



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Comunicacións dixitais

Materia	Comunicacións dixitais			
Código	V05G301V01414			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Pérez González, Fernando			
Profesorado	Mosquera Nartallo, Carlos Pérez González, Fernando			
Correo-e	fperez@gts.uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	Nesta asignatura se presentan os fundamentos das modulacións que se empregan en practicamente todos os estándares modernos de comunicacións, incluíndo televisión dixital terrestre, WiFi, comunicacións móbiles 4G e 5G, radio dixital, comunicacións mediante luz visible (LiFi).			
	Impártese e evalúase en inglés. Os contidos están en inglés. Os alumnos poden participar nas clases e responder nos exames desexablemente en inglés, pero tamén é posible facelo en galego ou castelán.			

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
B9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
B12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.
C71	(CE71/OP14) Capacidade para analizar a capa física dos sistemas de comunicacións dixitais modernos.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

## Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Adquirir a dose de intuición e matemáticas necesarias para entender o papel xogado pola diversidade na mellora das prestacións dun sistema de comunicacións.	B4 B9 B12	C71	D2
Manexar as ferramentas necesarias para comprender os diferentes aspectos da capa física dun sistema de comunicacións e levalos á práctica á hora de simular, deseñar ou dimensionar.	B4 B9 B12	C71	D2
Desenvolver a capacidade de análise da capa física dos sistemas de telecomunicación actuais.	B4 B9 B12	C71	D2
Reforzar a capacidade de seguir unha clase en inglés.	B4 B9 B12		D4

<b>Contidos</b>	
Tema	
Tema 1: Modulaci3ns multiportadora (contidos te3rico-pr3cticos).	1.Introducci3n. 2 Modulaci3ns OFDM anal3xicas e dixitais. 3 Esquema dun transmisor para OFDM. 4 Efecto da canle sobre o sinal recibido. 5 Esquema dun receptor para OFDM. 6 A OFDM vista como un proceso en bloques.
Tema 2: Igualaci3n, codificaci3n e sincronizaci3n en modulaci3ns multiportadora (contidos te3rico-pr3cticos).	1. Portadoras piloto. 2 Igualaci3n ZF e MMSE. 3 M3todos de enchido con ceros. 4 OFDM codificada (COFDM). 5 Algoritmos de sincronizaci3n de portadora. 6 Algoritmos de recuperaci3n de sincronismo temporal. 7 Estimaci3n da informaci3n de estado da canle.
Tema 3: Comunicaci3ns dixitais avanzadas (contidos te3rico-pr3cticos).	1 Codificaci3n convolucional. 2 Codificaci3n reixi3a. 3 Codificaci3n avanzada: c3digos turbo e LDPC.
Tema 4: Aplicaci3ns (contidos pr3cticos).	1 Est3ndares de OFDM para radio/televisi3n dixital. 2 Est3ndares de OFDM para comunicaci3ns inal3mbricas. 3 Est3ndares OFDM para comunicaci3ns sobre cable. 4 OFDM en comunicaci3ns con luz visible.

<b>Planificaci3n</b>			
	Horas na aula	Horas f3ra da aula	Horas totais
Pr3cticas de laboratorio	14	57.6	71.6
Traballo tutelado	7	0	7
Lecci3n maxistral	19	21.6	40.6
Resoluci3n de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Informe de pr3cticas, pr3cticum e pr3cticas externas	0	11.5	11.5
Informe de pr3cticas, pr3cticum e pr3cticas externas	0	2.9	2.9
Traballo	0	14.4	14.4

\*Os datos que aparecen na t3boa de planificaci3n son de car3cter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodolox3a docente</b>	
	Descrici3n
Pr3cticas de laboratorio	As pr3cticas de laboratorio consistir3n na demodulaci3n de sinais de Dixital Radio Mondiale (DRM). Permitir3 realizar a implementaci3n pr3ctica dalg3ns dos conceptos vistos nas sesi3ns maxistrais: OFDM, demodulaci3n, recuperaci3n de sincronismo,...
Traballo tutelado	Traballo guiado sobre consideraci3ns de dese3o dun sistema pr3ctico baseado en OFDM.
Lecci3n maxistral	O curso estrut3rase en catro grandes temas que viran en torno ao concepto de modulaci3ns multiportadora. Cada tema ter3 unha parte te3rica que ser3 exposta polo profesorado en grupo grande.

