



DATOS IDENTIFICATIVOS

Comunicaciones digitales

Asignatura	Comunicaciones digitales			
Código	V05G301V01414			
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	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	En esta asignatura se presentan los fundamentos de las modulaciones que se emplean en prácticamente todos los estándares modernos de comunicaciones, incluyendo televisión digital terrestre, WiFi, comunicaciones móviles 4G e 5G, radio digital, comunicaciones mediante luz visible (LiFi).			
	Se imparte y se evalúa en inglés. Los contenidos están en inglés. Los alumnos pueden participar en las clases y responder en los exámenes deseablemente en inglés, pero también es posible hacerlo en gallego o castellano.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B4	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.
B9	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.
B12	CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.
C71	(CE71/OP14) Capacidad para analizar la capa física de los sistemas de comunicaciones digitales modernos.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

Resultados previstos en la 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.	B4 B9 B12	C71	D2
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.	B4 B9 B12	C71	D2
Desarrollar la capacidad de análisis de la capa física de los sistemas de telecomunicación actuales.	B4 B9 B12	C71	D2

Contenidos

Tema	
Tema 1: Modulaciones multiportadora (contenidos teórico-prácticos).	1. Introducción. 2 Modulaciones OFDM analógicas y digitales. 3 Esquema de un transmisor para OFDM. 4 Efecto del canal sobre la señal recibida. 5 Esquema de un receptor para OFDM. 6 La OFDM vista como un proceso en bloques.
Tema 2: Igualación, codificación y sincronización en modulaciones multiportadora (contenidos teórico-prácticos).	1. Portadoras piloto. 2 Igualación ZF y MMSE. 3 Métodos de rellenado con ceros. 4 OFDM codificada (COFDM). 5 Algoritmos de sincronización de portadora. 6 Algoritmos de recuperación de sincronismo temporal. 7 Estimación de la información de estado del canal.
Tema 3: Codificación para OFDM (contenidos teórico-prácticos).	1 Codificación convolucional. 2 Codificación rejilla. 3 Codificación de canal avanzada: códigos turbo y LDPC.
Tema 4: Aplicaciones (contenidos prácticos).	1 Estándares de OFDM para radio/televisión digital. 2 Estándares de OFDM para comunicaciones inalámbricas. 3 Estándares OFDM para comunicaciones sobre cable. 4 OFDM en comunicaciones mediante luz visible.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	14	57.6	71.6
Trabajo tutelado	7	0	7
Lección magistral	19	21.6	40.6
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	11.5	11.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	2.9	2.9
Trabajo	0	14.4	14.4

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

Metodologías

	Descripción
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,...
Trabajo tutelado	Trabajo guiado sobre consideraciones de diseño de un sistema práctico basado en OFDM.
Lección 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.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán durante la propia sesión magistral, o durante el horario establecido para tutorías. El horario de tutorías se establecerá al principio del curso y se publicará en la página web de la asignatura. Contacto: https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo
Prácticas de laboratorio	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán durante las sesiones de trabajo, o durante el horario establecido para tutorías. Contacto: https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo

Trabajo tutelado	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán durante las sesiones de trabajo, o durante el horario establecido para tutorías. Contacto: https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo
------------------	---

Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán durante las sesiones de trabajo, o durante el horario establecido para tutorías. Contacto: https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo
Trabajo	Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán durante las sesiones de trabajo, o durante el horario establecido para tutorías. Contacto: https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen de cuestiones cortas sobre los contenidos de la asignatura, que incluirá también alguna pregunta sobre las prácticas. Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2.	20	B4 B9 B12	C71	D2
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Entregables sobre las prácticas de laboratorio. Tareas asociadas a la práctica de laboratorio. Los entregables se corresponden con cada una de las etapas en las que se dividió 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%	40	B4 B9 B12	C71	D2 D4
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Entregables sobre las prácticas de laboratorio. Implementación en Matlab de una tarea correspondiente a un receptor simplificado de OFDM. Tarea 6 (Estimación de canal e igualación - II): 10%	10	B4 B9 B12	C71	D2 D4
Trabajo	Trabajo corto sobre alguno de los estándares/sistemas de comunicaciones digitales que emplean las técnicas presentadas en clase. El trabajo consistirá en la respuesta a una serie de cuestiones que se entregarán al comienzo del curso, relacionadas con aspectos prácticos de diseño de un sistema de comunicaciones digitales que emplee OFDM. Competencias: CG4, CG9, CE71, CT2.	30	B4 B9	C71	D2

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. En todo caso, podrá renunciar a evaluación continua en el plazo de un mes. 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.

En caso de informes colectivos, se deberá explicitar la contribución de cada alumno al mismo, y la evaluación será individualizada, en función da dicha contribución. El profesor podrá requerir una entrevista para determinar las contribuciones individuales.

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

La nota de las pruebas de evaluación continua se conserva para la oportunidad extraordinaria. En la convocatoria de fin de carrera la evaluación consistirá únicamente en un examen escrito.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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,

Bibliografía Complementaria

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,

Recomendaciones