



Teaching Guide

| Identifying Data | | | | | 2020/21 |
|---------------------|---|--------|--------------------------------------|-----------|---------|
| Subject (*) | Signals and Systems | | Code | 614G02014 | |
| Study programme | Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos | | | | |
| Descriptors | | | | | |
| Cycle | Period | Year | Type | Credits | |
| Graduate | 1st four-month period | Second | Obligatory | 6 | |
| Language | SpanishGalician | | | | |
| Teaching method | Hybrid | | | | |
| Prerequisites | | | | | |
| Department | Enxeñaría de Computadores | | | | |
| Coordinador | Castedo Ribas, Luis | E-mail | luis.castedo@udc.es | | |
| Lecturers | Castedo Ribas, Luis Pérez Adán, Darian | E-mail | luis.castedo@udc.es d.adan@udc.es | | |
| Web | | | | | |
| General description | <p>Sinal e Sistema son dous conceptos fundamentais en ciencia e enxeñaría de datos. Os sinais son representacións de fontes de datos (voz, música, imaxe, vídeo, biomedicina, xeofísica, radioastronomía, localización, movemento, comunicacións, ?) e os sistemas son transformacións de sinais que perseguen, entre outros obxectivos, extraer información delas. Durante o curso explicarase a representación dos sinais e os sistemas no dominio do tempo e no dominio da frecuencia mediante a Transformada de Fourier. Estas representacións estudaranse para sinais en tempo continuo (analóxicas) e en tempo discreto (dixitais). Ambos os tipos de sinais conéctanse a través do concepto de mostraxe que durante o curso estudarase na súa versión do dominio do tempo (teorema de mostraxe) e do dominio da frecuencia (DFT, do inglés Discrete Fourier Transform)</p> | | | | |
| Contingency plan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Modifications to the contents 2. Methodologies <ul style="list-style-type: none"> *Teaching methodologies that are maintained *Teaching methodologies that are modified 3. Mechanisms for personalized attention to students 4. Modifications in the evaluation <ul style="list-style-type: none"> *Evaluation observations: 5. Modifications to the bibliography or webgraphy | | | | |

Study programme competences / results

| Code | Study programme competences / results |
|------|--|
| A21 | CE21 - Coñecemento da representación de sinais e sistemas nos dominios do tempo e a frecuencia, tanto en tempo continuo como en tempo discreto. |
| 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 | | |
| Coñecer os fundamentos da representación de sinais e sistemas no dominio do tempo nas súas dúas versións tempo continuo e tempo discreto. | A21 | B2 B3 B7 B8 B9 B10 | C1 |
| Aprender a representación de sinais e sistemas no dominio da frecuencia mediante a Transformada de Fourier, tanto en tempo continuo como discreto. | A21 | B2 B3 B7 B8 B9 B10 | C1 |
| Aprender o concepto de ancho de banda e o seu impacto na ciencia e enxeñaría de datos | A21 | B2 B3 B7 B8 B9 B10 | C1 |
| Coñecer a operación de mostraxe en tempo de sinais analóxicos e o teorema de mostraxe. | A21 | B2 B3 B7 B8 B9 B10 | C1 |
| Examinar a operación de mostraxe en frecuencia e aprender o concepto de Discrete Fourier Transform (DFT) | A21 | B2 B3 B7 B8 B9 B10 | C1 |

| Contents | |
|--|---|
| Topic | Sub-topic |
| Tema 1: Introducción | Introdución aos conceptos de sinal e sistema Números complexos |
| Tema 2: Representación de sinais no dominio do tempo | Sinais en tempo continuo Sinais en tempo discreto |



| | |
|--|---|
| Tema 3: Sinais senoidales | Sinais senoidales en tempo continuo Sinais senoidales en tempo discreta Mostraxe de sinais senoidales |
| Tema 4: Representación de sistemas no dominio do tempo | Sistemas en tempo continuo e en tempo discreto. Propiedades Sistemas LTI en tempo discreto: suma de convolución Sistemas LTI en tempo continuo: integral de convolución |
| Tema 5: Análise en frecuencia de sinais e sistemas en tempo continuo | Resposta en frecuencia de sistemas LTI en tempo continuo Transformada de Fourier de sinais en tempo continuo Propiedades |
| Tema 6: Análise en frecuencia de sinais e sistemas en tempo discreto | Resposta en frecuencia de sistemas LTI en tempo discreto Transformada de Fourier de sinais en tempo discreto. Propiedades |
| Tema 7: Mostraxe | Mostraxe de sinais en tempo continuo. Teorema de Mostraxe Reconstrución. Conversión A/D e D/A. Discrete Fourier Transform (DFT) |

