



DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA: Teoría de la Comunicación

GRADO: Grado en Ingeniería Telemática

CURSO: 2º

CUATRIMESTRE: 2º

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	Tema 1 - Introducción <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de los contenidos de la asignatura</li> <li>Definición de un sistema de comunicaciones</li> <li>Parámetros de calidad en un sistema de comunicaciones</li> </ul>	X			No	Repaso de los conceptos relacionados con variable aleatoria, procesos aleatorios y sus descripciones estadísticas	1,66	3
1	2	Tema 2 - Ruido en sistemas de comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>Repaso variable y procesos estocásticos</li> <li>Estadísticos en el dominio temporal</li> <li>Estacionariedad, cicloestacionariedad y ergodicidad</li> </ul>		X		No	Repaso del significado de función densidad de probabilidad, y del cálculo de probabilidades a partir de dichas funciones. Revisión de los estadísticos que representan un proceso aleatorio en el dominio temporal, y de los conceptos de estacionariedad, cicloestacionariedad y ergodicidad, y su aplicación en el modelado de sistemas de comunicaciones	1,66	
2	3	Tema 2 - Ruido en sistemas de comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>Procesos aleatorios en el dominio frecuencial</li> <li>Densidad espectral de potencia</li> <li>Procesos aleatorios a través de sistemas lineales</li> <li>Suma de procesos aleatorios</li> </ul>	X			No	Ejemplos de cálculo de densidades espectrales de potencia y de estadísticos en el dominio temporal y frecuencial a la salida de distintos sistemas lineales	1,66	4
2	4	Tema 2 - Ruido en sistemas de comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>Procesos blancos</li> <li>Procesos gaussianos</li> <li>Ejemplos de procesos</li> </ul>	X		Sesión semanal Extra (29). Aula con capacidad para grupo magistral	No	Estudio de las características de los procesos blancos y gaussianos, comportamiento de los mismos en sistemas lineales, y cálculo de la potencia de estos procesos a la salida de un sistema lineal	1,66	
2	5	Tema 2 - Ruido en sistemas de comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo de ruido térmico</li> <li>Potencia de ruido térmico</li> <li>Relación señal a ruido</li> </ul>		X		No	Estudio del modelo de ruido térmico, comprensión del concepto de relación señal a ruido, y aplicación de dicho concepto al caso de transmisión de una señal con ruido aditivo blanco y gaussiano en el que en el receptor se realiza un filtrado para reducir el efecto del ruido	1,66	

3	6	Tema 3 - Modulación y detección en canales gaussianos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sistemas analógicos vs. sistemas digitales</li> <li>▪ Criterios de diseño de un sistema de comunicaciones</li> <li>▪ Modelo para un sistema de comunicaciones digital</li> <li>▪ Espacios de Hilbert para la representación de las señales en un espacio vectorial</li> <li>▪ Procedimiento de ortogonalización de Gram-Schmidt</li> </ul>	X			No	Determinación de los parámetros que van a condicionar las prestaciones en un sistema de comunicaciones, y comprensión de los módulos funcionales básicos que aparecen en un sistema de comunicaciones digital. Repaso de espacios vectoriales y bases ortogonales y ortonormales. Comprensión de la representación de señales en un espacio vectorial, y definiciones de producto escalar que son de interés para señales en tiempo continuo y en tiempo discreto. Aplicación del método de Gram-Schmidt para la obtención de una base ortonormal para representar un conjunto de señales.	1,66	4
3	7	Tema 2 - Ruido en sistemas de comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clase de ejercicios</li> </ul>		X		No	Resolución de los ejercicios que se resolverán en clase	1,66	
4	8	<b>Evaluación continua</b> - Prueba parcial (Tema 2) Tema 3 - Modulación y detección en canales gaussianos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseño del transmisor digital</li> <li>▪ Definición de símbolo - Relación de tasas binaria y de símbolo</li> <li>▪ División del transmisor en codificador y modulador</li> </ul>	X			No	Comprensión del principio básico de funcionamiento de un transmisor digital, del concepto de símbolo como elemento que permite la transmisión de un bloque de $m$ bits, y de la relación entre tasa de símbolo y tasa binaria. Comprensión de la conveniencia de dividir el transmisor en dos módulos funcionales (codificador + modulador), e identificación de los parámetros y factores determinantes en el diseño de cada uno de ellos	1,66	5
4	9	Tema 3 - Modulación y detección en canales gaussianos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentación del demodulador mediante el producto escalar</li> <li>▪ Implementaciones del demodulador óptimo - Correladores y Filtros adaptados</li> <li>▪ Propiedades del filtro adaptado</li> <li>▪ Definición de canal discreto equivalente</li> </ul>		X		No	Comprensión del papel del demodulador para obtener una representación discreta de la señal recibida. Estudio de las posibles estructuras de implementación de un demodulador, y comprensión del concepto de canal discreto equivalente para poder estudiar en tiempo discreto un sistema digital de comunicaciones.	1,66	
5	10	Tema 3 - Modulación y detección en canales gaussianos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distribuciones de la observación a la salida del demodulador</li> <li>▪ Obtención del decisor óptimo - Minimización de la probabilidad de error</li> <li>▪ Criterios de diseño del decisor: criterio de máximo a posteriori (MAP), criterio de máxima verosimilitud (ML) y criterio de mínima distancia euclídea.</li> </ul>	X			No	Obtención de las distribuciones condicionales a la salida del demodulador a partir del modelo dado por el canal discreto equivalente, dado cada posible símbolo transmitido, y a partir de las mismas, diseño del decisor óptimo para distintas distribuciones de los símbolos transmitidos y para distintas distribuciones de ruido	1,66	4
5	11	Práctica de laboratorio - Sesión 1		X	A. Inform. Dos franjas horarias por grupo reducido	No	Preparación de la práctica de laboratorio 1	1,66	
6	12	Tema 3 - Modulación y detección en canales gaussianos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cálculo de probabilidades de error de símbolo para distintos tipos de constelaciones</li> <li>▪ Aproximación de la probabilidad de error de símbolo</li> <li>▪ Cotas de la probabilidad de error de símbolos: cota de la unión y cota holgada</li> </ul>	X			No	Cálculo de las prestaciones, en términos de la probabilidad de error de símbolo, para distintos casos, y determinación de cómo se modifican las prestaciones si no se utilizan las regiones de decisión óptimas. Comprensión de las aproximaciones y cotas para la probabilidad de error mediante la interpretación de las probabilidades como integrales de las distribuciones condicionales fuera de las regiones de decisión de cada símbolo	1,66	4
6	13	Tema 3 - Modulación y detección en canales gaussianos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sesión de ejercicios</li> </ul>		X		No	Resolución de los ejercicios correspondientes a los contenidos tratados en el capítulo	1,66	

