



Teaching Guide				
Identifying Data				2020/21
Subject (*)	Digital Electronics	Code	631G02364	
Study programme	Grao en Tecnoloxías Mariñas			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	Third	Optional	6
Language	SpanishGalician			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría de ComputadoresEnxeñaría Industrial			
Coordinador	Vidal Paz, Jose	E-mail	jose.vidal.paz@udc.es	
Lecturers	Rodríguez Gómez, Benigno Antonio	E-mail	benigno.rodriguez@udc.es	
	Vidal Paz, Jose		jose.vidal.paz@udc.es	
Web				
General description				
Contingency plan	<p>1. Modifications to the contents</p> <p>2. Methodologies</p> <p>*Teaching methodologies that are maintained</p> <p>*Teaching methodologies that are modified</p> <p>3. Mechanisms for personalized attention to students</p> <p>4. Modifications in the evaluation</p> <p>*Evaluation observations:</p> <p>5. Modifications to the bibliography or webgraphy</p>			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A13	CE13 - Llevar a cabo automatizacións de procesos e instalacións marítimas.
A15	CE15 - Manexar correctamente a información procedente da instrumentación e sintonizar controladores, no ámbito da súa especialidade.
A18	CE18 - Redacción e interpretación de documentación técnica.
A62	CE52 - Exercer como oficial ETO da Mariña Mercante, logo de superados os requerimentos esixidos pola Administración Marítima
A63	CE53 - Supervisar o funcionamento dos sistemas eléctricos, electrónicos e de control
A64	CE54 - Supervisar o funcionamento dos sistemas de control automático da máquina propulsora principal e sistemas auxiliares
A65	CE55 - Facer funcionar os sistemas xeneradores e os sistemas de distribución
A66	CE56 - Facer funcionar, manter e xestionar os sistemas de enerxía eléctrica de máis de 1000 Voltios
A67	CE57 - Facer funcionar os ordenadores e redes informáticas a bordo dos buques
A68	CE58 - Manter e reparar o equipo eléctrico e electrónico
A69	CE59 - Manter e reparar os sistemas de control automático da máquina propulsora principal e das máquinas auxiliares
A70	CE60 - Manter e reparar os equipos de navegación da ponte e dos sistemas de comunicación do buque
A71	CE61 - Manter e reparar os sistemas eléctricos, electrónicos e automáticos de control da maquinaria de cuberta e do equipo de manipulación da carga
A72	CE62 - Manter e reparar os sistemas de control e seguridade do equipo de fonda



A73	CE63 - Coñecer o balance termo-eléctrico do buque, o sistema de mantemento da carga, así como a xestión eficiente da enerxía respectando o medio ambiente
B1	CT1 - Capacidad para gestionar los propios conocimientos y utilizar de forma eficiente técnicas de trabajo intelectual
B2	CT2 - Resolver problemas de forma efectiva.
B4	CT4 - Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B10	CT10 - Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.
B11	CT11 - Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas.
C6	C6 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C9	CB1 - Demostrar que posúen e comprenden coñecementos na área de estudo que parte da base da educación secundaria xeneral, e que inclúe coñecementos procedentes da vangardía do seu campo de estudo
C10	CB2 - Aplicar os coñecementos no seu traballo ou vocación dunha forma profesional e poseer competencias demostrables por medio da elaboración e defensa de argumentos e resolución de problemas dentro da área dos seus estudos
C11	CB3 - Ter a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes para emitir xuícios que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
C12	CB4 - Poder transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.
C13	CB5 - Ter desenvolvido aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores con un alto grao de autonomía.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Saber interpretar os planos e esquemas dos circuitos electrónicos do buque	A18 A62	B1 B4 B10 B11	C10 C11 C12 C13
Coñecer o funcionamento dos sistemas electrónicos dixitais	A15 A18 A62 A63 A64		C9
Analizar e sintetizar circuitos electrónicos dixitais	A13	B1 B2 B4 B11	C6 C10 C11 C13
Manexar a instrumentación electrónica básica	A15 A62 A63 A64		
Manexar software específico para a análise de circuitos electrónicos dixitais	A63 A64 A73	B11	



Montar circuitos electrónicos dixitais e detectar e localizar avarías neles	A13 A62 A65 A66 A67 A68 A69 A70 A71 A72	C10
---	--	-----