<b>Atenci3n personalizada</b>	
Metodolox3as	Descrici3n
Lecci3n maxistral	Os profesores da materia proporcionaran atenci3n individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as s3as d3bidas e preguntas. As d3bidas atenderanse durante a propia sesi3n maxistral, ou durante o horario establecido para tutor3as. O horario de tutor3as se establecer3 ao principio do curso e se publicar3 na p3gina web da asignatura. Contato: <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez</a> <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo</a>
Pr3cticas de laboratorio	Os profesores da materia proporcionaran atenci3n individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as s3as d3bidas e preguntas. As d3bidas atenderanse durante as sesi3ns de traballo, ou durante o horario establecido para tutor3as. Contato: <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez</a> <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo</a>
Traballo tutelado	Os profesores da materia proporcionaran atenci3n individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as s3as d3bidas e preguntas. As d3bidas atenderanse durante as sesi3ns de traballo, ou durante o horario establecido para tutor3as. Contato: <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez</a> <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo</a>
Probos	Descrici3n

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse durante as sesións de traballo, ou durante o horario establecido para tutorías. Contato: <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez</a> <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo</a>
Traballo	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse durante as sesións de traballo, ou durante o horario establecido para tutorías. Contato: <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez</a> <a href="https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo">https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo</a>
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Examen de cuestións curtas sobre los contenidos de la asignatura, que incluirá también alguna pregunta sobre las prácticas.	20	B4 B9 B12	C71	D2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Entregables sobre as prácticas de laboratorio.  Tarefas asociadas á práctica de laboratorio. Os entregables correspóndense con cada unha das etapas nas que se dividiu a implementación en Matlab dun receptor simplificado de OFDM. O peso de cada unha das tarefas é o seguinte:  Tarefa 1 (Demodulación a banda base): 5% Tarefa 2 (Detección de modo e aliñamento temporal): 5% Tarefa 3 (Corrección do erro de frecuencia): 10% Tarefa 4 (Sincronización de trama): 10% Tarefa 5 (Estimación de canle e igualación - I): 10%	40	B4 B9 B12	C71	D2 D4
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Entregables sobre as prácticas de laboratorio.  Implementación en Matlab dunha tarefa correspondente a un receptor simplificado de OFDM.  Tarefa 6 (Estimación de canle e igualación - II): 10%	10	B4 B9 B12	C71	D2 D4
Traballo	Traballo curto sobre algún dos estándares/sistemas de comunicacións dixitais que empregan as técnicas presentadas en clase.  O traballo consistirá na resposta a unha serie de cuestións que se entregarán ao comenzo do curso, relacionadas con aspectos prácticos de deseño dun sistema de comunicacións dixitais que empregue OFDM.	30	B4 B9	C71	D2

## Outros comentarios sobre a Avaliación

Déixase á discreción dos alumnos dous métodos de avaliación alternativos na materia: avaliación continua e avaliación global.

A avaliación continua consistirá na realización dun exame final (40% da cualificación), o desenvolvemento de prácticas e proxectos (30% da cualificación) e na entrega ao longo do curso e nos prazos establecidos de exercicios resoltos (30%).

A avaliación única consistirá na realización dun exame final escrito (70% da cualificación) e no desenvolvemento de prácticas e proxectos (30%).

As probas escritas das modalidades de avaliación global e continua non serán necesariamente iguais.

Os alumnos poderán optar por unha ou outra modalidade de avaliación ata a data do exame escrito do curso.

Quen non supere a materia na convocatoria ordinaria dispón dunha segunda oportunidade extraordinaria ao final do curso na que se reevaluarán os seus coñecementos cunha proba escrita.

A cualificación das probas só surtirá efecto no curso académico en que se obteñan, con independencia do itinerario de avaliación escollido.

No caso de detección de plaxio ou utilización xeneralizada de ferramentas de IA nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da asignatura será de suspenso (0) e os profesores comunicarán a dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas. Asemade, os profesores comunicarán a dirección da escola calquera conducta contraria a ética por parte dos alumnos, existindo a posibilidade de que aquela tome as medidas oportunas.

---

### **Bibliografía. Fontes 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,

---

### **Recomendacións**

---