7	14	Tema 3 - Modulación y detección en canales gaussianos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseño óptimo del codificador - Técnica de empaquetado de esferas</li> <li>▪ Constelaciones utilizadas en sistemas de comunicaciones prácticos</li> <li>▪ Asignación binaria óptima - Codificación de Gray</li> <li>▪ Cálculo de la probabilidad de error de bit (BER)</li> </ul>	X			No	Diseño de constelaciones óptimas, en cuanto al compromiso entre energía y prestaciones, en espacios unidimensionales y espacios bidimensionales. Comprensión de los condicionantes de orden práctico que llevan a utilizar constelaciones que no tienen el compromiso óptimo entre consumo de energía y prestaciones. Definición de asignaciones binarias óptimas para distintos tipos de constelaciones, y ejemplos en el cálculo de probabilidades de error de bit, y aproximaciones para relaciones señal a ruido altas	1,66	3
7	15	Tema 3 - Modulación y detección en canales gaussianos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transmisión indefinida de símbolos</li> <li>▪ Revisión de la relación entre tasa de símbolo y tasa de bit</li> <li>▪ Análisis de receptores diferentes al receptor óptimo: caracterización de las distribuciones condicionales de la observación, y cálculo de la probabilidad de error</li> </ul>		X		No	Extensión de los módulos funcionales del modelo de comunicación digital, analizados inicialmente para la transmisión de un único símbolo, a la transmisión de una secuencia indefinida de símbolos. Revisión de la relación entre tasa de símbolo y tasa de bit y particularización de dichas relaciones en distintos ejemplos. Comprensión del método a seguir para analizar un receptor arbitrario, no necesariamente óptimo, y caracterización estadística del mismo para calcular la probabilidad de error	1,66	
8	16	Tema 4 - Límites fundamentales en comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Introducción a los objetivos del capítulo: análisis de los límites fundamentales en sistemas de comunicaciones mediante <i>Teoría de la Información</i></li> <li>▪ Modelos probabilísticos de fuente</li> <li>▪ Modelos probabilísticos de canal</li> </ul>	X			No	Obtención y comprensión de los modelos estadísticos utilizados para caracterizar el comportamiento de fuentes de sistemas de comunicaciones, y de los modelos estadísticos que caracterizan un sistema de comunicaciones a distintos niveles de abstracción: modelando el efecto del canal de comunicaciones, el proceso de transmisión de símbolos (para la observación blanda y la decisión del símbolo transmitido), y el proceso de transmisión de bits	1,66	6
8	17	Tema 3 - Modulación y detección en canales gaussianos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sesión de ejercicios (II)</li> </ul>		X		No	Resolución de los ejercicios que se resolverán en clase	1,66	
9	18	<b>Evaluación continua</b> - Prueba parcial (Tema 3) Tema 4 - Límites fundamentales en comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modelos probabilísticos de fuente y canal más utilizados en el análisis de sistemas de comunicaciones</li> <li>▪ Ejemplos del cálculo de canales discretos sin memoria (DMC) para distintos sistemas de comunicaciones</li> </ul>	X			No	Desarrollo de ejemplos de fuentes binarias sin memoria (BSC's) y de canales discretos sin memoria (DMC's) para distintos sistemas, y comprensión de los modelos estadísticos que representan y de las asunciones que implica cada modelo	1,66	5
9	19	Práctica de laboratorio - Sesión 2		X	A. Inform. Dos franjas horarias por grupo reducido	No	Preparación de la práctica de laboratorio 2	1,66	
10	20	Tema 4 - Límites fundamentales en comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Medidas cuantitativas de información: Entropía, entropías conjunta y condicional, e información mutua</li> </ul>	X			No	Comprensión de las medidas de información, de sus características y propiedades, y de como afectan a dichas medidas modificaciones en las distribuciones de las variables involucradas	1,66	5
10	21	Tema 4 - Límites fundamentales en comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sesión de ejercicios</li> </ul>		X		No	Resolución de los ejercicios	1,66	
11	22	Tema 4 - Límites fundamentales en comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Introducción a la codificación para la protección frente a errores</li> <li>▪ Teorema de capacidad de canal</li> <li>▪ Definición de la capacidad de canal a través de la información mutua</li> </ul>	X			No	Comprensión del mecanismo de codificación, a partir de la definición de símbolos extendidos como agrupaciones de símbolos, como alternativa que permite una transmisión fiable sobre canales inherentemente no fiables, y de la implicación de la codificación sobre la eficiencia del sistema. Estudio de la capacidad de canal, y análisis de los factores que afectan a dicho valor	1,66	4
11	23	Práctica de laboratorio - Sesión 3		X	4.2.B01A. Dos franjas horarias por grupo reducido	No	Preparación de la práctica de laboratorio 3	1,66	

