

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1493 - Codificación de Canal

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación  
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2021-2022

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación		Tipología v Curso	Optativa. Curso 4
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación			
Módulo / materia	ASIGNATURAS OPTATIVAS DE MENCIÓN MENCIÓN EN TELEMÁTICA			
Código y denominación	G1493 - Codificación de Canal			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)	
Web	<a href="https://www.tlmat.unican.es/index.php?l=es&amp;p=teaching&amp;s=subjects&amp;ss=g_cc&amp;">https://www.tlmat.unican.es/index.php?l=es&amp;p=teaching&amp;s=subjects&amp;ss=g_cc&amp;</a>			
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA DE COMUNICACIONES
Profesor responsable	LUIS MUÑOZ GUTIERREZ
E-mail	luis.munoz@unican.es
Número despacho	Edificio Ing. de Telecomunicación Prof. José Luis García García. Planta: - 2. DESPACHO (S202)
Otros profesores	

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Es deseable que el alumno tenga presente algunos aspectos de la asignaturas de Comunicación de Datos y Comunicaciones Inalámbricas estudiadas en cursos previos.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

<b>Competencias Genéricas</b>
Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
Pensamiento sistémico.
Pensamiento creativo.
Uso de las TIC.
Comunicación verbal.
Comunicación escrita.
Búsqueda de información.
<b>Competencias Específicas</b>
Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.
Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- A la finalización de la asignatura el alumno deberá ser capaz de decidir acerca de los esquemas de codificación de canal que se acomodan mejor a los diferentes sistemas, redes y servicios de telecomunicaciones.

#### 4. OBJETIVOS

Estudiar las técnicas de codificación y decodificación de códigos bloque y convolucionales empleados más habitualmente en los sistemas y redes de comunicaciones. Así mismo, se analizan sus prestaciones lo que permite avanzar en el estudio de la modulación codificada por el enrejado y finalmente abordar las técnicas de decodificación iterativas y su aplicación a los turbo códigos.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	39
- Prácticas en Aula (PA)	21
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	11
- Evaluación (EV)	4
Subtotal actividades de seguimiento	15
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>75</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	45
Trabajo autónomo (TA)	30
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>75</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Conceptos fundamentales en la codificación. Mensajes de usuario. Palabra código. Matriz de comprobación. Ejemplos de códigos: ISBN.	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	5,00	1,00	0,00	0,00	1-2
2	Fundamentos de la codificación de canal. Cuerpos finitos. El canal. La regla de decisión. Distancia mínima de un código. Concepto de borrón. Redundancia y cota de Singleton.	6,00	4,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	5,00	4,00	0,00	0,00	3-4
3	Decodificación: Tabla de Slepian. Elección de la matriz G. Códigos de Hamming. Códigos acortados y extendidos. Probabilidad de corrección, detección y error residual. Algoritmos para los esquemas incompletos de decisión.	5,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	10,00	5,00	0,00	0,00	5-6
4	Códigos continuos. Códigos convolucionales. Memoria y longitud de influencia. Descripción polinomial y matricial. Diagrama de estados y de enrejado. Función de transferencia. Distancia libre de error. Decisión firme vs indecisa. Decodificación de códigos convolucionales: El Algoritmo de Viterbi. Evaluación de prestaciones.	13,00	6,00	0,00	0,00	0,00	4,00	1,00	13,00	10,00	0,00	0,00	7-11
5	La modulación codificada por el enrejado. Fundamentos teóricos de la ganancia de codificación a partir de la expansión del número de símbolos de la modulación. Reglas para el diseño de esquemas TCM basados en codificadores convolucionales lineales. Concepto de ramas paralelas. Decodificación de esquemas TCM. Análisis de prestaciones.	6,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	5,00	5,00	0,00	0,00	12-13
6	Turbocódigos. Concatenación paralela de códigos convolucionales. Códigos constituyentes de un turbo código. Código convolucional progresivo vs realimentado. Entrelazador. Diseño de entrelazadores de doble cierre. Decodificación de los turbocódigos. Soft-Output-Viterbi-Algorithm (SOVA).	5,00	4,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	7,00	5,00	0,00	0,00	14-15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>39,00</b>	<b>21,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>11,00</b>	<b>4,00</b>	<b>45,00</b>	<b>30,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%										
Evaluación continua	Examen escrito	No	Sí	100,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>2 horas</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>A la finalización de cada uno de los tres grandes bloques temáticos de la asignatura</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Examen final en la convocatoria ordinaria de febrero y/o extraordinaria de junio</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>	Calif. mínima	5,00	Duración	2 horas	Fecha realización	A la finalización de cada uno de los tres grandes bloques temáticos de la asignatura	Condiciones recuperación	Examen final en la convocatoria ordinaria de febrero y/o extraordinaria de junio	Observaciones					
Calif. mínima	5,00													
Duración	2 horas													
Fecha realización	A la finalización de cada uno de los tres grandes bloques temáticos de la asignatura													
Condiciones recuperación	Examen final en la convocatoria ordinaria de febrero y/o extraordinaria de junio													
Observaciones														
Examen final	Examen escrito	Sí	Sí	0,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>2 horas</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>En la fecha asignada por el Centro</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Examen extraordinario en la convocatoria de junio</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>	Calif. mínima	0,00	Duración	2 horas	Fecha realización	En la fecha asignada por el Centro	Condiciones recuperación	Examen extraordinario en la convocatoria de junio	Observaciones					
Calif. mínima	0,00													
Duración	2 horas													
Fecha realización	En la fecha asignada por el Centro													
Condiciones recuperación	Examen extraordinario en la convocatoria de junio													
Observaciones														
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
<b>Observaciones</b>														
<p>Los alumnos que superen la evaluación continua no precisarán realizar el examen final y tendrán como calificación el promedio de la calificación obtenida en evaluación continua (CEC). Podrán optar a subir la misma presentándose a dicha prueba de modo que su calificación final, <math>Calif\_Final = \text{Máximo}(CEC, 0,60*CEC + 0,40*CEF)</math>, siendo CEF la calificación del examen final.</p> <p>Se prevé la evaluación a distancia de las pruebas escritas en el caso de que una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.</p>														
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>														
<p>Los alumnos que opten por no realizar la evaluación continua o no asistan a clase serán evaluados en base a la calificación obtenida en el examen final.</p> <p>Se prevé la evaluación a distancia de las pruebas escritas en el caso de que una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.</p>														

### 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

#### BÁSICA

G.C. Clark, J.B. Cain: Error Correction Coding for Digital Communications, Plenum Press, 1988.

A. Michelson, A. Levesque: Error-Control Techniques for Digital Communications, John Wiley, 1985.

#### Complementaria

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita                 | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

#### Observaciones