema bajo interferencia intersimbólica como una máquina de estados que se puede representar en un diagrama de rejilla. Aplicación del algoritmo de Viterbi y su variante truncada sobre el diagrama de rejilla.	1,66	4
4	9	<p>Capítulo 3 - Detección bajo interferencia intersimbólica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cálculo de prestaciones para el detector de secuencias</li> <li>▪ Igualadores de canal (receptores subóptimos)</li> <li>▪ Criterios de diseño de igualadores</li> <li>▪ Diseño de igualadores sin limitación de coeficientes</li> </ul>		X		No	Determinación de la mínima distancia euclídea entre la salida sin ruido de secuencias diferentes, y su efecto en la probabilidad de error de un detector de secuencias. Estudio de los igualadores de canal como solución subóptima para la detección bajo ISI. Comprensión de las funciones de coste de los distintos criterios de diseño de igualadores.	1,66	
5	10	<p>Capítulo 3 - Detección bajo interferencia intersimbólica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseño de igualadores con limitación de coeficientes</li> <li>▪ Prestaciones asintóticas de igualadores lineales</li> <li>▪ Prestaciones para igualadores con limitaciones</li> </ul>	X			No	Cálculo de los coeficientes de igualadores asintóticamente en el dominio de la frecuencia y con un número concreto de coeficientes en el dominio temporal. Comprensión de los sistemas de ecuaciones y métodos de resolución de los mismos. Cálculo de las prestaciones para igualadores lineales, tanto asintóticas como para un igualador con unos coeficientes dados.	1,66	4
5	11	<p>Capítulo 3 - Detección bajo interferencia intersimbólica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sesión de ejercicios</li> </ul>		X		No	Resolución de los ejercicios correspondientes a esta sesión para su comparación con los resultados obtenidos en clase	1,66	
6	12	<p>Capítulo 4 - Modulaciones no lineales (angulares)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modulaciones de fase PSK, QPSK y OQPSK</li> <li>▪ Modulaciones de fase diferenciales</li> <li>▪ Modulación en frecuencia de fase continua CPFSK</li> <li>▪ Modulación en frecuencia de mínima separación (MSK)</li> </ul>	X			No	Análisis de las formas de onda en modulaciones de fase, de cómo se pueden evitar saltos de 180° de fase, del efecto de estos saltos en el espectro, y del mecanismo de codificación diferencial para facilitar la implementación de receptores no coherentes. Comprensión de las modulaciones en frecuencia, de la relación entre ancho de banda y velocidad de transmisión.	1,66	6
6	13	<p>Capítulo 3 - Detección bajo interferencia intersimbólica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sesión de ejercicios (II)</li> </ul>		X		No	Resolución de los ejercicios correspondientes a esta sesión, que serán resueltos en clase, y preparación de la siguiente prueba correspondiente a la evaluación continua.	1,66	
7	14	<p><b>Evaluación Continua - Prueba parcial (2/4)</b></p> <p>Capítulo 4 - Modulaciones no lineales (angulares)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modulaciones de fase continua (CPM)</li> <li>▪ Representación de CPM en árboles de fase</li> </ul>	X			No	Estudio de las modulaciones de fase continua, de los pulsos que se utilizan y de su efecto en el ancho de banda, y de la representación de la evolución de la fase en un árbol de fases.	1,66	5
7	15	<p><b>Práctica de Laboratorio - Sesión 1</b></p>		X	A. Inform. Dos franjas horarias por grupo reducido	No	Preparación de la práctica de laboratorio 1	1,66	

