



Teaching Guide				
Identifying Data				2020/21
Subject (*)	Information Theory	Code	614G02018	
Study programme	Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Second	Obligatory	6
Language	SpanishGalician			
Teaching method	Hybrid			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría de Computadores			
Coordinador	Escudero Cascon, Carlos Jose	E-mail	carlos.jose.escudero.cascon@udc.es	
Lecturers	Escudero Cascon, Carlos Jose García Naya, José Antonio	E-mail	carlos.jose.escudero.cascon@udc.es jose.garcia.naya@udc.es	
Web	<a href="https://estudios.udc.es/gl/subject/614G02V01/614G02018/2020">https://estudios.udc.es/gl/subject/614G02V01/614G02018/2020</a>			
General description	Nesta materia aprenderase a analizar e procesar a información contida en diversos tipos de sinais dixitais: voz, audio, imaxe e vídeo. Para iso, estudaranse as diferentes formas de representación dos sinais e a transformación a través de sistemas, tanto no dominio temporal/espacial como no dominio frecuencial.			
Contingency plan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modifications to the contents</li> <li>2. Methodologies <ul style="list-style-type: none"> <li>*Teaching methodologies that are maintained</li> <li>*Teaching methodologies that are modified</li> </ul> </li> <li>3. Mechanisms for personalized attention to students</li> <li>4. Modifications in the evaluation <ul style="list-style-type: none"> <li>*Evaluation observations:</li> </ul> </li> <li>5. Modifications to the bibliography or webgraphy</li> </ol>			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A22	CE22 - Coñecemento de esquemas prácticos de representación dixital dunha fonte, con especial atención ás fontes de audio, imaxe e vídeo
B2	CB2 - Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
B3	CB3 - Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
B7	CG2 - Elaborar adecuadamente e con certa orixinalidade composicións escritas ou argumentos motivados, redactar plans, proxectos de traballo, artigos científicos e formular hipóteses razoables.
B8	CG3 - Ser capaz de manter e estender formulacións teóricas fundadas para permitir a introdución e explotación de tecnoloxías novas e avanzadas no campo.
B9	CG4 - Capacidade para abordar con éxito todas as etapas dun proxecto de datos: exploración previa dos datos, preprocesado, análise, visualización e comunicación de resultados.



B10	CG5 - Ser capaz de traballar en equipo, especialmente de carácter multidisciplinar, e ser hábiles na xestión do tempo, persoas e toma de decisións.
C1	CT1 - Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Aprender a medir a cantidade de información dunha fonte, os conceptos de entropía e redundancia, e o teorema de codificación de fonte.	A22	B3 B8 B9	C1
Coñecer algúns algoritmos prácticos de codificación de fontes discretas	A22	B3 B8	C1
Familiarizarse co problema da representación dixital de fontes continuas e a operación de cuantificación.	A22	B2 B8 B10	C1
Aprender os fundamentos da codificación de fontes continuas e a súa aplicación ás fontes de audio, imaxe e vídeo.	A22	B2 B3 B7 B8	C1

Contents	
Topic	Sub-topic
Cuantificación e codificación de fontes continuas.	Niveis de cuantificación. Salto de cuantificación. Erro de cuantificación. Relación sinal a ruído de cuantificación. Cuantificación lineal vs non lineal. Codificación: Pulse Code Modulation (PCM); PCM diferencial (DPCM); DPCM adaptativa (ADPCM).
Codificación de fontes discretas.	Concepto de información. Entropía dunha fonte dixital. Teorema de codificación de fonte Codificación entrópica. Algoritmo de Huffman. Codificación de textos. Algoritmo Lempel- Ziv- Welch. Códigos detectores e correctores. Códigos de Hamming.
Filtrado dixital.	Sistemas FIR e IIR. Segmentación e enventanado. Filtros dixitais. Transformada de Fourier discreta. Transformada Z. Función sistema: polos e ceros.
Voz.	Fundamentos do sinal de voz: Aparello bucal, fonemas e tipos de son. Codificación do sinal de voz. LPC Estándares de codificación de voz.
Audio.	Psicoacústica: curvas de sonoridade, apreciación frecuencial, enmascaramiento, bandas críticas. Codificación e compresión do sinal de audio. Estándares de codificación de audio.