12	24	Tema 4 - Límites fundamentales en comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>Metodología de cálculo de la capacidad de canal para distintos casos</li> <li>Definición de capacidad de canal para canales gaussianos</li> <li>Límites de funcionamiento sobre canales gaussianos</li> </ul>	X			No	Cálculo de capacidad de canal para distintos tipos de DMC, utilizando distintas técnicas para la obtención del máximo de la información mutua. Extensión del concepto de capacidad de canal para canales gaussianos y obtención de los límites fundamentales aplicables para la transmisión sobre este tipo de canales. Comprensión del efecto de parámetros como potencia transmitida, potencia de ruido, o ancho de banda en dichos límites, y del concepto de eficiencia espectral a partir de la tasa binaria espectral	1,66	6	
12	25	Tema 4 - Límites fundamentales en comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>Sesión de ejercicios (II)</li> </ul>		X		No	Resolución de los ejercicios	1,66		
13	26	<b>Evaluación continua</b> - Prueba parcial (Tema 4) Tema 5 - Modulaciones analógicas <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción a la modulación analógica</li> <li>Modulaciones analógicas de amplitud (AM)</li> </ul>	X			No	Estudio de las modulaciones analógicas en el dominio temporal, a partir de las expresiones analíticas de la modulación, en el dominio frecuencial, y comparación de potencia y de eficiencia espectral para las distintas variantes de modulaciones de amplitud	1,66	4	
13	27	Tema 5 - Modulaciones analógicas <ul style="list-style-type: none"> <li>Modulaciones angulares (de fase y frecuencia)</li> <li>Efecto del ruido sobre las modulaciones analógicas</li> </ul>		X		No	Estudio de las modulaciones angulares en el dominio temporal y en el dominio frecuencial. Análisis del comportamiento frente al ruido de las distintas modulaciones analógicas, de amplitud y angulares, y comparación con la transmisión en banda base, sin modular, de la señal de información (o señal moduladora)	1,66		
14	28	Tema 5 - Modulaciones analógicas <ul style="list-style-type: none"> <li>Clase de ejercicios</li> </ul>	X			No	Resolución de ejercicios correspondientes a modulaciones analógicas, y preparación de la prueba correspondiente a la evaluación continua	1,66	7	
14	29	Práctica de laboratorio - Sesión 4		X	4.2.B01A. Dos franjas horarias por grupo reducido	No	Preparación de la práctica de laboratorio 4	1,66		
								<b>Subtotal 1 - 112,33 horas</b>	<b>48,33</b>	<b>64</b>

15		<b>Evaluación continua</b> - Prueba parcial (Tema 5) 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</b> ( Total 1 + Total 2. Máximo 180 horas)								<b>138,33 horas</b>	
-----------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	---------------------	--