



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Comunicaciones digitales

Asignatura	Comunicaciones digitales			
Código	V05G300V01914			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Pérez González, Fernando			
Profesorado	Mosquera Nartallo, Carlos Pérez González, Fernando			
Correo-e	fperez@gts.uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	En esta asignatura se presentan las modulaciones que se emplean en prácticamente todos los estándares modernos de comunicaciones. Se imparte y se evalúa en inglés.			

## Competencias de titulación

Código	
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
A9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
A80	(CE71/OP14) Capacidad para analizar la capa física de los sistemas de comunicaciones digitales modernos.
B3	CG12 Desenvolvimento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.

## Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Adquirir la dosis de intuición y matemáticas necesarias para entender el papel jugado por la diversidad en la mejora de las prestaciones de un sistema de comunicaciones.	A4 A9 A80	B3
Desarrollar la capacidad de análisis de la capa física de los sistemas de telecomunicación actuales.	A4 A9 A80	B3
Manejar las herramientas necesarias para comprender los diferentes aspectos de la capa física de un sistema de comunicaciones y llevarlos a la práctica a la hora de simular, diseñar o dimensionar.	A4 A9 A80	B3
Reforzar la capacidad de seguir una clase en inglés.	A9	B3

## Contenidos

Tema	
Tema 1: Modulaciones multiportadora.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción.</li> <li>2. Modulaciones OFDM analógicas y digitales.</li> <li>3. Esquema de un transmisor para OFDM.</li> <li>4. Efecto del canal sobre la señal recibida.</li> <li>5. Esquema de un receptor para OFDM.</li> <li>6. La OFDM vista como un proceso en bloques.</li> </ol>

Tema 2: Igualación, codificación y sincronización en modulaciones multiportadora.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Portadoras piloto.</li> <li>2 Igualación ZF y MMSE.</li> <li>3 Métodos de relleno con ceros.</li> <li>4 OFDM codificada (COFDM).</li> <li>5 Algoritmos de sincronización de portadora.</li> <li>6 Algoritmos de recuperación de sincronismo temporal.</li> <li>7 Estimación de la información de estado del canal.</li> </ol>
Tema 3: Aplicaciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Estándares de OFDM para radio/televisión digital.</li> <li>2 Estándares de OFDM para comunicaciones inalámbricas.</li> <li>3 Estándares OFDM para comunicaciones sobre cable.</li> </ol>
Tema 4: Comunicaciones digitales avanzadas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Sistemas MIMO.</li> <li>2 Codificación avanzada: códigos turbo y LDPC.</li> <li>3 Sistemas de espectro ensanchado.</li> <li>4 Sistemas multiportadora generalizada.</li> </ol>

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	6	12
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Sesión magistral	21	40	61
Pruebas de respuesta corta	2	10	12
Informes/memorias de prácticas	0	14	14
Trabajos y proyectos	1	14	15

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cada tema se complementará con la resolución de problemas. Se requerirá al alumnado que trabaje previamente sobre esos problemas.  Competencias: CG4, CG9, CE71, B3.
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio consistirán en la demodulación de señales de Digital Radio Mondiale (DRM). Permitirá realizar la implementación práctica de algunos de los conceptos vistos en las sesiones magistrales: OFDM, demodulación, recuperación de sincronismo,...  Competencias: CG4, CG9, CE71.
Sesión magistral	El curso se estructura en cuatro grandes temas que giran en torno al concepto de modulaciones multiportadora. Cada tema tendrá una parte teórica que será expuesta por el profesorado en grupo grande.  Competencias: CG4, CG9, CE71.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.
Pruebas	Descripción
Informes/memorias de prácticas	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.
Trabajos y proyectos	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.

<b>Evaluación</b>	
	Calificación
Descripción	

Pruebas de respuesta corta Examen de cuestiones cortas sobre los contenidos de la asignatura, que incluirá también alguna pregunta sobre las prácticas. 20

Competencias: CG4, CG9, CE71.

---

Informes/memorias de prácticas Entregables sobre las prácticas de laboratorio. 50

El 50% de la nota final se corresponde con las tareas asociadas a la práctica de laboratorio. A lo largo del curso hay seis hitos, correspondientes a cada una de las etapas en las que se ha dividido la implementación en Matlab de un receptor simplificado de OFDM. El peso de cada una de las tareas es el siguiente:

Tarea 1 (Demodulación a banda base): 5%

Tarea 2 (Detección de modo y alineamiento temporal): 5%

Tarea 3 (Corrección del error de frecuencia): 10%

Tarea 4 (Sincronización de trama): 10%

Tarea 5 (Estimación de canal e igualación - I): 10%

Tarea 6 (Estimación de canal e igualación - II): 10%

---

Competencias: CG4, CG9, CE71, B3.

Los posibles temas son los siguientes:

- Radio digital (DAB, DAB+, DRM)
- Televisión digital terrestre (DVB-T, DVB-H, DVB-T2)
- Redes LAN y MAN inalámbricas
- ADSL y VDSL
- Comunicaciones sobre PLC y multimedia sobre coaxial (MoCA)
- LTE

El trabajo deberá centrarse en aquellos aspectos de dichos estándares relacionados con los temas tratados en clase y debe cubrir las siguientes cuestiones:

- Aspectos históricos: estándares previos para resolver problemas similares.
- Aspectos técnicos: detalles sobre la modulación empleada, ancho de banda, tipo de codificación, etc.
- Aplicaciones del estándar.
- Grado de implantación nacional e internacional.

Competencias: CG4, CG9, CE71, B3.

---

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

---

En aquellos casos en que el alumno decida no realizar las pruebas de evaluación continua, la calificación del examen de cuestiones cortas sobre los contenidos de la asignatura supondrá el 100% de la nota final.

El estudiante sigue la evaluación continua desde el momento en que efectúa la primera entrega de la asignatura. Se considera que un alumno que opta por la evaluación continua se ha presentado a la asignatura, independientemente de que se presente o no al examen final.

Las tareas de evaluación continua no son recuperables, y sólo son válidas para el curso actual.

---

---

**Fuentes de información**

---

Ye Li, G.L. Stuber, **Orthogonal Frequency Division Multiplexing for Wireless Communications**, Springer-Verlag,  
J.R. Barry, E.A. Lee, D.G. Messerschmitt, **Digital Communication**, Kluwer,  
M. Engels, Ed, **Wireless OFDM Systems. How to make them work?**, Springer-Verlag,  
Antonio Artés, Fernando Pérez González, Carlos Mosquera et al., **Comunicaciones Digitales**, Pearson,

---

---

**Recomendaciones**

---

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Principios de comunicaciones digitales/V05G300V01613

---