Imaxe.	Luz, cor e as súas propiedades. Modelos de cor. Fundamentos da representación dixital de imaxes: redundancia, predicción, filtrado. Transformadas 2D: Fourier, DCT, Hadamard, Enteira, etc. Codificación e compresión de imaxes. Métricas. Estándares.
Vídeo.	Fundamentos de representación e codificación dixital do vídeo: redundancia, predicción, compensación de movemento, transformadas, filtrado. Estándares de codificación e compresión de vídeo.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A22 B8	25	25	50
Problem solving	B8 B3	7	8	15
Workshop	B3 B9 B10 C1	15	7	22
ICT practicals	B2 B7	10	20	30
Mixed objective/subjective test	B3 B7 B8	3	20	23
Personalized attention		10	0	10

(\*)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	Exposición dos contidos teóricos da materia dacordo co temario da mesma.
Problem solving	Resolución de coleccións de problemas presentados para comprender o contido teórico.
Workshop	Talleres previos ás prácticas de laboratorio para definir obxectivos, preparar o material necesario e orientar ao alumnado.  Consistirán en pequenos desenvolvementos que permitan aprender o manexo das ferramentas dispoñibles e a comprensión das técnicas de análise e procesado de sinais e sistemas.
ICT practicals	As prácticas consistirán en traballos prácticos sobre casos reais de sinais de voz, audio, imaxe e vídeo. Estes traballos terán que ser entregados nun prazo limitado de tempo.  As prácticas non serán necesariamente presenciais, facilitando así a súa realización para o alumnado que non poida asistir ás sesións presenciais ou que o faga de xeito parcial mediante a modalidade de matriculación a tempo parcial.
Mixed objective/subjective test	Proba obxectiva con preguntas de teoría e de solución de problemas dacordo cos contidos da materia.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Workshop ICT practicals Problem solving	Resolución de dúbidas do alumnado suscitadas tanto nas sesións maxistras como nas sesións de solución de problemas e de prácticas.  As titorías realizaranse a través de Teams.  Seguimento da aprendizaxe evolutiva do alumnado e da súa participación activa na dinámica da aula.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification



Workshop	B3 B9 B10 C1	Avaliación continua do traballo do alumno con probas semanais dos avances obtidos na semana previa.	25
ICT practicals	B2 B7	A avaliación realizarase mediante o seguimento da entrega das prácticas e unha proba obxetiva.	25
Mixed objective/subjective test	B3 B7 B8	Os conceptos teóricos expostos nas clases maxistras e a capacidade do alumno para a solución de problemas vanse a avaliar na proba mixta final.	50

### Assessment comments

A suma das cualificacións correspondentes ao obradoiro, as prácticas a través de TIC, e a proba mixta debe ser maior ou igual a 5 sobre 10. Esixírase unha nota mínima de 4 puntos sobre 10 na proba mixta. No caso de non acadar a dita nota, a cualificación final do estudante vaise calcular como a suma da nota obtida nesta proba e o resultado de dividir por 2 a suma da nota obtida nos obradoiros e prácticas a través de TIC. Na segunda oportunidade poderanse avaliar soamente a proba mixta e a de prácticas, optando cada estudante por unha destas ou as dúas. Os resultados acadados na solución de problemas e nos obradoiros serán os que o alumnado obtivera na primeira oportunidade dacordo coa avaliación continua descrita nesta guía.

Alumnado matriculado a tempo parcial: non se realizará a avaliación dos talleres nin da avaliación continua das prácticas (aínda que a entrega das prácticas será obrigatoria). Nestes casos, esas partes avaliaranse mediante unha proba que se realizará o mesmo día que a proba mixta.

A proba mixta poderase dividir en dúas partes, cunha proba parcial no medio do cuadrimestre.

### Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- John G. Proakis &amp; Dimitris G. Manolakis (2007). Tratamiento digital de señales. Pearson Education</li> <li>- Ian Vince McLoughlin (2016). Speech and Audio Processing: A Matlab-Based Approach. Cambridge University Press</li> <li>- Rafael C. Gonzalez (2019). Digital Image Processing. Pearson India</li> <li>- Thomas M. Cover (2006). Elements of Information Theory. Wiley</li> <li>- Hwei P. Hsu (2020). Schaum's Outline of Signals and Systems 2020. McGraw-Hill</li> </ul>
<b>Complementary</b>	

### Recommendations

#### Subjects that it is recommended to have taken before

Signals and Systems/614G02014

#### 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.