8	16	<p>Capítulo 5 - Modulaciones multipulso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modulaciones de espectro ensanchado - Definiciones</li> <li>▪ Modulación de espectro ensanchado por secuencia directa (DS-SS)</li> <li>▪ Generación y recepción de modulaciones DS-SS</li> <li>▪ Efecto de ISI en modulaciones DS-SS - Canal discreto equivalente</li> </ul>	X			No	Comprensión del concepto de espectro ensanchado, determinación de los parámetros fundamentales de una modulación de espectro ensanchado por secuencia directa, y comprensión de los esquemas de implementación del transmisor y receptor en tiempo discreto.	1,66	5
8	17	<b>Práctica de Laboratorio - Sesión 2</b>		X	A. Inform. Dos franjas horarias por grupo reducido	No	Preparación de la práctica de laboratorio 2	1,66	
9	18	<p>Capítulo 5 - Modulaciones multipulso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Espectro de modulaciones DS-SS</li> <li>▪ Acceso múltiple basado en espectro ensanchado</li> <li>▪ Esquema de transmisión con múltiples portadoras - FDM</li> <li>▪ Modulación FDM ortogonal (OFDM) en tiempo continuo</li> <li>▪ Modulación FDM ortogonal (OFDM) en tiempo discreto</li> </ul>	X			No	Comprensión del efecto de la secuencia de ensanchado en el espectro de la señal DS-SS, y de la utilización de la modulación para permitir el acceso de múltiples usuarios. Comprensión de los esquemas de modulación con múltiples portadoras y de la modulación OFDM.	1,66	3
9	19	<p>Capítulo 5 - Modulaciones multipulso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementación y recepción OFDM en tiempo discreto</li> <li>▪ Canales discretos equivalentes y efecto ISI - Prefijo cíclico</li> </ul>		X		No	Comprensión de los esquemas de implementación de la OFDM en tiempo discreto, del mecanismo del prefijo cíclico para evitar la interferencia entre símbolos y entre portadoras y relación de los parámetros de la modulación y del prefijo en la tasa eficaz de transmisión.	1,66	
10	20	<p>Capítulo 6 - Codificación para protección frente a errores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Introducción a la codificación y definiciones</li> <li>▪ Códigos bloque - Definiciones básicas</li> <li>▪ Estimadores óptimos para códigos bloque (salida dura y salida blanda.)</li> </ul>	X			No	Repaso del Teorema de Codificación de Canal de Shannon, y estudio de su relación con los parámetros básicos de un codificador genérico. Comprensión del concepto de codificación por bloques, y de sus estimadores óptimos.	1,66	4
10	21	<p>Capítulo 5 - Modulaciones multipulso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sesión de ejercicios</li> </ul>		X		No	Resolución de los ejercicios que se resolverán en clase.	1,66	
11	22	<p>Capítulo 6 - Codificación para protección frente a errores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Códigos bloque lineales - Generación - Matriz generadora</li> <li>▪ Matriz de chequeo de paridad</li> <li>▪ Decodificación mediante tabla de síndromes</li> </ul>	X			No	Obtención de los diccionarios de un código, comprensión del concepto de mínima distancia y su relación con las prestaciones, y determinación de este parámetro para códigos bloque lineales. Obtención de la tabla de síndromes y comprensión del algoritmo de decodificación basado en síndromes.	1,66	5
11	23	<p>Capítulo 6 - Codificación para protección frente a errores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ejemplos de generación y decodificación</li> <li>▪ Límite de Hamming y códigos perfectos - Ejemplos</li> <li>▪ Prestaciones de códigos bloque lineales</li> </ul>		X		No	Identificación de un código perfecto y comprensión de las características especiales de este tipo de códigos. Determinación de las prestaciones de códigos bloque para salida dura y salida blanda.	1,66	
12	24	<p><b>Evaluación Continua - Prueba parcial (3/4)</b></p> <p>Capítulo 6 - Codificación para protección frente a errores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Códigos convolucionales - Definición y representaciones</li> <li>▪ Definición de estado y diagrama de rejilla</li> </ul>	X			No	Comprensión de las distintas representaciones de un código convolucional, la relación entre las mismas, y obtención del diagrama de rejilla de un codificador.	1,66	5
12	25	<b>Práctica de Laboratorio - Sesión 3</b>		X	4.2.B01A. Dos franjas horarias por grupo reducido	No	Preparación de la práctica de laboratorio 3	1,66	

13	26	Capítulo 6 - Codificación para protección frente a errores <ul style="list-style-type: none"> <li>Algoritmo de decodificación - Algoritmo de Viterbi</li> <li>Cálculo de prestaciones para códigos convolucionales</li> </ul>	X			No	Aplicación del algoritmo de Viterbi para la decodificación con salida dura y con salida blanda, y cálculo de las prestaciones obtenidas en ambos casos.	1,66	5
13	27	<b>Práctica de Laboratorio - Sesión 4</b>		X	4.2.B01A. Dos franjas horarias por grupo reducido	No	Preparación de la práctica de laboratorio 4	1,66	
14	28	Capítulo 6 - Codificación para protección frente a errores <ul style="list-style-type: none"> <li>Clase de ejercicios</li> </ul>	X			No	Resolución de los ejercicios a resolver en clase.	1,66	6
14	29	Capítulo 6 - Codificación para protección frente a errores <ul style="list-style-type: none"> <li>Clase de ejercicios (II)</li> </ul>		X		No	Resolución de los ejercicios a resolver en clase y preparación de la cuarta y última prueba de la evaluación continua.	1,66	
<b>Subtotal 1 - 112,33 horas</b>								<b>48,33</b>	<b>64</b>

15		<b>Evaluación Continua - Prueba parcial (4/4)</b> Recuperaciones, tutorías, entrega de trabajos, etc.						0,5	1,5
16		Preparación de evaluación y evaluación						3	21
17									
18									
<b>Subtotal 2 - 26 horas</b>								<b>3,5</b>	<b>22,5</b>

<b>TOTAL( Total 1 + Total 2. Máximo 180 horas)</b>								<b>138,33 horas</b>
--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------