



Teaching Guide

Identifying Data					2023/24
Subject (*)	Digital Electronics	Code	631G03032		
Study programme	Grao en Máquinas Navais				
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	Nesta asignatura estudaránse os principios de funcionamento dos dispositivos electrónicos dixitais, empezando cos máis básicos como son as portas lóxicas e incrementando a súa complexidade pasando por sistemas combinacionais, sistemas secuenciais, memorias, PLDs, FPGAs e finalizando cos microcontroladores.				

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A11	CE11 - Manter e reparar o equipo eléctrico e electrónico.
A18	CE18 - Supervisar o funcionamento dos sistemas eléctricos, electrónicos e de control.
A19	CE19 - Supervisar os sistemas de control automático da máquina propulsora principal e a maquinaria auxiliar.
A23	CE23 - Manter e reparar os sistemas de control automático da máquina propulsora principal e das máquinas auxiliares.
A24	CE24 - Manter e reparar o equipo náutico da ponte e os sistemas de comunicación do buque.
A25	CE25 - Manter e reparar os sistemas eléctricos, electrónicos e de control da maquinaria de cuberta e do equipo de manipulación da carga.
A26	CE26 - Manter e reparar os sistemas de control e seguridade do equipo de fonda.
A91	CE91 - Redactar e interpretar documentación técnica.
A100	CE100 - Ter a capacidade para exercer como oficial ETO da Mariña Mercante, unha vez superados os requisitos esixidos pola Administración Marítima.
B2	CB2 - Aplicar os coñecementos no seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posuír competencias demostrables por medio da elaboración e defensa de argumentos e resolución de problemas dentro da área dos seus estudos
B5	CB5 - Ter desenvolvido aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores con un alto grao de autonomía.
B7	CG02 - Resolver problemas de forma efectiva.
B9	CG04 - Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B13	CG08 - Capacidade para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, que lle doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B15	CG10 - Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas.
B16	CG11 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C1	CT01 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C3	CT03 - 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		
Saber interpretar os planos e esquemas dos circuitos electrónicos do buque	A91 A100	B2 B5 B9 B15	
Coñecer o funcionamento dos sistemas electrónicos dixitais	A18 A19 A91 A100		C3
Analizar e sintetizar circuitos electrónicos dixitais		B2 B5 B7 B9 B13 B15 B16	
Manexar a instrumentación electrónica básica	A18 A19 A100		
Manexar software específico para a análise de circuitos electrónicos dixitais	A18 A19		
Montar circuitos electrónicos dixitais e detectar e localizar avarías neles	A11 A23 A24 A25 A26 A100	B2	C1

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. SÍNTESIS 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 FUNCIONES 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
Guest lecture / keynote speech	A91 B5 B13 B16 C3	21	42	63
Multiple-choice questions	A91 B5 B13 B16 C3	2	4	6
Problem solving	B2 B7 B9 B15 B16	10	20	30
Laboratory practice	A11 A23 A24 A25 A26 A100 B2 B9 B15	8	16	24
Supervised projects	A18 A19 A91 B2 B5 B7 B9 B15 B16	3	6	9
Oral presentation	A91 C1	1	2	3
Objective test	A91 B5 B9 B13 B16 C1 C3	1	2	3
Practical test:	A11 A18 A19 A23 A24 A25 A26 A100 B2 B7 B9 B15 B16	1	2	3
Personalized attention		9	0	9

(*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	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.



Multiple-choice questions	Ó final dalgunhas sesións maxistras o alumnado terá que responder a unha serie de preguntas tipo test relacionadas coa materia tratada na sesión.
Problem solving	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.
Laboratory practice	Proporanse 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 plantexa o profesor. Ademáis tamén se proporán outras prácticas con PLCs para traballar con sinais dixitais, programando lóxicamente os PLCs.
Supervised projects	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.
Oral presentation	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.
Objective test	No caso de que o alumnado non opte pola avaliación continua, examínase do temario completo por medio dunha proba obxectiva que constará basicamente de preguntas tipo test sobre os diferentes contidos da materia, e o 30% da nota final virá desta proba obxectiva.
Practical test:	No caso de que o alumnado non opte pola avaliación continua, examínase do temario completo por medio dunha proba de resolución de problemas sobre os diferentes contidos da materia, e o 70% da nota final virá desta proba práctica

