



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 explicárase 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"> <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	
Code	Study programme competences
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		
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	Ordinary class hours	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	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

<b>Basic</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>Complementary</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>

## 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.