



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	Spanish/Galician					
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	https://estudios.udc.es/gl/subject/614G02V01/614G02018/2020					
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">1. Modifications to the contents2. Methodologies<ul style="list-style-type: none">*Teaching methodologies that are maintained*Teaching methodologies that are modified3. Mechanisms for personalized attention to students4. Modifications in the evaluation<ul style="list-style-type: none">*Evaluation observations:5. Modifications to the bibliography or webgraphy					

Study programme competences	
Code	Study programme competences
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 estudiantes saibam 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 estudio
B3	CB3 - Que os estudiantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudio) 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 razonables.
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	
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
Coñecer algúns algoritmos prácticos de codificación de fontes discretas		A22	B3 B8
Familiarizarse co problema da representación dixital de fontes continuas e a operación de cuantificación.		A22	B2 B8 B10
Aprender os fundamentos da codificación de fontes continuas e a súa aplicación ás fontes de audio, imaxe e vídeo.		A22	B2 B3 B7 B8

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 movimiento, transformadas, filtrado. Estándares de codificación y compresión de vídeo.

Planning

Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	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 desenvolvimentos 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	Resolución de dúbidas do alumnado suscitadas tanto nas sesións magistrais como nas sesións de solución de problemas e de prácticas.
ICT practicals	As tutorías realizaranse a través de Teams.
Problem solving	Seguimento da aprendizaxe evolutiva do alumnado e da súa participación activa na dinámica da aula.

Assessment

Methodologies	Competencies	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 maxistrais 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. Esixirse unha nota mínima de 4 puntos sobre 10 na proba mixta. No caso de non acadar a dita nota, a cualificación final do estudiante 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 estudiante 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 obligatoria). 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 cuatrimestre.

Sources of information

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

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.