Contents	
Topic	Sub-topic
1. REPRESENTACIÓN DA INFORMACIÓN	1.1. SISTEMAS DE NUMERACIÓN 1.2. CÓDIGOS BINARIOS 1.3. ARITMÉTICA BINARIA
2. INTRODUCCIÓN AOS SISTEMAS DIXITAIS	2.1. SISTEMAS DIXITAIS 2.2. SISTEMAS COMBINACIONAIS E SECUENCIAIS 2.3. FUNCIÓNS LÓXICAS BÁSICAS 2.4. CIRCUITOS INTEGRADOS 2.5. ÁLXEBRA DE BOOLE 2.6. SIMPLIFICACIÓN
3. SISTEMAS COMBINACIONAIS	3.1. INTRODUCCIÓN 3.2. SUMADORES E RESTADORES 3.3. COMPARADORES 3.4. FUNCIÓNS DE RUTA DE DATOS 3.5. MANIPULADORES DE CÓDIGO 3.6. UNIDADE ARITMÉTICO-LÓXICA (ALU)
4. SISTEMAS SECUENCIAIS	4.1. CONCEPTOS BÁSICOS 4.2. BIESTABLES 4.3. SÍNTESES DE CIRCUITOS SECUENCIAIS SÍNCRONOS 4.4. CONTADORES 4.5. REXISTROS
5. MEMORIAS	5.1. ESTRUCTURA XERAL DUNHA MEMORIA 5.2. TIPOS DE MEMORIAS 5.3. IMPLEMENTACIÓN DE FUNCIÓNS LÓXICAS UTILIZANDO MEMORIAS 5.4. IMPLEMENTACIÓN DE AUTÓMATAS UTILIZANDO MEMORIAS
6. DISPOSITIVOS LÓXICOS PROGRAMABLES	6.1. INTRODUCCIÓN 6.2. PLD 6.3. PLA 6.4. PAL 6.5. FPGA
7. PROCESADORES	7.1. INTRODUCCIÓN 7.2. REPERTORIO DE INSTRUCCIÓN 7.3. MODELO DE EXECUCIÓN 7.4. DIRECCIONAMENTO 7.5. OPERACIÓNS



8. MICROCONTROLADORES	8.1. INTRODUCCIÓN 8.2. TIPOS E APLICACIÓNS 8.3. ARQUITECTURA 8.4. INTERFACES
-----------------------	---

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
Laboratory practice	A73 A72 A71 A70 A69 A68 A67 A66 A65 A64 A63 A62 A18 A15 A13 B1 B4 B10 B11 C10 C11 C12 C13	8	16	24
Problem solving	A13 B1 B2 B4 B11 C6 C10 C11 C12 C13	10	20	30
Objective test	A13 A18 A63 A64 B1 B2 B4 B10 B11 C6 C9 C10 C11 C12 C13	1	2	3
Supervised projects	A13 A15 A18 A63 A68 B2 B4 B10 B11 C6 C10 C12 C13	3	6	9
Oral presentation	A18 B10 C12	1	2	3
Guest lecture / keynote speech	A15 A18 A62 A63 A64 C9	21	42	63
Personalized attention		18	0	18

(\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Laboratory practice	<p>Proporáanse unha serie de prácticas de análise e síntese de circuitos dixitais. Se lle proporcionará ao alumnado o material que precise para que monte os circuitos pola súa conta antes de acudir ao laboratorio, e no laboratorio comprobarase o bo funcionamento deses circuitos. O alumnado deberá detectar e reparar os fallos e avarías que poidesen ter os circuitos, e deberán dar as explicacións que se plantexen o profesor.</p> <p>Ademais tamén se proporán outras prácticas con PLCs para traballar con sinais dixitais, programando lóxicamente os PLCs.</p>
Problem solving	<p>As clases maxistras combinaranse coa resolución de problemas por parte do alumnado. Esta será a metodoloxía mais potenciada durante o curso. Proporcionaranselle ao alumnado exercicios resoltos, outros exercicios sen resolver para que os intente resolver individualmente fora do aula, e o profesor resolverá no aula aqueles exercicios que o alumnado non foi capaz de resolver pola súa conta.</p>
Objective test	<p>No caso de que o alumnado non opte pola avaliación continua, examínase do temario completo por medio dunha proba escrita que constará basicamente da resolución de problemas sobre os diferentes contidos da materia, e o 100% da nota final virá desta proba obxectiva.</p>
Supervised projects	<p>Ao final do curso se lle proporá ao alumnado o desenvolvemento dun proxecto de electrónica dixital no que terá que por en práctica os coñecementos teóricos adquiridos ao longo do curso.</p>
Oral presentation	<p>Exposición e defensa do proxecto de electrónica dixital ante os compañeiros en clase, respondendo ao final da mesma tanto ás preguntas dos seus compañeiros como do profesorado.</p>



Guest lecture / keynote speech	Realizarase unha explicación introdutoria dos contidos de cada tema. Proporcionaráselle ao alumnado ou ben materiais ou ben indicacións de como consultar fontes adicionais para profundizar no estudo do tema. Os conceptos básicos serán traballados individualmente polo alumnado no aula contando coa asistencia do profesor e utilizando exercicios propostos.
--------------------------------	---

## Personalized attention

Methodologies	Description
Problem solving Guest lecture / keynote speech Laboratory practice Supervised projects	<p>A atención personalizada realizarase tanto no aula como no laboratorio, resolvendo as dúbidas que lles poidan aparecer ao alumnado durante a resolución autónoma dos problemas, así como á hora de preparar as montaxes dos circuitos dixitais nas prácticas, e durante a preparación do proxecto final.</p> <p>Realizaráse no despacho do profesorado nos horarios de tutorías establecido ao inicio do curso e posto en coñecemento do alumnado polos medios apropiados no centro e na plataforma de teleaprendizaxe da universidade.</p> <p>Ademáis o profesorado tamén poderá resolver as dúbidas recibidas por medios electrónicos como correo electrónico, foros creados a tal efecto na plataforma de teleaprendizaxe da universidade, ou videoconferencias a través de Teams.</p>

## Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Oral presentation	A18 B10 C12		20
Problem solving	A13 B1 B2 B4 B11 C6 C10 C11 C12 C13	Ao final das clases de problemas o profesor propondrá un problema que o alumnado debe resolver no aula e entregar ao final da clase.	20
Laboratory practice	A73 A72 A71 A70 A69 A68 A67 A66 A65 A64 A63 A62 A18 A15 A13 B1 B4 B10 B11 C10 C11 C12 C13	<p>Valorarase a asistencia, a actitude no transcurso das prácticas, e os resultados acadados nas mesmas.</p> <p>O alumnado terá que defender a práctica ante as preguntas do profesor, e demostrar que funciona correctamente, realizando as medidas que precise cos aparatos de medida cos que conta o laboratorio.</p>	20
Supervised projects	A13 A15 A18 A63 A68 B2 B4 B10 B11 C6 C10 C12 C13		40

## Assessment comments



## Primeira oportunidade

Para poder aprobar a materia será necesario:

Modalidade de Avaliación Contínua. Alcanzar unha Nota total (prácticas + problemas + traballo + presentación) como mínimo do 50% da nota máxima. Entregar as prácticas e problemas nas datas que se indiquen. Entregar e expoñer o traballo tutelado final na data que se indique. Exame final: aqueles alumnos que non acaden a nota suficiente para aprobar, examinaranse do temario completo, e o 100% da nota virá desta proba obxectiva. Segunda oportunidade

Para poder aprobar nesta oportunidade

Aplicaranse os mesmos criterios para aprobar que na primeira oportunidade. Gardaranse as notas das partes que se tiveran aprobado na primeira oportunidade. Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, segundo establece a "NORMA QUE REGULA O RÉXIME DE DEDICACIÓN AO ESTUDO DOS ESTUDANTES DE GRAO E MÁSTER UNIVERSITARIO NA UDC (Arts. 2.3; 3.b; 4.3 e 7.5) (04/05/2017):

- Asistencia/participación nas actividades de clase mínima: pode ser compensada coa resolución dos problemas e o desenvolvemento do traballo tutelado a distancia (embarcado), realizando as titorías a través do correo electrónico, da plataforma virtual Moodle e por videoconferencia con Teams.
- Se lle proporcionará un kit de circuitos dixitais para que poda realizar as prácticas de laboratorio propostas, as cales poderá entregar por videoconferencia con Teams.
- Presentación oral: poderá realizarse a distancia (embarcado) por videoconferencia a través de Teams.
- Calificación: aplicaranse os mesmos criterios.

Os criterios de avaliación contemplados no cadro A-III/6 do Código STCW, e recollido no Sistema de Garantía de Calidade, teranse en conta á hora de diseñar e realizar a avaliación.

## Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tokheim, Roger L. (2008). Electrónica digital: principios y aplicaciones. McGraw-Hill</li> <li>- Floyd, Thomas L. (2006). Fundamentos de sistemas digitales. Prentice Hall</li> </ul>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maini, Anil K. (2007). Digital electronics. Principles, devices and applications. John Wiley &amp; Sons</li> <li>- Axelson, Jan (1997). The microcontroller idea book: circuits, programs &amp; applications. Lakeview Research</li> <li>- Ercegovac M., Lang T., Moreno J. (1999). Introduction to digital systems. John Wiley &amp; Sons</li> <li>- Alexandre S., Rodríguez-Morcillo C., Muñoz J.D. (2005). Sistemas digitales básicos: una introducción al análisis y al diseño basado en prácticas de laboratorio. Universidad Pontificia de Comillas</li> <li>- Dormido S., Canto M.A., Mira J., Delgado A.E. (2002). Estructura y tecnología de computadores. Sanz y Torres</li> <li>- Angulo Usategui J.M., García Zubía J. (2002). Sistemas digitales y tecnología de computadores. Paraninfo</li> <li>- Baena C., Bellido M.J., Molina A.J., Parra M.P., Valencia M. (2001). Problemas de circuitos y sistemas digitales. McGraw-Hill</li> <li>- Martin J.L., Arias J., Bidarte U., Ibáñez P., Lázaro J., Zuloaga A. (2007). Problemas resueltos de electrónica digital. Publicaciones Delta</li> </ul>

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Informatics/631G02154

Electrotechnology, Electrical Machinery and Electronic Systems for Vessels/631G02253

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Power and Analogue Electronics/631G02363

Electrical Machinery On Board/631G02365

### Subjects that continue the syllabus

Maritime Installations and Propulsion Systems/631G02357

Electronic Communication Systems and Navigation Aids/631G02457

Electronic Systems for Data Acquisition/631G02562

Networks and Communications/631G02366

## 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.