Personalized attention

Methodologies	Description
Problem solving Guest lecture / keynote speech Laboratory practice Supervised projects Multiple-choice questions	<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 ou a través de Teams nos horarios de titorías establecido ao inicio do curso e posto en coñecemento do alumnado polos medios apropiados no centro e no Campus Virtual da UDC.</p> <p>Ademáis o profesorado tamén poderá resolver as dúbidas recibidas por medios electrónicos como correo electrónico, foros creados a tal efecto no Campus Virtual da UDC, ou videoconferencias a través de Teams.</p>

Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Oral presentation	A91 C1	<p>Valorarase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas: 5 puntos - Exposición: 5 puntos 	10
Problem solving	B2 B7 B9 B15 B16	Ao final das clases de problemas o profesor proporá un problema que o alumnado debe resolver no aula e entregar ao final da clase.	20
Laboratory practice	A11 A23 A24 A25 A26 A100 B2 B9 B15	<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	A18 A19 A91 B2 B5 B7 B9 B15 B16	Valorarase: - Memoria presentada: 15 puntos - Proxecto: 25 puntos	40
Multiple-choice questions	A91 B5 B13 B16 C3	Ó final dalgunhas sesións maxistras o alumnado terá que responder a unha serie de preguntas tipo test relacionadas coa materia tratada na sesión	10

Assessment comments

Primeira oportunidade

Para poder aprobar a materia será necesario:

Avaliación Continua: Alcanzar unha Nota total como mínimo do 50% da nota máxima. Os cuestionarios tipo test sobre os conceptos tratados nas sesións maxistras terán una valoración de 10 puntos (nota mínima esixible 5 puntos). A resolución de problemas nas clases prácticas terá unha valoración de 20 puntos (nota mínima esixible 10 puntos). Entregar e defender as prácticas nas datas que se indiquen, que terán una valoración de 20 puntos (nota mínima esixible 10 puntos). Expoñer e defender o traballo tutelado final na data que se indique, que terá una valoración de 50 puntos. A valoración desta parte farase mediante unha rúbrica que se porá previamente a disposición do estudantado na plataforma virtual da UDC. Exame final: Aqueles alumnos que non opten pola avaliación continua ou non acaden algunha das notas mínimas esixibles suficientes para aprobar na mesma, examínanse do temario completo por medio dunha proba obxectiva máis unha proba práctica. A proba obxectiva terá una valoración de 30 puntos. A proba práctica terá una valoración de 70 puntos. 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. OBSERVACIÓNS

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, do Campus Virtual da UDC 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. A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de ?suspense? (nota numérica 0) na convocatoria correspondente do curso académico, tanto se a comisión da falta se produce na primeira oportunidade como na segunda. Para isto, procederase a modificar a súa cualificación na acta de primeira oportunidade, se fose necesario. Os criterios de avaliación contemplados no cadro A-III/6 do Código STCW, e recollido no Sistema de Garantía de Calidad, teranse en conta á hora de diseñar e realizar a avaliación.

Sources of information

Basic	- Floyd, Thomas L. (2006). Fundamentos de sistemas digitales. Prentice Hall - Tokheim, Roger L. (2008). Electrónica digital: principios y aplicaciones. McGraw-Hill
Complementary	- Martín J.L., Arias J., Bidarte U., Ibáñez P., Lázaro J., Zuloaga A. (2007). Problemas resueltos de electrónica digital. Publicaciones Delta - Baena C., Bellido M.J., Molina A.J., Parra M.P., Valencia M. (2001). Problemas de circuitos y sistemas digitales. McGraw-Hill - Angulo Usategui J.M., García Zubía J. (2002). Sistemas digitales y tecnología de computadores. Paraninfo - Dormido S., Canto M.A., Mira J., Delgado A.E. (2002). Estructura y tecnología de computadores. Sanz y Torres - Alexandres 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 - Ercegovac M., Lang T., Moreno J. (1999). Introduction to digital systems. John Wiley & Sons - Axelson, Jan (1997). The microcontroller idea book: circuits, programs & applications. Lakeview Research - Maini, Anil K. (2007). Digital electronics. Principles, devices and applications. John Wiley & Sons



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.