



Teaching Guide				
Identifying Data				2016/17
Subject (*)	Comunicacións Dixitais	Code	614111611	
Study programme	Enxeñeiro en Informática			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
First and Second Cycle	2nd four-month period	All	Optativa	4
Language	SpanishGalician			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Electrónica e Sistemas			
Coordinador	Gonzalez Lopez, Miguel	E-mail	miguel.gonzalez.lopez@udc.es	
Lecturers	Gonzalez Lopez, Miguel	E-mail	miguel.gonzalez.lopez@udc.es	
Web	campusvirtual.udc.es/moodle/course/view.php?id=64570			
General description	El objetivo de la asignatura es presentar los principios fundamentales de las técnicas de transmisión digital a través de medios eléctricos. Se hace especial hincapié en las técnicas de codificación de fuente, modulación, recepción óptima en presencia de ruido y codificación de canal.			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A1	Aprender de maneira autónoma novos coñecementos e técnicas avanzadas axeitadas para a investigación, o deseño e o desenvolvemento de sistemas e servizos informáticos.
A4	Coñecer e aplicar diferentes protocolos de comunicación e sistemas de xestión de rede.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B11	Razoamento crítico.
B12	Capacidade para a análise e a síntese.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
	results		
Comprender os fundamentos matemáticos da representación dixital da información	A1 A4	B1 B2 B3 B11 B12	C1 C6 C7
Comprender e manexar a representación vectorial das sinais moduladas dixitalmente e a súa detección óptima en canles con ruído gaussiano	A1 A4	B1 B2 B3 B11 B12	C1 C6 C7



Entender los límites teóricos de la representación de la información y su transmisión por canales con ruido	A1	B1	C1
	A4	B2	C6
		B3	C7
		B11	
		B12	

Contents	
Topic	Sub-topic
Codificación de fonte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Representación matemática da información               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Entropía dunha fonte</li> <li>b) Teorema de codificación de fonte</li> </ol> </li> <li>2. Codificación Huffman</li> <li>3. Codificación de fontes analóxicas: PCM</li> <li>4. Exemplos de codificación               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Codificación de sinais de audio</li> <li>c) Codificación de imaxes fixas e en movemento</li> </ol> </li> </ol>
Representación de sinais moduladas dixitalmente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Representación vectorial de sinais</li> <li>2. Representación vectorial de modulacions banda base               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) PAM</li> <li>b) PPM</li> </ol> </li> <li>3. Representación vectorial de modulaciones paso banda               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) ASK</li> <li>b) PSK</li> <li>c) QAM</li> <li>d) FSK</li> </ol> </li> <li>4. Equivalente paso baixo de modulacions paso banda</li> </ol>
Demodulación óptima en ruído gaussiano	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de procesos estocásticos               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Procesos estocásticos gaussianos</li> </ol> </li> <li>2. Recepción óptima de sinais en ruído gaussiano: caso xeral               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Proxección sobre o espazo de sinal</li> <li>b) Detección MAP</li> </ol> </li> <li>3. Recepción óptima de sinais en ruído gaussiano: casos particulares               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Revisión do caso binario</li> <li>b) PAM e ASK</li> <li>c) PPM e FSK</li> <li>d) PSK</li> <li>e) QAM</li> </ol> </li> <li>4. Capacidade do canle AWGN               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Límites fundamentais do canle AWGN</li> </ol> </li> <li>5. Comparación entre modulacions</li> </ol>



Codificación de canle	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción e exemplo</li> <li>2. Códigos bloque lineais             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Concepto de ganancia de codificación</li> </ol> </li> <li>3. Códigos convolucionais             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Representación de códigos convolucionais: diagramas de estados, árbore e trellis</li> <li>b) Decodificación de códigos convolucionais. Algoritmo de Viterbi.</li> <li>c) Códigos catastróficos</li> <li>d) Exemplos de códigos convolucionais</li> </ol> </li> <li>4. Límites da codificación de canle</li> </ol>
-----------------------	---

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A1 A4 B1 B2 B3 B11 B12 C1 C6 C7	20	50	70
Problem solving	B1 B2 B3 B11 B12 C1	10	20	30
Personalized attention		0	0	0

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Se explicarán os conceptos principais no análisis e deseño de técnicas de modulación e codificación en sistemas de comunicacións dixitais.
Problem solving	Resolución de exercicios relacionados cos contenidos de teoría

Personalized attention	
Methodologies	Description
	Para la realización de las prácticas se podrán consultar con el profesor todas las dudas que surjan en el proceso de su implementación.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Problem solving	B1 B2 B3 B11 B12 C1	Exame escrito de exercicios sinxelos de aplicación da teoría.	20
Guest lecture / keynote speech	A1 A4 B1 B2 B3 B11 B12 C1 C6 C7	Exame teórico composto de cuestións sobre o temario.	80
Others			

Assessment comments

Sources of information	
Basic	- S. Haykin (2001). Communication Systems. John Wiley & Sons



<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- B. P. Lathi (1998). Modern Digital and Analog Communication Systems. Oxford University Press</li><li>- B. Sklar (2001). Digital Communications: Fundamentals and Applications. Prentice-Hall</li></ul> Introducción a los sistemas de comunicaciones Procesos estocásticos Obituario Claude Shannon (1916-2001)
----------------------	---

## Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.