



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                                      |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    | 2020/21                              |           |
| Asignatura (*)        | Sinais e Sistemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    | Código                               | 614G02014 |
| Titulación            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                                      |           |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                                      |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Curso              | Tipo                                 | Créditos  |
| Grao                  | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Segundo            | Obrigatoria                          | 6         |
| Idioma                | CastelánGalego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                                      |           |
| Modalidade docente    | Híbrida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                      |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                                      |           |
| Departamento          | Enxeñaría de Computadores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                                      |           |
| Coordinación          | Castedo Ribas, Luis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Correo electrónico | luis.castedo@udc.es                  |           |
| Profesorado           | Castedo Ribas, Luis<br>Pérez Adán, Darian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Correo electrónico | luis.castedo@udc.es<br>d.adan@udc.es |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                                      |           |
| Descrición xeral      | 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, geofísica, radioastronomía, localización, movemento, comunicacións, ?) e os sistemas son transformacións de sinais que perseguen, entre outros obxectivos, extraer información delas. Durante o curso explicárase a representación dos sinais e os sistemas no dominio do tempo e no dominio da frecuencia mediante a Transformada de Fourier. Estas representacións estudaránse 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)                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                                      |           |
| Plan de continxencia  | 1. Modificacións nos contidos<br>Non se realizarán cambios<br><br>2. Metodoloxías<br>*Metodoloxías docentes que se manteñen<br>Todas<br><br>*Metodoloxías docentes que se modifican<br>Ningunha<br><br>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado<br>Moodle. Utilizarase diariamente a través dos foros do alumnado, onde se moderarán os debates que xurdan sobre a materia. Microsoft Teams. Abríranse salas de videoconferencia para titorías individuais e grupais, e no caso da docencia non presencial. As titorías gravaranse como medida para evitar situacións de fenda dixital. Correo electrónico. Utilizarase como medida para notificar avisos que reforcen calquera circunstancia que poida non chegar a todo o alumnado a través de Moodle ou Microsoft Teams.<br><br>4. Modificacines na avaliación<br>Non se realizarán cambios<br><br>*Observacións de avaliación: as probas realizaranse a través de Teams/Moodle<br><br>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía: Proporcionarase ao alumnado material alternativo a través de Moodle que substitúa as referencias bibliográficas ás que non se poida acceder. |                    |                                      |           |



## Competencias do título

| Código | Competencias do título |
|--------|------------------------|
|--------|------------------------|

## Resultados da aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                          | Competencias do título |                                   |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|----|
| Coñecer os fundamentos da representación de sinais e sistemas no dominio do tempo nas súas dúas versións tempo continuo e tempo discreto.          | A21                    | B2<br>B3<br>B7<br>B8<br>B9<br>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<br>B3<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10 | C1 |
| Aprender o concepto de ancho de banda e o seu impacto na ciencia e enxeñaría de datos                                                              | A21                    | B2<br>B3<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10 | C1 |
| Coñecer a operación de mostraxe en tempo de sinais analóxicos e o teorema de mostraxe.                                                             | A21                    | B2<br>B3<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10 | C1 |
| Examinar a operación de mostraxe en frecuencia e aprender o concepto de Discrete Fourier Transform (DFT)                                           | A21                    | B2<br>B3<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10 | C1 |

## Contidos

| Temas                                                  | Subtemas                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1: Introducción                                   | Introdución aos conceptos de sinal e sistema<br>Números complexos                                                                                                             |
| Tema 2: Representación de sinais no dominio do tempo   | Sinais en tempo continuo<br>Sinais en tempo discreto                                                                                                                          |
| Tema 3: Sinais senoidales                              | Sinais senoidales en tempo continuo<br>Sinais senoidales en tempo discreta<br>Mostraxe de sinais senoidales                                                                   |
| Tema 4: Representación de sistemas no dominio do tempo | Sistemas en tempo continuo e en tempo discreto. Propiedades<br>Sistemas LTI en tempo discreto: suma de convolución<br>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<br>Transformada de Fourier de sinais en tempo continuo<br>Propiedades        |
| Tema 6: Análise en frecuencia de sinais e sistemas en tempo discreto | Resposta en frecuencia de sistemas LTI en tempo discreto<br>Transformada de Fourier de sinais en tempo discreto.<br>Propiedades       |
| Tema 7: Mostraxe                                                     | Mostraxe de sinais en tempo continuo. Teorema de Mostraxe<br>Reconstrución. Conversión A/D e D/A.<br>Discrete Fourier Transform (DFT) |

| Planificación                                                                                                            |              |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A21 B8       | 30                | 20                                        | 50           |
| Prácticas a través de TIC                                                                                                | B2 B9 B10 C1 | 14                | 28                                        | 42           |
| Solución de problemas                                                                                                    | A21 B3 B7    | 14                | 28                                        | 42           |
| Proba obxectiva                                                                                                          | A21 B2 B3    | 3                 | 3                                         | 6            |
| Atención personalizada                                                                                                   |              | 10                | 0                                         | 10           |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |              |                   |                                           |              |

| Metodoloxías              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías              | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Sesión maxistral          | 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. |
| Prácticas a través de TIC | 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.                                                                                                                                                                                        |
| Solución de problemas     | Resolución de exercicios para consolidar os conceptos de sinais e sistemas expostos nas sesións maxistras.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Proba obxectiva           | Proba obxectiva con preguntas de teoría e de solución de problemas, en liña cos contidos da materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Atención personalizada                             |                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                       | Descrición                                                                                                                                                                                                     |
| Prácticas a través de TIC<br>Solución de problemas | 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.<br><br>As tutorías realizaranse a través de Teams |

| Avaliación                |              |                                                                         |               |
|---------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías              | Competencias | Descrición                                                              | Cualificación |
| Prácticas a través de TIC | B2 B9 B10 C1 | A avaliación realizarase mediante o seguimento da entrega das prácticas | 25            |



|                       |           |                                                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Solución de problemas | A21 B3 B7 | Avaliación continua do traballo do alumno a través da formulación de resolución de exercicios.                                                                                      | 25 |
| Proba obxectiva       | 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 |

## Observacións avaliación

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.

## Fontes de información

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

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Álgebra Lineal/614G02001

Cálculo Multivariable/614G02006

Internet: Redes e Datos/614G02010

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

Procesamento de Imaxe, Vídeo e Audio/614G02028

Teoría da Información/614G02018

## Observacións

(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías