



| Teaching Guide | | | | |
|---------------------|--|--------|---|---------|
| Identifying Data | | | | 2024/25 |
| 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 | Face-to-face | | | |
| 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 | estudios.udc.es/es/subject/614G02V01/614G02018 | | | |
| General description | Nesta materia aprenderase a analizar e procesar a información contida en diversos tipos de sinais dixitais como, por exemplo, o audio, a imaxe e o 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. | | | |

| 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 |
| 1. Cuantificación e codificación de fontes continuas. | <ul style="list-style-type: none"> - Niveis e erro de cuantificación. - Cuantificación lineal vs non lineal. - Codificación: Pulse Code Modulation (PCM); PCM diferencial (DPCM); Modulación delta. |
| 2. Codificación de fontes discretas. | <ul style="list-style-type: none"> - Concepto de información. - Entropía dunha fonte dixital. - Codificación. |
| 3. Procesado dixital do sinal en 1D. | <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas FIR e IIR. - DFT e STFT. - Función sistema. - Filtros dixitais. |
| 4. Procesado dixital do sinal en 2D. | <ul style="list-style-type: none"> - Dominio espacial: operacións e filtrado. - Teorema de mostraxe en 2D. - Dominio da frecuencia en sinais 2D: espectro e filtrado. |
| 5. Representación e codificación dixital multimedia. | <ul style="list-style-type: none"> - Percepción audiovisual humana. - Fundamentos dos estímulos audiovisuais. - Representación e codificación de sinais multimedia. |

| 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 | B3 B8 | 7 | 8 | 15 |
| ICT practicals | B2 B3 B7 B9 B10 C1 | 25 | 27 | 52 |
| 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. |
| ICT practicals | Consistirán en desenvolvementos que permitan aprender o manexo das ferramentas dispoñibles e a comprensión das técnicas de análise e procesado de sinais e sistemas. |
| Mixed objective/subjective test | Proba obxectiva con preguntas de teoría e de solución de problemas dacordo cos contidos da materia. |

| |
|------------------------|
| Personalized attention |
|------------------------|



| Methodologies | Description |
|-----------------------------------|---|
| 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 poderanse realizar 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 |
| ICT practicals | B2 B3 B7 B9 B10 C1 | A avaliación realizarase mediante o seguimento continuado da entrega das prácticas e probas obxectivas. | 40 |
| Mixed objective/subjective test | B3 B7 B8 | Os conceptos teóricos expostos nas clases maxistras e a capacidade do estudante para a solución de problemas avalíase na proba mixta final. | 60 |

| Assessment comments |
|--|
| <p>A cualificación final obtense como a suma das notas das prácticas a través de TIC e da proba mixta.</p> <p>Para aprobar a materia esíxense dúas condicións:</p> <p>A cualificación final debe ser maior ou igual a 5 sobre 10. A cualificación da proba mixta debe ser de polo menos 3.5 puntos sobre 10. En caso de non acadar a dita cualificación, a cualificación final dividirase por 2. O estudantado que non concorra á prueba mixta obterá a cualificación de "non presentado".</p> <p>Na segunda oportunidade e na oportunidade adiantada poderase avaliar a proba mixta e/ou as prácticas a través de TIC.</p> <p>Estudiantado matriculado a tempo parcial e con dispensa académica de exención de asistencia: non se esixirá a asistencia ás prácticas e permitirase a súa avaliación mediante unha proba mixta que se realizará na data fixada polo centro no calendario de exames.</p> |

| Sources of information | |
|------------------------|---|
| Basic | <ul style="list-style-type: none"> - John G. Proakis & Dimitris G. Manolakis (2007). Tratamiento digital de señales. Pearson Education - James V. Stone (2015). Information Theory: A Tutorial Introduction?. Sebtel Press - Rafael C. Gonzalez (2019). Digital Image Processing. Pearson India - Thomas Holton (2021). Digital Signal Processing. Principles and applications.. Cambridge University Press - Hwei P. Hsu (2020). Schaum's Outline of Signals and Systems 2020. McGraw-Hill - Allen B. Downey (2016). Think DSP: Digital Signal Processing in Python. O'Reilly Media - Øyvind Ryan (2019). Linear Algebra, Signal Processing, and Wavelets - A Unified Approach: Python Version. Springer - Meinard Müller (2021). Fundamentals of Music Processing: Using Python and Jupyter Notebooks. Springer-Verlag GmbH |
| Complementary | <ul style="list-style-type: none"> - Ian Vince McLoughlin (2016). Speech and Audio Processing: A Matlab-Based Approach. Cambridge University Press - Paul Hill (2018). Audio and Speech Processing with MATLAB . CRC Press - Ian Vince McLoughlin (2009). Applied Speech and Audio Processing with Matlab Examples. Cambridge University Press - Universitat Politècnica de València (2019). MOOC Codificación de audio: Más allá del MP3. https://youtube.com/playlist?list=PL6kQim6ljTJtncTmERURsq9wDM9hUeRa3 |

| Recommendations |
|--|
| Subjects that it is recommended to have taken before |



Signals and Systems/614G02014

Linear Algebra/614G02001

Fundamentals of Programming I/614G02004

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Audiovisual Data Analysis and Interpretation/614G02039

Image, Video and Audio Processing/614G02028

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.