| Planning | | | | |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests | Competencies / Results | Teaching hours (in-person & virtual) | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech | A21 B8 | 30 | 20 | 50 |
| ICT practicals | B2 B9 B10 C1 | 14 | 28 | 42 |
| Problem solving | A21 B3 B7 | 14 | 28 | 42 |
| Objective test | A21 B2 B3 | 3 | 3 | 6 |
| 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 | Nas que se exporá o contido teórico do temario incluíndo exemplos ilustrativos e co soporte de medios audiovisuais. O alumno disporá do material de apoio (notas, copias das transparencias, artigos, etc.) con anterioridade e o profesor promoverá unha actitude activa, recomendando a lectura previa dos puntos do temario a tratar en cada clase, así como realizando preguntas que permitan aclarar aspectos concretos e deixando cuestións abertas para a reflexión do alumno. As sesións maxistras complementaranse coa realización de conferencias nas que se traerá algún experto externo para tratar algún tema puntual con maior profundidade. |
| ICT practicals | Nas que o alumno verá o funcionamento na práctica dalgúns dos contidos teóricos vistos nas clases maxistras. Nestas prácticas o alumno utilizará diferentes ferramentas propostas polo profesor que lle permitirán profundar e afianzar os seus coñecementos sobre diferentes aspectos de sinais e sistemas. As prácticas estarán expostas de forma que faciliten a súa realización semi-presencial a aqueles alumnos que non poidan acudir ás sesións presenciais. |
| Problem solving | Resolución de exercicios para consolidar os conceptos de sinais e sistemas expostos nas sesións maxistras. |
| Objective test | Proba obxectiva con preguntas de teoría e de solución de problemas, en liña cos contidos da materia. |

| Personalized attention | |
|-----------------------------------|--|
| Methodologies | Description |
| ICT practicals Problem solving | Resolución de dúbidas relacionadas cos casos prácticos e os exercicios expostos durante as sesións de prácticas a través das TIC e de solución de problemas. As tutorías realizaranse a través de Teams |



Assessment

| Methodologies | Competencies / Results | Description | Qualification |
|-----------------|------------------------|---|---------------|
| ICT practicals | B2 B9 B10 C1 | A avaliación realizarase mediante o seguimento da entrega das prácticas | 25 |
| Problem solving | A21 B3 B7 | Avaliación continua do traballo do alumno a través da formulación de resolución de exercicios. | 25 |
| Objective test | A21 B2 B3 | Proba escrita consistente na resolución de exercicios relacionados co temario da materia. Esta proba poderá dividirse en dous partes, cunha proba parcial no medio do cuadrimestre. | 50 |

Assessment comments

A cualificación da materia será o resultado da suma ponderado das cualificacións obtidas nos apartados de prácticas a través de TIC, solución de problemas e proba obxectiva.

É necesario obter unha cualificación igual ou maior que cinco puntos sobre 10 para superar a materia.

Esixírase unha nota mínima de 4 puntos sobre 10 na proba obxectiva para superar a materia.

Na segunda oportunidade, o alumno poderase examinar só de prácticas a través de TIC e da proba obxectiva. A calificación de solución de problemas será a conseguida na primeira oportunidade.

Alumnado matriculado a tempo parcial: non se realizará unha avaliación continua das prácticas a través das TIC nin da solución de problemas. A avaliación realizarase mediante a proba obxectiva e unha proba das prácticas a través das TIC.

Sources of information

| | |
|----------------------|---|
| Basic | <ul style="list-style-type: none"> - B. P. Lathi, R. Green (2017). Linear Systems and Signals, 3rd Edition. Oxford University Press - V. Oppenheim, A. S. Willsky, S. Hamid (1997). Signals and Systems, 2nd Edition. Pearson |
| Complementary | <ul style="list-style-type: none"> - Edward W. Kamen, Bonnie S. Heck (2007). Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and MATLAB, 3rd Edition. Pearson - A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer (2010). Discrete-Time Signal Processing, 3rd Edition. Pearson - John G. Proakis, Dimitris K. Manolakis (2007). Digital Signal Processing, 4th Edition. Pearson |

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Linear Algebra/614G02001

Multivariable Calculus /614G02006

Internet: Networks and Data/614G02010

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Image, Video and Audio Processing/614G02028

Information Theory/614G02018

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.