



Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
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	<p>1. Introducción e exemplo</p> <p>2. Códigos bloque lineais a) Concepto de ganancia de codificación</p> <p>3. Códigos convolucionais a) Representación de códigos convolucionais: diagramas de estados, árbore e trellis b) Decodificación de códigos convolucionais. Algoritmo de Viterbi. c) Códigos catastróficos d) Exemplos de códigos convolucionais</p> <p>4. Límites da codificación de canle</p>
-----------------------	---

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 contidos de teoría

Personalized attention	
Methodologies	Description
	Para a 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.